

**Sophie BARBAROSSA**



**LE DOMAINE DE L'EAU EN ITALIE :**

**GESTION, PROBLÉMATIQUES ET GRANDES LOIS**

Rapport de stage  
pour l'obtention du Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées  
en Ingénierie des Hydrosystèmes Continentaux en Europe  
DESS IHCE



**Année Universitaire 2002/2003**

## REMERCIEMENTS

*Je tiens énormément à remercier toutes les personnes qui ont participé de près comme de loin à la réalisation de ce stage, déroulé dans une très bonne ambiance ;*

*Toutes les personnes de l'université extrêmement sympathiques qui m'ont permis de suivre cette formation très agréablement : Monsieur Jean-Pierre Berton, Madame Corinne Larue, Betty, Fany et tous les enseignants ; sans oublier Monsieur Gilles Le Pape ;*

*Messieurs Luca Paltrinieri, Maurizio Bacci, Antonio Massarutto pour les contacts qu'ils m'ont permis d'obtenir en Italie ;*

*Monsieur Giuseppe Baldo, directeur de l'association, Monsieur Giulio Conte, président de l'association, Monsieur Andrea Nardini et Madame Paola Marangoni ;*

*Je tiens également à remercier Bruno Boz, Bruna Gumiero, Laura Leone, Andrea Goltara, Marco Monaci, Simona Trecarichi, associés, qui ont permis de rendre ce stage très agréable.*

## SOMMAIRE

<b>Résumé en français</b>	<b>5</b>
<b>Résumé en anglais</b>	<b>6</b>
<b>Lexique</b>	<b>12</b>
<b>Introduction</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre 1 : Contexte</b>	
<b>Présentation de l'organisme d'accueil et du pays membre de l'Union Européenne</b>	<b>15</b>
 1. Présentation de l'organisme d'accueil	
1. 1. Présentation générale de l'association	15
1. 2. Activités principales de l'association	16
1. 3. Avenir de l'association	17
 2. Présentation générale de l'Italie	
2. 1. L'Italie en deux mots	17
2. 2. L'Italie administrative	18
2. 3. Le climat du pays	20
2. 4. Le relief en Italie	21
2. 5. L'hydrographie	
2. 5. 1. Les grands fleuves	22
2. 5. 2. Les principaux lacs	24
2. 6. La politique en Italie	24
2. 7. Les relations internationales en Italie	25

## Chapitre 2

### **Les ressources hydriques en Italie : les problématiques** **27**

- |       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Les ressources en eau de l'Italie                               | 27 |
| 2.    | Les prélèvements de l'eau en Italie                             | 29 |
| 3.    | Les principales utilisations de l'eau en Italie                 | 30 |
| 4.    | Les principales problématiques de la gestion de l'eau en Italie |    |
| 4. 1. | Les trois zones de crise  | 31 |
| 4. 2. | La variabilité de la quantité de la ressource                   | 33 |
| 4. 3. | L'augmentation de la demande en eau dans le pays                | 33 |
| 4. 4. | Une qualité des eaux relativement médiocre                      | 34 |
| 4. 5. | Un problème politique   | 35 |
| 4. 6. | Une fragmentation des services                                  | 35 |

## Chapitre 3

### **Les grandes lois sur l'eau en Italie : des solutions ?** **38**

- |    |                                |    |
|----|--------------------------------|----|
| 1. | Les lois antérieures sur l'eau | 38 |
| 2. | La loi Merli                   | 39 |
| 3. | La loi Galli                   | 40 |
| 4. | Le décret du 11 mai 1999       | 42 |
| 5. | L'Italie et l'Europe           | 43 |

## Chapitre 4

### Les cours d'eau en Italie : indices d'évaluation de leur qualité et techniques de restauration fluviale

46

1.	Les indices et les moyens utilisés pour évaluer la qualité de l'eau en Italie	
1. 1.	L'IBE	47
1. 2.	Le LIM	48
1. 3.	Le SECA	49
1. 4.	L'IFF	51
2.	L'état général de la qualité biologique des cours d'eau en Italie	
2. 1.	La phytodépuration	53
2. 2.	Les fasce tampone boscate	54
2. 3.	L'ingegneria naturalistica	55

## Chapitre 5

### Des exemples concrets au sein de l'association : présentation de quelques projets

58

1.	Le projet Life Sellustra à Dozza	58
2.	Le projet Life Econet	59
3.	Le projet Ninfea	61
4.	Le projet des pistes cyclables pour la province de Venise	
4. 1.	Introduction	62
4. 2.	Matériel et méthodes	63
4. 3.	Résultats	65
5.	Le travail sur la qualité des lacs de Mantoue	
5. 1.	Introduction	67
5. 2.	Matériel et méthodes	69
5. 3.	Résultats	70



<b>Conclusion</b>	<b>73</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>74</b>
<b>Table des matières</b>	<b>76</b>
<b>Liste des figures et des tableaux</b>	<b>80</b>

## MOTS CLES ET RÉSUMÉ

### Mots Clés du rapport :

Italie – Service hydrique – Loi Galli – Cours d’eau – Restauration fluviale.

### Résumé du rapport :

Ce stage de DESS a eu lieu en Italie, pays membre de l’Union Européenne, dans une association dont la vocation est de sensibiliser universitaires, jeunes diplômés, professionnels aux techniques utilisées pour la restauration fluviale.

De part son hydrologie, son relief et son climat, il n’existe pas une Italie mais des Italie ; ainsi différents problèmes de gestion se pose dans tous les domaines.

Plus particulièrement dans le domaine de l’eau, en Italie, les acteurs rencontrent des problèmes quantitatif et qualitatif pour gérer la ressource hydrique du pays. La fragmentation des services, une forte augmentation de la demande en eau de ces dernières années, des infrastructures mal gérées et mal contrôlées, un problème politique avec longtemps un manque de lois dans le domaine hydrique en sont les principales causes.

Cependant, ces dernières années, le pays a instauré de grandes lois afin d’améliorer la gestion hydrique du pays. (Loi Galli de 1994)

Enfin, le dernier point est le fait que l’Italie soit un pays qui commence à se soucier de l’état écologique de ses cours d’eau. Encouragé par la Directive Cadre, le pays cherche à remonter le niveau de qualité de ses systèmes hydriques ; par l’intermédiaire de travaux de renaturation ou de systèmes naturels d’assainissement, l’Italie, et plus particulièrement l’association dans laquelle j’ai été accueillie, sensibilise les acteurs de l’eau.

## RÉSUMÉ EN ANGLAIS

### 1. INTRODUCTION AND PRESENTATION

Within my formation for getting the DESS, I carried out a five months trainee in Italy (Venice) in order to study practises in the water way of a union's member country.

The trainee took place in an organism called CIRF for Centro Italiano per Riqualificazione fluviale (Italian Center for River Restoration). It's an association without a lucrative aim founded in 1999 by a professional's group from different disciplines (biologists, environmental engineers, geologists, ...).

The CIRF's aim is to make people known a new not-very known discipline. In that way, the association organizes vocational trainings, seminars, studies trips in order to train and to inform students, just certificated or professionnals on technics in the renaturation skill of streams.

As well, the association publishes regularly magazines in order to make people known the different works and the different studies it is following. Finally, the CIRF published a production that is fluvial restauration handbook. In that way, the association collaborated with the River Restoration Center, in England, because this handbook is the italian translation of the english handbook of the fluvial restoration. Sooner, the association intends to publish another handbook of the fluvial restoration in which foreign examples will be joined there (french, english streams ...).

In this report, I brooded over the different existing fields of inquiry in Italy to understand what did the country to solve the problems in the water way and to improve the administration of hydrolic resource of the country.

Finally I focused on technics used in Italy to reimprove the streams and ameliorate their quality. So I am going to present a short presentation on fluvial restoration technics.

Italy is a member of the european Union, with 57,7 millions of people, with a surface area of 301.225 km<sup>2</sup>, and a density population of 191,5 per km<sup>2</sup>.

It's a pluralistic parliamentary Republic ; The constitution has been promulgated the 22 nd of December 1947. The statehead is Carlo Azelio Campi and the head of the government is Silvia Berlusconi.

The country is compound of 20 regions and 102 provinces.



The climate of Italy is very varied : mountain in the Alpes and the “appenins, it is continental in the plain of the Pô ; finally, in the North and in the islands (Sicile and Sardaigne), Italy has a hot and dry climate, the same as the one in Spain.

As for the relief, only a quarter of the italian territory is taken by the plaines.

Finally, as concerning the hydrogragy, the North mountains of the country serves two great rivers called Pô and Adige that flow into the Adriatic sea ; but the South of the country knows a strong dryness, with little streams not much deep and often dry in summer.

## 2. RESOURCES OF WATER IN ITALY

The approach issue of the resources administration in water in Italy sets a reflection on the rarity and the bad administration of the water that characterize huge areas in the South of Italy. In some numbers, we can say that the annual balance of the precipitations in Italy correspond to 300 billions m<sup>3</sup> per year. So this balance, relatively satisfying, put Italy at the second european position, behind France, as concerning the theoritical available resources in the water of the country.

Meanwhile, as a hydrological point of view, Italy knows a very important variability. Indeed, the big north basins, fed by big alpin water and determined by a large richness in water, are opposed to the territorial alpin water streams that are more limited and with floods more irregular all along the “arc apenin”.

According to the area and the moment whenever necessary, the real disponibily in water stays below the general demand and Italy has to realize basins and dammings. The morphological and geological characteristics of the italian territory, as the presenc of great calcarious ans alluvial aquiferous, assit the water retention in the subsoil. The volume thus stocked is generally estimated between 5 and 13 billions m<sup>3</sup>. The availability of surface-water is about forty billions m<sup>3</sup> that about 10 billions are accumulated in natural basins (lakes) or artificial.

Aquiferous guarantee more than a fithly of the total appropriations that is slightly higher to the european average (13%).

Indeed, Italy is at the sixh european position as concerning the water appropriations in the subsoil sheets (behind Danmark, Austria, Luxembourg, Portugal and Greece). This amount is relatively important, considering that the subsoil basins, made of good qualité but uneasily to the restored, should be saved.

The resource is mainly used for agricultural purposes. The urban uses only represent a modest fraction (15 %). An intensive irrigation is particularly practises in the North, using the system

of rivers administrated by Consorzi di bonifica and feeded by surface-waters, in general, compounding the hydroelectricity uses. In the North, the industrial uses are selfsufficiency, using “derivations propres”.

Studying the italian hydrique system, three main crisis zones are noticed. First of all, a crisis zone mainly located in the North of the country and that concerns the drinking-water quality that tends to go down below the law limits.

Then, a crisis zone located in part in the south of Italy, in islands too, characterized by the insufficiency quantity of the served water, as well for needs in drinking-water as for irrigation.

Finally, the third crisis zone results from the insufficient efficacy of the aqueducts administration types because of the lack of clear laws and the absence of a real tariff system for water consumed. The insufficiency about administration includes besides the rapid deterioration of the equipment and a strong increase of system leakage at all levels.

### 3. SOLUTIONS FOR THE AMELIORATION OF THE WATER ADMINISTRATION IN ITALY.

We can not talk about italian hydric resources policy without thinking of the Merli law layed down in 1976. Indeed, this law reorganized and linked the ability competences in attributing to the State, to the regions, to the provinces, to the Consorzi and to the Comunità Montana any special competences that go from coordination functions to controls and discharge authorization. This law is more based on an economical view than an environmental one. It did not deal with natural resources (hydric corpses) and their ecological quality but its activity. Besides, the main application of this law was the creation of several purifying.

The main improvement in water administration in Italy appeared with the 5<sup>th</sup> January 1994 law, the Gally law 36/94. Indeed, this law deeply modifies the water market in the country in modernizing the water and the sanitation water by the creation of regional unities that put their administration into the hands of a public or private partner. The great resolutions promulgated by the law are :

- the definition of all waters, surface-waters and underground waters, as common resource to use according to solidarity criterion,
- the priority of the human consumption, that is to say drinking-water,
- the economy aim and the restoration of water resources,
- the distinction between the resources owners and the water resources and those who administrate them,
- the obligations of the optimal territorial properties organization,

- the concept of integrated water service attributing only to a managing director all the productive functions, for all the water cycle, for each optimal territorial area,
- the tariff determination on the basis of economical criterions (cost of the labour given, quality, investments, ...),
- the determination of a new services administration model and financing investments model, that is not any more based on the only public finances destined to make up the continuous losses, but that intends to obtain, in the same administration system, the necessary financial resources to realize the projects of modernization,
- the keeping of the decentralization system that lets most of the responsibilities to local collectivities, but that is inserted into a context of strong exterior links.

Meanwhile, the distance to the actual application and to the realization of the reform enacted by the Galli law is complicated and sees the participation of several subjects. The way to the determination and the modification of the tariff is complicated too. One of the basis principles of Galli law establishes only one tariff per optimal territorial area and enacts, besides, a national middle tariff reference. On the principle basis of the financial independence and the economical durability administration, the Galli law enacts that the tariff that is the service price should guarantee the cover of all the charges linked to the administration service, not only the financial costs but also the depreciation amounts investments charges.

#### 4. WATER STREAM QUALITY INDEXES IN ITALY AND FLUVIAL RESTORATION TECHNIQS

In Italy, in order to evaluate the water stream quality, four main indexes are used to appreciate the biological quality of the hydric corpse.

First, the IBE means Indice Biotico Esteso. This index is based on macroinvertebers population to appreciate the river quality. Indeed, after an appropriation, the sample is analysed in order to identify the name of present taxa. The identification is followed by a counting and according as the taxa's presence or not (identifyied until the family, even until the race) indicates the pollution level more or less high of the aquatic ecosystem thus analysed. The obtained score enters into a quality class ; on the whole, five quality classes are present, the class 1 shows a not very perturbed ecosystem , and on the contrary, the class 5 shows the less good quality class.

An other index is used too. It is the LIM (Livello d'Inquinamento dei Macrodescrittori, the macroindicators pollution level). This index uses chemical and bacteriological scores for a station given. The parameters analysed are Escherichia coli, oxygen, BOD, COD, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, and phosphorus. According to the analysis more or less good, points are given. The amount of all the points obtained for the stations give the final score ; either, this index may enter in a determined quality class.

Then, the combination of those two previous indexes allows to use a third index, the SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua, ecological state of water stream). This last is based on the worst class between the one of the two previous exposed indexes.

Finally, the IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) is widely used in Italy. This index, relatively recent, is based on several parameters as the state of the ripisylve vegetation, the state of the bed, banks, biological quality, ... through a 14 questions filing-cards. The advantage of this index is to consider the hydric corpse as one and only entity. Thus, this index is the reflection of the global vision of the notion, a notion widely discussed nowadays.

In order to renature its water streams, Italy has recourse to several technics of fluvial restoration as vegetal engineering. Indeed, the country is searching for make plants its rivers, meander the water streams in order to improve the biological quality in re-creating habitats through areas without sun and the speed variability of the water stream. Works are undertaken in order to protect or solidify the banks in order to avoid or to limit the erosion phenomenon. This perspective is a long way work, because of the general state of the water streams in Italy, artificialised for a so long time to agricultural, industrial or energetical purposes.

## 5. MANY CONCRET EXAMPLES

The association works in order to make pilots projects on streams. This association is at Venice but it wants to go to others regions in Italy.

Then, this association has worked for three projects financed by the union in order to renature the streams. This works are made in order to make and know the technics, too.

During my training course, I worked for two projects.

The first was a cycle patch project ; so, I have sought information with Internet in order to find the areas of ecological, turistical interest. This work was asked by the region and the association has only made this because.

The second project was for an other region : the Lombardia. The project was to ask, to find and to organize the data of quality of the stream Mincio and three lakes. Then, the work was to find areas of the study zone where it will be possible to make pilots projects. Finally, the last work will be to go and say to the water actors how and what to do for ameliorate the quality of the water.

## 6. CONCLUSION.

I could say that the training course was an excellent experience because I have known others ways for the, others politics for the water way.

Italy is a country which needs time in order to do what the union laws say. The Galli law has made a lot a positives things but all the regions haven't yet made what says the law but the first problem is to organise the organisms of the water in the contry.

## LEXIQUE

<u>ATO</u> :	Ambito Territoriali Ottimali (Territoires Environnementaux Optimaux)
<u>Autorità di bacino</u> :	Autorité de Bassin
<u>Azienda municipalizzata</u> :	Secteur communal contrôlant certains domaines environnementaux
<u>ARPA</u> :	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (Agence Régionale pour la Protection de l'Environnement)
<u>Fasce Tampone Boscate</u> :	Zones Tampon
<u>Rete ecologica</u> :	Réseau écologique
<u>Ingegneria naturalistica</u> :	Génie végétal
<u>Fitodepurazione</u> :	Phytodépuration
<u>SIC</u> :	Siti d'importanza Comunitaria (Sites d'importance Communautaire)
<u>ZPS</u> :	Zone di Protezione Speciale (Zones de Protection spéciale)
<u>IBE</u> :	Indice Biotico Esteso (Indice Biotique Etendu)
<u>SECA</u> :	Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (Etat Ecologique des cours d'Eau)
<u>IFF</u> :	Indice di Funzionalità Fluviale (Indice de Fonctionnalité Fluviale)

## INTRODUCTION

Dans le cadre de la formation du DESS IHCE (Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées en Ingénierie des Hydrosystèmes Continentaux en Europe), j'ai réalisé un stage d'une durée de cinq mois. Ce dernier a eu lieu dans un pays membre de l'Union Européenne, l'Italie, afin de comparer les pratiques françaises dans le domaine de l'eau à celles d'un pays membre de l'Union Européenne. Etant donné la vocation du diplôme, j'ai été accueillie par un organisme dont l'activité principale est de se charger d'étudier les environnements aquatiques continentaux. Ainsi, durant mon stage, j'ai collaboré aux activités du CIRF (Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale) dont le siège se trouve à Mestre, à la périphérie de Venise, dans la région Vénétie, province de Venise. Grâce à la figure n°1, vous pouvez aisément localiser la ville d'accueil de mon stage.



Figure n°1 : Carte de l'Italie



Une des expériences très fructueuses à réaliser un stage à l'étranger est le fait de découvrir et de comparer les techniques du pays d'accueil avec celui du pays d'origine. Dans le cas précis de ce stage de DESS, j'ai donc pu comparer la gestion de l'eau, les techniques de renaturation et les différentes lois sur l'eau existant en Italie avec celles présentes en France.

Ainsi, après avoir présenté l'organisme d'accueil du stage (activités, but et vocation de l'association) et l'Italie à travers sa géographie, son hydrologie, sa politique, je chercherai à comprendre d'où viennent les différents problèmes de gestion de l'eau en Italie.

Des problèmes de gestion de l'eau en Italie...mais le pays a-t-il cherché à faire face à ces problèmes? Dans un troisième temps, je chercherai donc à répondre à cette question en vous parlant des différents moyens que l'Italie a trouvés pour remédier aux difficultés de gestion des ressources naturelles en eau.

Comme la plupart des pays européens, l'Italie a connu durant les cinquante premières années du vingtième siècle, une forte anthropisation de ses cours d'eau, ce qui a entraîné une dégradation de la qualité de l'eau des hydrosystèmes, ainsi que celle du paysage. Cependant, en suivant l'exemple anglo-saxon, elle cherche à remettre ses hydrosystèmes continentaux en valeur par l'intermédiaire de différentes techniques de renaturation que j'énumérerai et expliquerai dans un quatrième chapitre.

Enfin, afin d'illustrer les différents travaux entrepris grâce aux techniques de renaturation, je présenterai dans un dernier chapitre les trois grands projets entrepris par l'association afin de remettre en valeur des cours d'eau ; de plus, je présenterai les deux projets auxquels j'ai participé durant mon stage.



# CHAPITRE 1

---

## CONTEXTE :

### PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL ET DU PAYS MEMBRE DE L'UNION EUROPÉENNE

---

#### 1. PRÉSENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

##### 1. 1. Présentation générale de l'association

CIRF signifie Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale, soit Centre Italien pour la restauration fluviale. Il s'agit d'une association culturelle technico-scientifique, sans but lucratif, créée en juillet 1999 par un groupe de professionnels provenant de différentes disciplines comme des ingénieurs environnementaux, des biologistes, des forestiers, des naturalistes, des géologues, des écologues, ... Aujourd'hui, l'association compte environ six cents associés. Un tel organisme a été créé en Italie dans le but de favoriser la connaissance de la restauration des cours d'eau ainsi que ses pratiques. En effet, par l'intermédiaire de formations, de voyages d'études, de séminaires ou de publications, le CIRF permet chaque année à des professionnels d'approfondir leurs connaissances dans le domaine de l'eau, de découvrir des techniques de gestion des cours d'eau, d'observer des chantiers écoles ou encore des retours d'expérience.

## 1. 2. Activités principales de l'association

Une des activités de l'association est d'organiser des voyages d'études en Italie afin de faire découvrir à la population les conséquences de l'anthropisation sur les cours d'eau, ou au contraire, les travaux réalisés sur des corps hydriques afin de restaurer les systèmes.

Durant la période de mon stage, un voyage en Calabre a été organisé ; ainsi, j'ai participé en apportant ma collaboration dans l'organisation du voyage (apporter les renseignements auprès des personnes intéressées, réception des fax et des appels téléphoniques pour le règlement financier du voyage, collaboration informatique pour les présentations orales des réunions données durant le voyage).

De plus, l'association a organisé sept rencontres en 2003 dans le but de former des techniciens dans différentes disciplines. Les thèmes proposés étaient le génie végétal, le génie écologique, la phyto-dépuration, les macrophytes aquatiques, les zones tampon, la renaturation fluviale et l'approche géomorphologique de la renaturation fluviale.

Dans ce domaine, je n'ai pas participé mais au contraire, je suis allée assister à certains cours donnés par les membres actifs de l'association. Les cours se sont déroulés à Dozza, ville si situant à proximité de Bologne. (Figure n°2)



Figure n°2: Ville de Dozza

L'association publie également une revue qui se nomme *Acque Chiare*. Il s'agit du premier journal italien qui parle des techniques et de la culture de la restauration fluviale. Cette publication est essentiellement conçue pour sensibiliser les fonctionnaires des Administrations Publiques, les techniciens des *Autorità di Bacino*, les professeurs ou les étudiants.

En 2001, le CIRF a publié un manuel pratique de restauration des cours d'eau. Il s'agit de la traduction du manuel anglais écrit par le River Restoration Center.

L'association s'occupe également d'organiser des séminaires ainsi que des ateliers. Ont été discutés lors de ces différentes rencontres : les zones tampon (théorie, pratique et opportunités), les nouvelles techniques pour l'entretien des niches écologiques, les risques hydrauliques, la gestion des cours d'eau et les techniques de renaturation fluviale.

Enfin, l'association est en train d'écrire un autre manuel de restauration fluviale. Ce dernier se vaut moins théorique que le précédent, en y incorporant des exemples de cours d'eau étrangers (anglais, français) ; étant donné cela, mon travail a consisté également de collaborer à ce manuel. En effet, je me chargeais de réaliser des fiches synthétiques en français afin de les envoyer à différents techniciens en France. Ces fiches peuvent être appelées « carte d'identité » du fleuve car elles consistent à décrire le cours d'eau (propriété du bassin versant, hydrologie, longueur, largeur, travaux réalisés sur le système, etc.) afin de l'incorporer dans le manuel.

### 1. 3. Avenir de l'association

Le siège de l'association se situe à Mestre (périphérie de Venise) mais le CIRF compte s'agrandir en installant des sièges dans chaque région. Pour l'instant, l'association existe déjà dans les régions de la Lombardie, de la Toscane, de l'Ombrie et de l'Emile-Romagne.

De plus, l'avenir du CIRF se veut la connaissance de l'association par un grand nombre de techniciens afin d'avoir davantage d'associés. En effet, ayant plus de moyens financiers, l'association pourrait réaliser davantage de travaux en Italie afin d'améliorer l'état de ses cours d'eau.

## 2. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ITALIE

### 2. 1. L'Italie en deux mots

Il n'y a pas une, mais des Italie. Au Sud, «africain», encore peu développé malgré des efforts récents, s'opposent les riches plaines et montagnes alpines.

Partout règnent des déséquilibres économiques, sociaux et politiques. La permanence du provincialisme, la diffusion d'une urbanisation nivelante et l'ancrage européen tend pourtant à unifier les espaces et les hommes.

L'Italie compte 57,7 millions d'habitants [estimation 1999], soit une population comparable à celle de la France. La forte densité (191,5 hab./km<sup>2</sup>) [estimation 1999], qui s'est accentuée au cours du dernier siècle, est la conséquence d'un taux de natalité élevé.

Le territoire italien s'étend sur 301 225 km<sup>2</sup>.

## 2. 2. L'Italie administrative.

Administrativement, l'Italie se divise en régions, provinces et communes. Quinze régions ont un statut ordinaire et cinq un statut spécial c'est-à-dire qu'elles disposent de réels pouvoirs législatif (Sicile, Sardaigne, Trentin-Haut-Adige, Frioul-Vénétie-Julienne, Val-d'Aoste) en raison de leurs caractéristiques ethniques, géographiques et linguistiques.

Ces régions sont ensuite divisées en 102 provinces, puis en communes (8 101), dont 1 546 en Lombardie, région la plus peuplée. La plus grande région est la Sicile et la plus petite, le Val-d'Aoste.



Figure n°3 : Carte de l'Italie – les régions

La régionalisation, inscrite dans la Constitution de 1947, est rendue effective en 1972, trois ans après la crise urbaine de 1969. Tardive, dans un pays où le rôle de l'État a toujours été contesté, elle est plus profonde qu'en France. Une nouvelle réalité régionale se dessine. Au dualisme souvent décrit, qui oppose le Nord opulent au Mezzogiorno, a succédé une organisation régionale forte de quatre entités.

Le Nord-Ouest, avec ses grandes firmes et ses métropoles, où sont concentrés les pouvoirs de commandement, demeure le poumon économique. C'est l'Italie «européenne», où l'emprise de réseaux urbains très structurés, causes et conséquences du développement économique à forte concentration capitaliste, fonde l'unité régionale. Les trois régions regroupées dans cet ensemble ont atteint des stades de maturité différents. Milan déverse sa richesse sur les villes voisines, tandis que Turin continue à drainer les forces vives de la région piémontaise. En Ligurie, le rayonnement de Gênes a toujours été restreint. La crise actuelle renforce cette parcellisation.

Le Nord-Est, «troisième Italie», ou encore «modèle adriatique», a bénéficié d'un développement économique très rapide, fondé sur le dynamisme des petites entreprises et sur un relatif équilibre entre les grandes branches d'activités (agriculture, industrie, tourisme). Un réseau urbain équilibré, polycentrique, et de grands axes structurent les régions adriatiques et la Toscane. La Vénétie s'organise le long d'un axe littoral, touristique, et d'un axe intérieur, de Vérone à Venise, très attractif pour les industries tout en exploitant les avantages d'une région de vieille tradition agricole et d'élevage. Un système similaire constitue la trame de l'Emilie Romagne, avec la voie Émilienne comme épine dorsale; en Toscane, la densification du littoral est en cours.

Dans le Latium et en Campanie, l'organisation de l'espace rappelle celle du Nord-Ouest. Les réseaux urbains sont dominés par Rome et Naples. Mais les petites entreprises – pour la plupart incluses dans l'économie «immergée» – et la multiplication des espaces marginaux délaissés annoncent déjà le Sud.

Au sud de la péninsule, en Calabre et dans les grandes îles, le sous-développement économique, une société encore traditionnelle et un réseau urbain annulaire ceinturant le littoral ne suffisent pas à unifier des terroirs aux aptitudes très diverses. Le Sud est une mosaïque associant des îlots de développement européens et des espaces en voie d'abandon, témoignages d'une autre époque

### 2. 3. Le climat du pays.

S'allongeant sur 10° de latitude, la péninsule italienne présente un climat très varié : montagnard dans les Alpes et les Apennins, il est continental dans la plaine du Pô, et méditerranéen dans la plupart des autres régions.

Les températures annuelles moyennes varient entre 11 et 19 °C : 13 °C dans la plaine du Pô, 14 °C dans les plaines littorales, et 18 °C en Sicile. Mais dans le détail, on observe de grandes variations climatiques locales, dues principalement à la présence des Apennins, qui forment un obstacle aux influences maritimes régulatrices.

La courbure des massifs alpins isole la plaine du Pô, où stagne un brouillard très dense en hiver. Il y règne un climat continental caractérisé par des hivers froids et des étés chauds. Les hauts sommets, plus frais en été, sont davantage arrosés, surtout en hiver. Ainsi durant le mois de janvier, la moyenne des températures à Turin est de 0°C.

Dans les régions de plaine et sur le versant occidental des Apennins, du nord de la Toscane aux environs de Rome, les hivers sont doux et ensoleillés, les étés chauds, mais les contrastes de températures sont atténués par les brises rafraîchissantes de la Méditerranée.

Sur la côte adriatique, les températures sont plus basses, principalement en raison des vents dominants du nord-est (la bora de Trieste). Les versants nord et est des Apennins connaissent des conditions climatiques beaucoup plus difficiles. Par opposition au climat de type méditerranéen qui règne le long du golfe de Gênes et dans le sud de l'Italie, la Lombardie connaît un climat continental : des étés chauds et des hivers rudes, avec des températures descendant jusqu'à -15 °C caractérisent cette région coupée des influences maritimes par la chaîne des Apennins. Le climat des plaines péninsulaires au sud de Rome ressemble beaucoup à celui du sud de l'Espagne, chaud et sec. En Calabre et dans les îles, les hivers sont tièdes et pluvieux, les étés chauds et secs. Les vents sont souvent violents : mistral en Sardaigne, sirocco en Sicile.

Les plus fortes précipitations surviennent en Italie pendant les mois d'automne et d'hiver, lorsque les vents d'Ouest dominant. Les minima pluviométriques (460 mm) sont enregistrés dans la province des Pouilles, vers Foggia et en Sicile septentrionale; les maxima (environ 1525 mm) dans la province d'Udine, dans le Nord-Est du pays.



## 2. 4. Le relief en Italie.

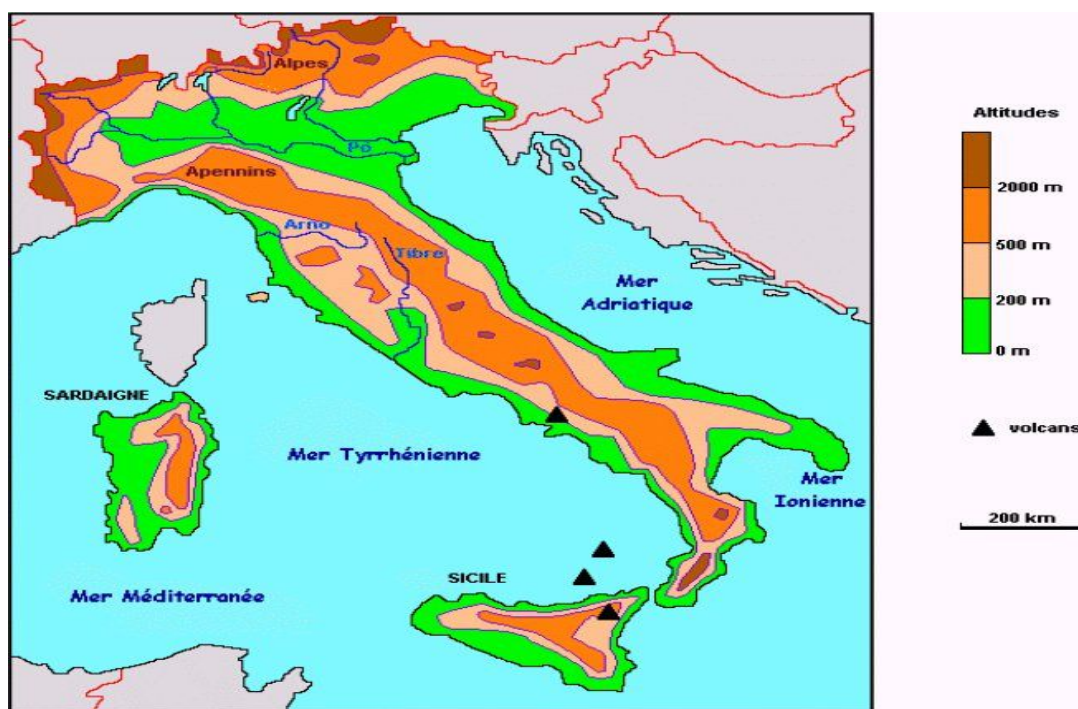


Figure n°4: Vue en relief de l'Italie

Montagnes et collines prédominent en Italie. En effet, les plaines n'occupent qu'à peine le quart de l'espace italien.

Les Alpes séparent l'Italie de la France, de la Suisse, de l'Allemagne, de l'Autriche et de l'ex-Yougoslavie. Leurs sommets sont élevés (Mont Blanc 4810m, Cervin 4478m, Mont Rose 4633m) mais les vallées profondes et les cols relativement bas ont permis la construction d'un remarquable réseau de tunnels, de routes et de voies ferrées qui facilitent les échanges entre l'Italie et l'Europe continentale.

Les Alpes constituent en outre une importante réserve d'eau grâce aux grands lacs : Majeur, de Garde, de Côme, d'Iseo et à leurs très nombreuses rivières.

La plaine du Pô : dessinant un vaste triangle allongé sur quelque 50 000 km, cette grande plaine fertile abondamment arrosée (d'une hauteur souvent inférieure à 200 m) est plutôt variée malgré l'impression de monotonie qu'elle laisse de prime abord. Partant de Turin et prenant la direction de Venise, vous rencontrerez d'abord des collines et des terrasses, puis les

basses plaines alluviales de l'Adige, du Reno et du Pô, et enfin la façade Adriatique (côte basse s'étendant sur 250 km).

Les Apennins au contraire sont des montagnes beaucoup moins favorisées par leurs conditions climatiques, géographiques et par la nature de leur sol. Les Apennins forment une chaîne montagneuse très vaste qui couvre 18% du territoire italien et s'étend sur 1500 km du nord au sud. Moins haut que les Alpes mais difficile à franchir, l'Apennin est une terre sauvage peu propice à la culture et à la construction de voies de communication.

## 2. 5. L'hydrographie en Italie.

La position centrale des Apennins interdit la formation de grands bassins hydrographiques, à l'exception de celui du Pô, seul grand fleuve d'Italie. L'épine dorsale qui traverse l'Italie voit diverger des torrents méditerranéens, fortement chargés en alluvions, mais inadaptés au transport des hommes.

Dans l'ensemble, les cours d'eau italiens, peu profonds, souvent à sec l'été, sujets aux crues en hiver et au printemps, ne sont guère utilisables pour la navigation et l'activité industrielle. Au contraire du Sud, le Nord bénéficie d'un système fluvial équilibré. Il est traversé par deux fleuves principaux qui prennent leur source dans les Alpes et se jettent dans l'Adriatique.

### 2. 5. 1. Les grands fleuves

Fleuves	Km	Régions
Pô	652	Piémont, Lombardie, Emilie-Romagne, Vénétie
Adige	410	Trentino-Alto Adige, Veneto
Tibre	405	Emilie-Romagne, Toscane, Umbria, Lazio
Adda	313	Lombardie
Oglio	280	Lombardie
Tanaro	276	Piémont, Liguria
Ticino	248	Piémont, Lombardia
Arno	241	Toscane
Piave	220	Vénétie
Reno	211	Toscane, Emilie-Romagne
Volturno	175	Molise, Campania
Secchia	172	Emilie-Romagne, Lombardie
Tagliamento	170	Friuli-Vénétie Giulia
Ombrone	161	Toscane
Brenta	160	Trentino-Alto Adige, Vénétie
Chiese	160	Trentino-Alto Adige, Lombardie



Dora Baltea	160	Valle d'Aosta, Piémont
Liri-Garigliano	158	Abruzzo, Lazio, Campania
Tirso	150	Sardaigne

**Tableau n°1 : Principaux fleuves d'Italie**

C'est en Italie continentale que l'on trouve les deux plus grands fleuves italiens : le Pô (652 kilomètres) et l'Adige (410 kilomètres). Ils prennent tous deux leur source dans les Alpes et se jettent dans la mer Adriatique. Les Alpes constituent un réservoir d'eau important. En effet, à très haute altitude s'accumule la neige et se forment les glaciers. Le Pô dessert aussi les plus grands lacs italiens : le lac de Côme, le lac Majeur et le lac de Garde

Le Pô est le plus long fleuve d'Italie, au débit le plus abondant : 652 km pour un bassin hydrographique de 75 000 km<sup>2</sup>.

La plaine du Pô (46 000 km<sup>2</sup>) constitue la plus grande plaine d'Italie : elle la traverse d'ouest en est, en passant par le Piémont, la Lombardie, l'Emilie Romagne et la Vénétie. C'est la région la plus riche et la plus habitée d'Italie.

Depuis sa source (au mont Viso) jusqu'à son entrée dans la plaine, le Pô et ses affluents conservent un caractère torrentiel. À Turin, il n'est plus qu'à 210 m d'altitude. Pour atteindre la mer, le fleuve a dû s'élever au-dessus des terres. Cette caractéristique, dès l'Antiquité, a poussé les hommes à édifier des digues, toujours fragiles. Le déboisement, qui entraîne une augmentation de la charge du fleuve, impose aux hommes des travaux incessants pour lutter contre les inondations. La charge alluviale, estimée à 20 millions de tonnes par an, fait progresser rapidement le delta. Or ce dernier est victime d'un mouvement inverse: un enfoncement d'origine tectonique menace en effet Venise. Difficilement maîtrisé, le Pô n'est pas un axe de transport efficace.

Né près du mont Viso (dans le Piémont), à 2 022 m d'altitude, le Pô coule sur 35 km avant d'entrer, à l'Est, dans sa plaine alluviale. Il arrose Turin, contourne, au Nord, les collines du Monferrat et se dirige vers l'Adriatique. Son delta se forme alors, à 100 km de ses bouches. Ses affluents, tant alpins (Doire Ripaire et Doire Baltée, Tanaro, Tessin, Adda, Oglio, Mincio) qu'Apennins (Trebbia, Enza, Secchia, Panaro), gonflent son cours au printemps et en automne, entraînant des inondations désastreuses, malgré des levées et des digues. Aussi les cités sont-elles établies à l'écart du fleuve...

Après le Pô, l'Adige (410 km) est le plus long fleuve d'Italie.

Né au col de Resia, dans les Alpes du Tyrol, il arrose Trente et Vérone et se jette dans l'Adriatique au Sud des lagunes de Venise. Il reçoit l'Isarco sur sa gauche, près de Bolzano.

Le fleuve Arno fait 241 km et se situe principalement en Toscane.

Né dans les Apennins (mont Falterona), il arrose Arezzo, Florence et Pise, puis se jette dans la mer Tyrrhénienne au Nord de Livourne. Ses crues brutales peuvent être dangereuses (inondation de Florence en 1966).

Le Tibre : fleuve tributaire de la mer Tyrrhénienne et d'une longueur de 396 km.

Né au mont Fumaiolo, dans l'Apennin toscan, à 1 268 m d'altitude, il écorne la Toscane, arrose l'Ombrie et Pérouse, puis, grossi du Chiani et de la Nera, draine le Latium (Sabine et campagne romaine), reçoit l'Aniene (rive gauche) et traverse Rome, avant de se jeter dans la mer par un delta près d'Ostie.

### 2. 5. 2. Les principaux lacs

Lacs	Km	Régions
Garda	370	Lombardie, Trentino-Alto Adige, Vénétie
Maggiore	212	Lombardie, Piémont
Como	146	Lombardie
Trasimeno	128	Umbria
Bolsena	114,5	Lazio

Tableau n°2 : Principaux lacs d'Italie

### 2. 6. La politique en Italie.

Le régime politique de l'Italie est une République Parlementaire Pluraliste. La Constitution a été promulguée le 22 décembre 1947.

Le Parlement législatif de la République est composé du Sénat (325 membres) et de la Chambre des Députés (630 membres).

Ses membres sont élus par un vote populaire pour une durée de 5 ans.

Le Président de la République est élu par le Parlement pour une durée de 7 ans. Il dispose de beaucoup d'attributions politiques, mais peu de pouvoir. Il est néanmoins à la tête des Forces Armées et de la Cour Suprême de la Magistrature, il a l'autorité pour dissoudre le Parlement et il nomme le Premier Ministre qui choisit les autres membres du Conseil Suprême. Le Président est Carlo Azeglio Ciampi (depuis le 13 mai 1999) et le Premier Ministre est Silvio Berlusconi (depuis le 13 mai 2001).

Les principaux partis politiques sont : l'« Olivier », coalition de centre gauche qui regroupe le Parti Démocrate de gauche (PDS), le Parti Populaire Italien (PPI), le Renouveau Italien et les Verts ; le Pôle des Libertés (Forza Italia, Alleanza Nazionale, divers ex-démocrates

chrétiens) ; la Ligue du Nord (Lega Nord) et Refondation communiste (Rifondazione comunista).

Le Gouvernement des Ministres a le pouvoir exécutif, et le Parlement peut lui déléguer le pouvoir législatif pour des problèmes spécifiques dans des limites définies. En cas d'urgence, le Gouvernement des Ministres peut publier des décrets qui devront faire l'objet d'une ratification parlementaire dans les 60 jours de leur publication.

La situation politique nationale a changé radicalement ces dernières années. Deux coalitions (une représentant le centre-droit et l'autre orientée à gauche) ont remplacé les partis politiques traditionnels italiens. Depuis les élections nationales de 1996, la coalition de l'« aile-gauche » a gouverné le pays. Des élections nationales ont eu lieu durant le second trimestre de 2001. La coalition actuellement au pouvoir est de centre-droite et s'appelle la « Casa della libertà » (maison des libertés). Elle regroupe le Pôle des Libertés et la Ligue du Nord.

Les gouvernements régionaux ont un pouvoir législatif dans certains domaines, à savoir la santé et les services hospitaliers, la taxation locale, l'aménagement urbain et le transport.

Dans le domaine de l'environnement, le *ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio* s'occupe donc de gérer l'environnement et le territoire. En 2001, la Direction pour la Conservation de la Nature (Direzione per la Conservazione della Natura) s'est fixée les objectifs de développement et de prédispositions de programmes, d'actes administratifs pour gérer et protéger les aires protégées. Sont également proposées des études et des recherches technico-scientifiques pour une bonne conservation de la nature.

## 2. 7. Les relations internationales de l'Italie

L'Italie est membre des principales institutions internationales et fait également partie du G7, le groupe des 7 Nations les plus industrialisées au monde.

### **Sur le plan régional :**

UE (Union Européenne), OTAN (Organisation du traité de l'Atlantique Nord), OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economique), BERD (Banque Européenne de Reconstruction et de Développement), OSCE (Organisation pour la Sécurité et la Coopération en Europe).

### **Sur le plan mondial :**

ONU (Organisation des Nations Unies), BIRD (Banque Internationale de Reconstruction et de Développement), HCR (Haut Commissariat aux Réfugiés), FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), IDA (Association Internationale au Développement), OMS (Organisation mondiale de la Santé), OIT (Organisation Internationale du Travail), UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture), UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance), FMI (Fonds Monétaire International), OMC (Organisation Mondiale du Commerce).

## CHAPITRE 2

---

### LES RESSOURCES HYDRIQUES EN ITALIE : LES PROBLÉMATIQUES

---

L'approche du problème de la gestion des ressources en eau en Italie impose une réflexion sur la rareté et la mauvaise gestion de l'eau caractérisant de vastes zones de l'Italie du Sud et de toute la méditerranée où la quantité et la qualité de l'eau constituent désormais les facteurs qui déterminent le niveau de développement.

#### 1. LES RESSOURCES EN EAU DE L'ITALIE : QUELQUES CHIFFRES...

On estime les ressources en eau d'un pays en effectuant un bilan hydrologique afin de comparer le niveau de précipitation, le débit des cours d'eau de surface et l'accumulation dans les nappes souterraines. Ainsi, en Italie, l'apport annuel d'eau par les pluies serait de 300 milliards de  $m^3$  par an, alors que les phénomènes naturels de transpiration et d'évapotranspiration entraîneraient une perte annuelle de 132 milliards de  $m^3$ . Le bilan serait donc positif et les réserves naturelles utilisables seraient de 164 milliards de  $m^3$  par an.

Cependant, nous verrons plus tard que pour diverses raisons, les ressources en eau de l'Italie sont loin d'être égales à 164  $m^3$  par an!

Malgré tout, grâce à ce bilan relativement satisfaisant, les ressources naturelles en eau de l'Italie placent cette dernière au second rang de l'Union Européenne, juste derrière la France.

Le tableau ci-dessous (EUROSTAT 1997 et OECD 1999) montrent les ressources disponibles dans les différents pays de l'Union Européenne en 1996.

Pays	Ressources disponibles théoriques en eau (millions de m <sup>3</sup> par an)
France	196 382
Italie	175 012
Suède	174 135
Grande Bretagne	172 541
Allemagne	163 751
Espagne	117 109
Finlande	110 230
Hollande	99 578
Autriche	84 018
Grèce	60 451
Irlande	52 220
Belgique	16 480
Danemark	6 119
Luxembourg	3 204
Portugal	2 653

**Tableau n°3: Ressources disponibles dans les pays de l'Union Européenne**

D'un point de vue hydrologique, l'Italie présente une situation d'une grande variabilité (IRSA-CNR, 1999). Aux grands bassins du Nord, alimentés par de grands cours d'eau alpins et caractérisés par une grande richesse en eau, s'opposent des cours d'eau territoriaux plus circonscrits et aux flux plus irréguliers, le long de l'arc appennin.

A la différence des pays comme la France ou l'Allemagne, dominés par peu mais de grands cours d'eau, au débit régulier, en Italie, la limitation d'un « bassin hydrographique » est souvent la limitation utilisée pour décrire le système hydrique.

Si la disponibilité était mesurée selon le paramètre standard (autrement dit le flux réel moyen), l'Italie se trouverait dans la catégorie des pays riches en eau, avec comme disponibilité théorique : 3 300 m<sup>3</sup> par an. Cependant, la nature irrégulière des débits et les difficultés pratiques pour l'utilisation de nombreuses ressources « théoriquement » disponibles abaissent cette valeur à 2 000 m<sup>3</sup> en considérant les ressources potentiellement utilisables et 928 m<sup>3</sup> en considérant les ressources que les infrastructures existantes peuvent utiliser.

## 2. LES PRÉLÈVEMENTS DE L'EAU EN ITALIE

Selon le lieu et le moment où les besoins se manifestent, la véritable disponibilité en eau superficielle demeure bien inférieure à la demande générale et l'Italie a donc dû réaliser des réservoirs et des retenues capables d'équilibrer le réseau de façon à ce que le pays puisse disposer d'environ 40 milliards de m<sup>3</sup> d'eau. En effet, le besoin national total est estimé à 52 milliards de m<sup>3</sup>. Afin d'observer les variations des ressources en eau en Italie, voici un tableau les relatant (IRSA-CNR, 1999)

Zone géographique	Précipitations (mm par an)	Ressources disponibles superficielles (m <sup>3</sup> par an par habitant)	Ressources disponibles souterraines (m <sup>3</sup> par an par habitant)	Ressources disponibles totales (m <sup>3</sup> par an pas habitant)
Bassin du Pô	4 654	1 045	290	1 334
Nord Est	6 693	1 707	268	1 975
Ligurie	3 557	207	171	377
Romagne-Marches	6 126	294	183	478
Toscane	5 853	152	123	275
Lazium-Ombrie	4 173	242	195	437
Abruzzes-Molise	7 728	1 594	161	1 755
Pouilles	3 429	136	84	220
Campanie	4 290	229	172	400
Calabre-Basilicate	9 110	954	226	1 180
Sicile	3 865	152	237	388
Sardaigne	11 854	1 161	137	1 298
Italie	5 273	705	216	921

Tableau n°4 : Disponibilité en eau en Italie selon les zones géographiques

Des recherches menées dans les régions les plus affectées par la pénurie en eau ont mis en évidence l'existence de problématiques communes conditionnées par de graves déséquilibres dans le régime des eaux superficielles et des nappes souterraines, entraînant de plus en plus de retombées négatives sur le secteur agricole ; c'est la cas, entre autres, de l'Italie.



De plus, les caractéristiques morphologiques et géologiques du territoire italien, comme la présence de grands aquifères calcaires et alluviaux, favorisent la rétention de l'eau dans le sous-sol. Le volume ainsi stocké est estimé en général entre 5 et 13 milliards de m<sup>3</sup>. La disponibilité en eaux superficielles est d'une quarantaine de milliards de m<sup>3</sup>, dont environ 10 milliards sont accumulés dans des réservoirs naturels (lacs) ou artificiels. En moyenne, les aquifères assurent plus d'un cinquième des prélèvements totaux, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne européenne, qui est de 13%. Cette valeur est relativement importante, étant donné que les réserves souterraines, de bonne qualité mais difficiles à reconstituer, devraient être économisées. Le tableau suivant (toujours d'après EUROSTAT, 1997 et OECD, 1999), montre la répartition des prélèvements d'eau dans les nappes souterraines des différents pays de l'Union Européenne en 1996.

Pays	Prélèvement d'eau dans les nappes souterraines (en %)
Danemark	100
Autriche	65,8
Luxembourg	51
Portugal	42,1
Grèce	41
Italie	23
Suède	20,4
Irlande	19
Grande Bretagne	18,3
Espagne	14,9
Hollande	13,5
Allemagne	13,1
Union Européenne	13,1
Finlande	10,2
Belgique	9

Tableau n°5 : Prélèvements d'eau dans les nappes souterraines des pays de l'Union Européenne

### 3. LES PRINCIPALES UTILISATIONS DE L'EAU EN ITALIE

L'Italie, comme tous les pays méditerranéens, présente une forte dominance de l'utilisation de l'eau à des fins agricoles. Les utilisations urbaines représentent seulement une modeste fraction (15%). L'irrigation intensive est surtout pratiquée au Nord, en utilisant le réseau des canaux gérés par les *Consorzi di Bonifica* et alimentés par les eaux superficielles, en général, en combinant les utilisations hydroélectriques.



Au Nord, les utilisations industrielles s'auto suffisent, en utilisant des dérivations propres.

	Urbaine	Industrielle	Irrigation	Energétique	Totale
Nord Ouest	2 268	3 520	8 193	1 863	15 844
Nord Est	1 453	1 648	5 277	2 538	10 915
Centre	1 818	1 482	970	72	4 142
Sud	1 803	879	3 506	36	6 223
Iles	798	457	2 191	-	3 447

Tableau n°6 : Principales utilisations de l'eau en Italie (en hm<sup>3</sup>)

#### 4. LES PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES DE LA GESTION DE L'EAU

##### 4. 1. Les trois zones de crise

En 1996, au cours de La Conférence Euro-méditerranéenne de Marseille sur la gestion locale de l'eau, adoptée par les 27 Pays du Partenariat Euro-méditerranéen, l'Italie a été chargée de rédiger un plan d'action pour faire connaître comment gérer l'eau de façon efficace.

En étudiant l'ensemble du système hydrique italien, on relève trois zones de crise :

- une zone de crise principalement localisée dans le nord du pays et qui concerne la qualité de l'eau potable qui a tendance à descendre en dessous des limites fixées par la loi.
- une zone de crise localisée en partie dans le sud de l'Italie, ainsi que dans les îles, caractérisée par la quantité insuffisante d'eau distribuée, aussi bien pour les besoins en eau potable, que pour l'irrigation.
- enfin, la troisième zone de crise résulte de l'insuffisante efficacité des types de gestion des aqueducs due aussi bien au manque de clarté des lois, qu'à l'absence d'un vrai système tarifaire pour l'eau consommée. L'inefficacité sur le plan de la gestion comporte entre autre, la détérioration rapide des installations et une forte augmentation des pertes de réseaux à tous les niveaux.

En survolant les cinq activités principales du domaine de l'eau, nous pouvons établir un résumé des principales problématiques de chacune :

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau, il provient en grande partie des nappes souterraines ; cependant, ces dernières connaissent un niveau de pollution relativement élevé.

Ensuite, un point très important à souligner est la géographie du pays. En effet, il est important de noter que le relief du pays (comme je l'ai expliqué précédemment) est majoritairement fait de montagnes. De ce fait, il est donc très difficile aux italiens de réaliser des réseaux continus dans le pays. Un des problèmes importants pour l'approvisionnement en eau de l'Italie est donc le fait qu'il existe beaucoup de points de prélèvements mais ces derniers sont dispersés.

Enfin, les régions du Sud de l'Italie présentent un manque important de grands projets hydriques afin d'améliorer la gestion et la qualité de l'eau.

En général, le traitement de l'eau est réalisé selon les techniques de chloration, et de désinfection ; seulement les meilleurs réseaux possèdent des systèmes de traitement plus sophistiqués.

Concernant la distribution de l'eau en Italie, il est très important de noter qu'il y a en moyenne 27% de perte, voire le double dans les régions du Sud du pays !

De plus, au point de vue de la distribution de l'eau, le pays connaît un faible niveau d'automatisation et un très faible niveau d'interconnexion.

Un des problèmes importants en Italie pour les systèmes d'évacuation est le manque de systèmes d'entretien. En cas de fortes pluies, il y a un manque remarquable d'assainissement du fait de l'existence majoritaire (2/3 des cas) de systèmes de type mixte.

De plus, il y a un manque dans le système de drainage urbain et une carence dans les systèmes de contrôle et d'entretien des décharges.

Pour l'assainissement, le réseau est encore à compléter ; en effet, pour 77% de la population, il s'agit de *scarichi depurati* ; en particulier, les zones urbaines en périphérie, les zones rurales où il y a les meilleures possibilités d'intervenir avec des solutions *low-tech*.

Ensuite, il y a beaucoup de petites installations, avec des problèmes de dimensionnement. Par conséquent, il résulte de grands coûts de gestion.

La gestion des installations d'assainissement est souvent approximative et a un faible niveau d'efficacité. Enfin, le système d'entretien est mauvais et par conséquent, les infrastructures se dégradent rapidement.

#### 4. 2. Variabilité de la quantité de la ressource en fonction des régions

Si l'on peut dire que le bilan hydrique de l'Italie est globalement satisfaisant, il y a néanmoins des secteurs fortement déficitaires et caractérisés par des situations de crise.

En effet, il est important de noter tout de même que les ressources en eau de l'Italie varient selon les régions. Ainsi, alors que le Nord bénéficie d'un climat humide et concentre 65% des ressources en eau, le Sud a un climat proche de celui africain et souffre, par conséquent, de sécheresse.

En effet, les régions du Nord peuvent jouir de ressources abondantes et régulièrement disponibles. Cette relative « facilité » d'accès à la ressource hydrique a entraîné au Nord une utilisation excessive à but énergétique, ou encore agricole ; par conséquent, les cours d'eau ont subi une forte artificialisation.

Au contraire, la disponibilité naturelle du Sud est vraiment réduite. Dans les régions méridionales, la grande partie des approvisionnements hydriques se base sur des transferts à longue distance.

Si dans les bassins du Nord, sont utilisés environ 50% des ressources disponibles, ce pourcentage chute brutalement à 15 ou 20 % dans les régions du Sud, voire 10 % pour la région des Pouilles !

Il est également important de noter que durant ces dernières années, de grandes études suffisamment approfondies ont manqué en ce qui concerne les réseaux hydriques.

#### 4. 3. L'augmentation de la demande en eau dans le pays

La nécessité des grands transferts d'eau potable, depuis des zones très éloignées, naît avec le développement des grandes métropoles si densément peuplées qu'elles nécessitent des quantités d'eau supérieures à celles que l'on peut trouver dans les régions proches des villes.

Dans le monde moderne, les problèmes de surpopulation et de concentration urbaines reposent, en terme plus important, sur le problème du besoin en eau et de sa compatibilité en tant que ressources disponibles. A ce problème d'ordre quantitatif, s'ajoute également un autre problème, celui de la qualité de l'eau potable.

L'Italie est un pays qui a connu des phénomènes d'urbanisation non contrôlés ainsi qu'une forte croissance démographique. Par conséquent, cela a entraîné une augmentation de la demande en eau ainsi qu'une exploitation des ressources en eau qui dépasse la capacité naturelle de renouvellement des nappes.

Il est important de noter que quelques-unes des difficultés de gestion de la ressource hydrique ont un caractère structurel mais elles proviennent en grande partie du développement accéléré qui s'est produit après la seconde guerre mondiale, entraînant une croissance importante des besoins en même temps qu'une dégradation du milieu et des ressources. De plus, la situation actuelle de crise, dans laquelle se trouve le système hydrique italien, a été accentuée par le retard pris pour mettre en route une politique moderne de protection et de développement de la ressource en eau.

#### 4. 4. Une qualité des eaux relativement médiocre

Après la notion de quantité, en vient automatiquement une autre, celle de la qualité. A présent, regardons un peu les cours d'eau en Italie d'un point de vue qualitatif.

L'Italie présente une situation médiocre. Les différents programmes hydriques débutés dans les années 1970 ont permis de freiner ou de stopper, mais rarement de renverser les niveaux complexes de pollution. Dans les vingt dernières années, ont été réalisées près de 10 000 installations de traitement, qui permettent aujourd'hui de couvrir environ 70 % de la demande (Antonio Massarutto, 1998). Ainsi, si la qualité de la plupart des cours d'eau est pour la majorité acceptable, demeurent des concentrations significatives d'installations correspondant aux centres urbains et industriels.

Même si les zones où sont présents de graves phénomènes de pollution sont relativement limitées, il est important de remarquer que la qualité est, en général, relativement mauvaise. Il existe peu de cours d'eau dans le Nord, par exemple, qui possèdent le standard de qualité pour la pêche et pour les activités balnéaires. Le Pô, à l'aval de Turin, rentre presque toujours dans la classe de qualité II et III pour la qualité chimique, mais en condition d'étiage, il retrouve un niveau très bas de qualité (classe IV) (IRSA-CNR, 1999).

Dans le Centre-Sud, la nature torrentielle des cours d'eau accentue énormément les variabilités climatiques, même si la pollution et l'eutrophisation des grands bassins artificiels représentent les problèmes principaux.

#### 4. 5. Un problème politique

Les politiques doivent, en outre, respecter les standards qualitatifs de l'eau et l'ensemble de l'écosystème, dans la conscience que l'environnement constitue un patrimoine commun qui n'a pas de frontières. Dans ce contexte, une révision s'impose des politiques de développement qui doivent pouvoir estimer l'impact environnemental des projets lancés dans les Pays en voie de développement, et accorder des formes spécifiques de soutien économique aux Pays qui adaptent leurs politiques aux principes du développement durable.

Le dernier aspect que ces politiques doivent attentivement considérer, et qui n'est pas le moins important, est la mobilisation des capitaux, nationaux et internationaux, nécessaires pour la construction des grands ouvrages d'adduction et pour le transport des grandes masses d'eau nécessaires à satisfaire les besoins en eau de la population.

Une correcte politique de gestion des ressources en eau qui soutient le processus de développement, qui répond à la croissante demande de la population, qui répond à la distribution inégale des ressources à l'échelle nationale et internationale, et qui garantit un niveau d'approvisionnement équitable et satisfaisant, peut représenter un facteur de développement susceptible d'influencer les déséquilibres sociaux et territoriaux qui caractérisent la Méditerranée.

#### 4. 6. Une fragmentation des services

Pour finir ce chapitre consacré aux raisons pour lesquelles l'Italie a du mal à gérer ses ressources hydriques, je parlerai d'un dernier problème : la fragmentation des services dans le domaine de l'eau.

Tout d'abord, avant de commencer, je pense qu'il serait utile de rappeler les différentes entités existantes en Italie et gérant les services hydriques.

- Les régions.

Dans le domaine de l'environnement, les régions, par l'intermédiaire de l'ARPA qui signifie Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale, soit Agence Régionale pour la Protection Environnementale s'occupe de contrôler et de gérer diverses activités comme l'air, le bruit, le sol, ...et l'eau. Ainsi, cet organisme est responsable de l'analyse et du contrôle de la qualité des cours d'eau.

- Les *Consorti di Bonifica*.

A l'origine, les *Consorti di Bonifica* étaient des propriétaires des terres, des paysans, des agriculteurs qui décidaient de se mettre ensemble afin de valoriser une parcelle de terre. La décision venait de l'Etat ou directement des particuliers et le but était donc d'utiliser la terre à des fins agricoles, par exemple.

Avec le temps, le terme est resté et aujourd'hui, en Italie, on compte une centaine de *Consorti di Bonifica* qui sont dorénavant des entreprises privées qui s'occupent de l'eau à travers des installations d'assainissement, d'épuration...

- Les *Autorità di Bacino*.

Pour simplifier, nous avons tendance à dire que ce sont les équivalents des Agences de l'Eau en France ; cependant, ces entités ont beaucoup moins de pouvoir que nos Agences de l'Eau. De plus, un second problème se pose car en Italie, il existe huit grandes *Autorità di Bacino* et en plus, de plus petites qui se recoupent sur le même territoire.

Par conséquent, et comme l'ont également montré de nombreuses études, un des problèmes principaux de la gestion hydrique en Italie est la séparation, la fragmentation des services dans le domaine hydrique.

Une des grandes questions que se pose l'Italie depuis la Directive Cadre est que faire pour la séparation du territoire en grands bassins ? En effet, dans le pays, je me suis rendue compte qu'il existait deux politiques en ce qui concerne cette question. Certains sont favorables à la conservation des *Autorità di Bacino* existants, en réorganisant un peu différemment mais en les gardant comme « base » pour la cartographie du pays. D'autres, à l'inverse, seraient plus pour tout recommencer, c'est-à-dire ne pas tenir compte des limitations existantes mais redécouper entièrement le territoire. En effet, étant donné que certains bassins se chevauchent, ils pensent qu'il serait plus judicieux de redessiner les bassins.

J'ai dit précédemment qu'il y avait un problème de lois. En effet, ou elles étaient inexistantes, ou elles n'étaient pas appliquées. Dans le chapitre suivant, je parlerai des différentes grandes lois sur l'eau que l'Italie a instaurées ? Cependant, il est important de dire que pour la grande dernière loi votée (loi Galli), seulement un tiers du territoire l'a appliquée.

Ainsi, je pense que un des problèmes principaux de l'Italie n'est pas le manque de lois mais le défaut de leur application. De nombreux séminaires ont régulièrement lieu, ainsi que des rencontres mais malgré cela, le domaine de l'eau ne « bouge » pas énormément. Il faut donc absolument que le pays applique davantage ses lois, en sectionnant, par exemple, ceux qui ne l'appliquent pas.

Enfin, je parlerai d'un dernier problème. Du point de vue politique, l'Italie ressemble davantage à un pays comme l'Allemagne, avec un pouvoir assez fort des villes. Cependant, l'Italie voudrait reproduire un système proche de celui français, avec des équivalences des Agences de l'Eau qui auraient un pouvoir assez fort.

## CHAPITRE 3

---

### LES GRANDES LOIS SUR L'EAU EN ITALIE : DES SOLUTIONS ?

---

La déclaration finale du Forum de Barcelone de 1995 a défini l'eau comme une "question prioritaire pour tous les partenaires méditerranéens".

Ainsi, la politique de gestion des ressources en eau assumera de plus en plus d'importance en considération de la croissante rareté et du gaspillage continu de l'eau qui aujourd'hui intéressent ce secteur.

#### 1. LES LOIS ANTÉRIEURES SUR L'EAU.

- Texte Unique du 15 octobre 1925, n.2578
- R.D. 13 février 1933, n.215
- Texte Unique 11 décembre 1933, n. 1775
- Loi 4 février 1963, n. 129
- Loi 10 mai 1976, n.319
- D.P.R. 3 juillet 1982, n.515
- Décret Loi 1985, n.431
- D.P.R. 24 mai 1988, n.236
- DPCM 10 août 1988, n.377
- Loi 18 mai 1989, n.183



- Loi 5 janvier 1994, n. 36
- DPCM 4 mars 1996
- DM 1 août 1996
- DPR 16 septembre 1996, n.533
- DM 8 janvier 1997, n.99
- DPCM 29 avril 1999
- D. L.vo 11 mai 1999, n.152
- D. L.vo 18 août 2000, n.258
- D. L.vo 18 août 2000, n. 267
- D. L.vo 2 février 2001, n.31
- Décret du *Ministero dell'Ambiente* 22 novembre 2001
- Loi 28 décembre 2001, n.448, art.35

**Le texte unique du 11 décembre 1933** définit comme « eaux publiques » toutes les eaux qui sont d'intérêt public général.

**La loi du 10 mai 1976** (loi Merli) est la loi dite « police » des eaux en établissant une série de limites et de contrôles sur les eaux rejetées dans les corps hydriques.

**Le texte du 3 juillet 1982** définit les dispositions sur la qualité des eaux superficielles destinées à la production d'eau potable.

**Le texte du 24 mai 1988** établit les normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

**La loi du 5 janvier 1994** est la loi Galli ; elle sera étudiée plus en détail ultérieurement.

**La loi du 11 mai 1999** fournit le schéma général de référence pour la prédisposition de la carte del *Servizio Idrico Integrato*.

## 2. LA LOI MERLI

En 1976, l'Italie a réagi avec la loi Merli (art. 319 de 1976) qui réglemente, les déchets industriels et domestiques et punit ceux qui ne respectent pas les limites établies.

En Italie, sous le pouvoir mussolinien, il y eut un projet de gestion centralisée de la ressource afin d'éviter le conflit entre hydroélectricité et agriculture ; cependant, le pouvoir local et les particularismes régionaux ont bien résisté, surtout au nord. La loi Merli de 1976 a donc permis le développement du rôle planificateur et régulateur des *regioni*.

Cette loi réordonne et articule le système des compétences en attribuant à l'Etat, aux régions, aux provinces, aux communes, aux *Consorzi* et aux *Comunità Montane* des obligations spécifiques.

Enfin, cette loi a anticipé certains points de la loi Galli.

### 3. LA LOI GALLI

Le 5 Janvier 1994, la Loi 36-94, « Loi Galli » du nom du promoteur principal de la réforme au Parlement, a entraîné une réforme qui se propose non seulement de restructurer de façon efficace, efficiente et économiquement durable tout le système des services des eaux en Italie, mais aussi d'expérimenter des stratégies innovatrices pour la gestion des services publics, où la sauvegarde de l'intérêt de la collectivité est poursuivie avec l'objectif de la revitalisation économique des activités. Le texte propose pour la première fois une organisation unifiée du territoire et associe les principes de protection environnementale et d'efficacité économique et fonctionnelle du service de l'eau.

Cette loi modifie profondément le marché de l'eau en Italie en modernisant les services de l'eau et de l'assainissement par la création d'unités régionales confiant leur gestion à un partenaire public ou privé.

L'exigence, soulignée par cette loi, de jeter les bases d'une réglementation et d'une programmation efficaces pour l'utilisation des ressources en eau constitue une stimulation pour les pouvoirs locaux dont le rôle se charge de nouvelles responsabilités. Le rôle des opérateurs économiques privés apparaît et s'affirme : leur entrée dans le marché de la « gestion des services des eaux » devient de plus en plus importante et s'impose comme un des axes principaux de la réforme.

La Loi Galli "Dispositions en matière de ressources en eau" achève le processus de révision de la législation italienne en matière de ressources en eau, démarrant la réforme du secteur qui avait déjà été prévue par la Loi Merli. La Loi a été conçue dans le but d'arrêter la fragmentation des services des eaux, à l'origine des déséquilibres de gestion, et établit la nature publique des eaux, superficielles et souterraines, les principes fondamentaux de solidarité, d'économie et de sauvegarde dans l'usage des ressources en eau.

Les innovations introduites par la Loi Galli sont nombreuses, mais l'aspect le plus remarquable concerne l'adoption d'une approche globale en matière de gestion des ressources en eau.

Les éléments d'innovation introduits par la Loi sont:

- La définition de toutes les eaux, superficielles et souterraines, comme ressource commune à utiliser selon des critères de solidarité ;
- La priorité de la consommation humaine (eau potable)
- Le but de l'économie et du renouvellement des ressources en eau
- La distinction entre les sujets titulaires des ressources et des services des eaux et ceux qui les gèrent;
- L'obligation de l'organisation des domaines territoriaux optimaux
- Le concept de Service Intégré des Eaux (*Servizio Idrico Integrato* - SII), avec l'attribution à un seul gérant de toutes les fonctions productives, pour tout le cycle de l'eau, pour chaque domaine territorial optimal;
- La détermination du tarif sur la base de critères économiques (coûts des services fournis, qualité, investissements, etc.). Le tarif, de "taxe", devient une contrepartie et donc un prix
- La détermination d'un nouveau modèle de gestion des services et de financement des investissements, qui ne se base plus sur les seuls fonds publics visant à combler les pertes continues, mais qui vise à se procurer, dans le même système de gestion, les ressources financières nécessaires pour réaliser les projets de modernisation
- Le maintien d'une décentralisation du système, qui laisse la plupart des responsabilités aux collectivités locales, mais qui est inséré dans un contexte de liens extérieurs forts.

Le parcours pour l'application concrète et pour la réalisation de la réforme prévue par la Loi Galli est complexe et voit la participation de plusieurs sujets.

Aussi le chemin pour la détermination et la modification du tarif est complexe. L'un des principes de base de la Loi Galli établit la présence d'un seul tarif par domaine territorial optimal et prévoit, en outre, une référence à un tarif moyen national. Sur la base du principe de l'autonomie financière et de la durabilité économique des gestions, la Loi Galli prévoit que

le tarif, qui est le prix du service, devra garantir la couverture de toutes les charges liées à la gestion du service, non seulement des coûts d'exercice, mais aussi des frais d'amortissement et d'investissement.

Toutefois, étant donné la délicatesse de la question, liée à la gestion en monopole d'une ressource essentielle, les pouvoirs publics ont une fonction de guide et de contrôle. S'il est vrai que le tarif doit être calculé sur la base des coûts de gestion et d'investissement des services des eaux, il est aussi vrai que des organismes publics tels que le Ministère des Travaux Publics, le Ministère de l'Environnement et le Comité de Contrôle sur les ressources en eau préparent une « méthode normalisée de référence » pour déterminer les paramètres de base nécessaires aussi bien pour la définition des tarifs que pour leurs ajustements à appliquer dans le temps. La méthode choisie se base essentiellement sur le principe du "price-cap": un plafond est établi outre lequel le tarif ne peut pas être augmenté.

Enfin, pour résumer, voici un schéma représentant les grands passages selon la loi Galli.

- La région → délimitation des ATO (*Ambiti Territoriali Ottimali*)
- Les communes et les provinces de chaque ATO → Autorità d'Ambito
- Autorità d'Ambito → Piano d'Ambito
- Piano d'Ambito → Convension pour confier la gestion du Servizio Idrico Integrato
- Autorità d'Ambito contrôle le gérant

#### 4. LE DÉCRET DU 11 MAI 1999

Ce texte a introduit de nombreuses nouveautés positives. La plus importante a été de prendre le « standard à la décharge » comme critère unique pour évaluer la compatibilité d'un affluent. De plus, avec cette nouvelle approche, les régions doivent approuver des « *Piani di Tutela* » qui devront définir pour chaque corps hydrique un objectif de qualité, stabiliser les décharges admissibles compatibles avec la capacité autoépurative du corps hydrique, et sur cette base, définir les limites de décharge.

Jusqu'à l'approbation des piani di tutela, les limites de décharge sont fixées le texte lui-même et pour les eaux rejetées urbaines, les paramètres sont plus strictes que ceux fixés par la loi Merli.

Pour les rejets provenant des agglomérations de dimensions inférieures à 2000 habitants, il est prévu un traitement approprié qui garantit la conformité des corps hydriques.

Cependant, ce texte, malgré des nouveautés, souffre encore d'une formulation trop dirigée et néglige l'importance des mécanismes économiques qui mettent en rapport le plan (*piano*) avec ses objectifs de qualité et les utilisateurs de l'eau (acteurs de l'eau, *consorzi di bonifica* et d'irrigation, industrie).

## 5. L'ITALIE ET L'EUROPE

L'Union européenne plonge ses racines historiques dans la Seconde Guerre Mondiale. L'Europe recherchait alors un modèle d'intégration qui la mettrait à l'abri d'une telle folie meurtrière et destructrice. L'idée a été lancée par Robert Schuman, ministre français des affaires étrangères, dans son discours du 9 mai 1950. Cette date, « l'Anniversaire » de ce que nous appelons aujourd'hui l'Union Européenne, est célébrée chaque année comme la Journée de l'Europe.

Lors de sa fondation, l'Union ne se composait que de six pays : l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas. Puis, le Danemark, l'Irlande et le Royaume-Uni y ont adhéré en 1973. Ensuite, ont adhéré la Grèce en 1981, l'Espagne et le Portugal en 1986. Les derniers pays à être entrés dans l'Union Européenne sont l'Autriche, la Finlande et la Suède en 1995. Enfin, en 2004, aura lieu un élargissement d'une ampleur sans précédent, avec l'adhésion de dix nouveaux pays.

Au début, la coopération entre les Etats membres portait essentiellement sur les échanges commerciaux et l'économie, mais aujourd'hui, l'Union européenne aborde bien d'autres thèmes qui concernent directement notre vie de tous les jours, tels que les droits des citoyens, le maintien de la paix, de la sécurité et de la justice, la création d'emploi, le développement régional, la protection de l'environnement, pour une mondialisation qui réponde aux besoins de chacun.

L'exploitation ultérieure et non contrôlée de la ressource en eau, conséquence de l'augmentation de la pression de la population sur les zones urbaines, impose la réalisation d'un modèle de développement qui doit se conjuguer, comme on l'a dit, avec la sauvegarde de l'environnement naturel.

Pour toutes ces raisons, les organismes de gestion ont lancé une série de procédures de programmation et d'aménagement territorial dans le but d'encourager des systèmes de coopération à l'échelle locale, et d'impliquer le monde des entreprises, notamment celles qui travaillent dans les zones naturelles protégées. Les fonds affectés pour couvrir les coûts prévus pour la fourniture et le traitement des eaux usées s'élèvent à 11-14 milliards de dollars/an, à savoir 500 dollars/habitant. Ces fonds visent à atteindre les paramètres suivants :

- 40 l/j/ par habitant d'eau potable;
- 75% de la population fournis de salles de bains;
- le respect des standards qualitatifs et quantitatifs fixés pour les déchets urbains et industriels;
- 75% de ramassage des déchets urbains solides.

Si le processus de mondialisation en cours ne trouve pas une mise en oeuvre pleine et correcte, il peut même mettre en évidence des phénomènes de marginalisation. C'est pour toutes ces raisons qu'une révision en termes plus constructifs des systèmes de coopération internationale s'impose. Les directions vers lesquelles il faut orienter les stratégies futures d'intervention, doivent nécessairement inclure:

- l'adduction d'eau pour la consommation humaine;
- la réduction des fuites;
- la réutilisation des eaux usées pour l'utilisation industrielle;
- la définition de programmes globaux basés sur le principe de la capacity building.

Dans ce but il apparaît déterminant de faire démarrer les processus de coopération pour lesquels on a déjà affecté une importante dotation financière de 4,685 millions d'euro pour la période 1995-99, avec une contribution de la BEI et la participation financière de tous les Etats membres.

La forte demande de coopération en provenance des Pays de la Rive Sud, s'est traduite dans le lancement du Plan d'Action pour la Méditerranée et dans l'élaboration du concept de "Identité Méditerranéenne".

A l'occasion de la Conférence Méditerranéenne de l'Eau, qui a eu lieu à Rome au mois d'octobre 1992, la nécessité est apparue de renforcer, intensifier et développer la coopération régionale en matière de gestion des ressources en eau. On a mis en évidence le caractère opérationnel et concret que cette coopération doit posséder, et, en principe, on a accordé la priorité à la recherche, aux transferts de technologie et de savoir faire.

La tâche de la recherche, de la conception et de la diffusion de la base de données concernant les expériences acquises en matière de gestion des ressources en eau à l'échelle méditerranéenne, a été confiée aux entreprises, aux centres d'études et aux organisations non gouvernementales, dans le but de formuler des propositions d'intervention dans lesquelles la recherche appliquée et l'expérimentation convergent.



La Conférence Euro-méditerranéenne de Marseille de 1996 sur la gestion locale de l'eau, adoptée par les 27 Pays du Partenariat Euro-méditerranéen, organisée conjointement par le Gouvernement français et par la Commission de l'Union Européenne, a décrété la création du "Système Euro-méditerranéen d'information sur la connaissance dans le domaine de l'eau" (SEMIDE).

Au cours de cette rencontre, l'Italie a été chargée, avec un nombre restreint de Pays, de rédiger un plan d'action, en synthèse SEMIDE, "Système Euro-méditerranéen pour faire connaître comment gérer l'eau de façon efficace, qui se propose de garantir une circulation des informations sur le savoir faire pour l'eau, efficace, rapide et certifiée".

Ce rôle de premier plan que l'Italie a acquis et qu'elle partage avec la France et l'Espagne, réaffirme la mise en oeuvre de systèmes de coopération à l'échelle méditerranéenne, par le biais desquels l'expérience mûrie constitue un patrimoine d'expérience et de connaissance qui ouvre de vastes espaces de comparaison avec d'autres zones de la Méditerranée affectées par ces mêmes problèmes.

Dans le sud de l'Italie, l'un des secteurs où une bonne gestion des ressources en eau est une pré-condition indispensable pour toute hypothèse d'augmentation de la productivité, est sûrement le secteur agricole ; ce secteur est caractérisé par plusieurs niveaux de gestion des ressources en eau, liés aux conditions climatiques et aux différentes formes d'organisation de la production et foncière.

Les données du recensement concernant les surfaces agricoles irriguées entre 1967 et 1990 à l'échelle nationale, montrent que la surface effectivement irriguée constitue 70% de la surface irrigable. Il faut souligner la forte influence exercée sur l'expansion des surfaces aussi bien par le type de culture pratiquée, que par le volume des précipitations. La croissance tendancielle de l'irrigation est montrée par le rapport entre la surface irriguée et la surface agricole utilisée, qui passe de 14% en 1967, à 18% en 1993.

Le Ministère des Travaux Publics a entrepris les procédures pour la réalisation des ouvrages prévus dans le Sud de l'Italie dans le secteur de l'eau.

L'objectif du plan concerne l'augmentation de la disponibilité des ressources en eau et l'adaptation des réseaux des aqueducs "en achevant les programmes d'investissement lancés par l'intervention extraordinaire dans le Sud, par des actions importantes pour ce qui concerne l'ensemble des usagers et/ou le domaine territorial desservi".

L'objectif de ce programme porte sur :

- l'augmentation de la disponibilité brute et nette de la ressource
- l'augmentation de la population desservie par le système régional des eaux
- l'adaptation et la réalisation des réseaux des aqueducs dans le Sud de l'Italie.



## CHAPITRE 4

---

### LES COURS D'EAU EN ITALIE : INDICES D'ÉVALUATION DE LEUR QUALITÉ ET TECHNIQUES DE RESTAURATION FLUVIALE

---

Dans ce chapitre, je chercherai donc dans un premier temps à exposer brièvement les principales méthodes d'évaluation de la qualité des eaux en Italie, avant de chercher à résumer l'état général des cours d'eau du pays. Ensuite, je parlerai des différentes techniques utilisées pour remettre en valeur les cours d'eau en Italie, que ce soit d'un point de vue qualitatif que paysagiste.

#### 1. LES INDICES ET LES MOYENS UTILISÉS POUR ÉVALUER LA QUALITÉ DE L'EAU EN ITALIE.

La biodiversité, stock naturel de matériel génétique présent dans un écosystème, est le résultat du processus de spécialisation. Les différents génotypes visualisables dans un écosystème se différencient et se multiplient afin de pouvoir répondre aux différentes variations environnementales.

Cette biodiversité peut être étudiée sous deux aspects :

Tout d'abord, à travers les bioindicateurs. En effet, les bioindicateurs ou indicateurs biologiques sont des composants biotiques (plantes ou animaux) des biocénoses d'un écosystème, qui sont utilisés pour le suivi des caractéristiques précises de cet écosystème. En général, un bioindicateur est une espèce, dont l'absence ou au contraire, la présence, peut rendre possible la caractéristique spécifique d'un écosystème (par exemple, la truite est un indicateur des eaux oxygénées).

Parmi les caractéristiques d'un écosystème, entre également le degré de pollution ; ainsi, en étudiant les bioindicateurs, il est possible d'obtenir des informations sur ce dernier aspect. Plus précisément, en ce qui concerne les écosystèmes fluviaux, ce sont les macroinvertébrés benthiques, qui sont des indicateurs adaptés pour mettre en évidence les altérations et le stress environnemental.

Le suivi biologique consiste à suivre les caractéristiques d'un certain écosystème à travers les paramètres biologiques. Il est important de noter que le suivi biologique, comme le terme l'indique, ne fait que donner des informations sur le niveau de dégradation du système sans donner les causes exactes et précises. Il s'agit donc d'une évaluation du degré de pollution de système, et sans plus. Afin d'avoir des informations plus précises sur l'écosystème, différentes analyses physico-chimiques sont réalisées.

### 1. 1. L' IBE

Les lettres IBE désignent *Indice Biotico Estesio*, soit Indice Biotique Etendu.

Cet indice se base sur l'analyse de la structure de la communauté de macroinvertébrés qui colonisent les différentes typologies fluviales. La présence, ou au contraire l'absence des taxons permettent de d'évaluer la qualité biologique de l'eau.

La méthode consiste à analyser les différents échantillons d'une station donnée afin de déterminer et de quantifier les différents taxons présents. L'unité systématique est la famille ou pour certains taxons, le genre. Enfin, en croisant l'effectif total taxonomique de l'échantillon et le niveau de polluosensibilité du groupe le plus sensible du prélèvement, une note est attribuée. De cette dernière, découle la classe de qualité représentant le niveau de dégradation de la station analysée. Le tableau ci-dessous montre la relation existant entre la note IBE attribuée à une station étudiée et le niveau de classe de qualité lui correspondant.

L'indice IBE est l'équivalent de l'indice biologique global normalisé IBGN existant en France. Ainsi, comme ce dernier, l'IBE ne représente qu'une évaluation du niveau de dégradation d'un cours d'eau et en aucun cas, il définit précisément les problèmes de pollution de l'écosystème aquatique étudié.

Cet indice existe depuis une vingtaine d'années en Italie et dès l'apparition de cet indice, ont été présentes les cinq classes de qualité.

Classe de qualité	Note	Niveau de dégradation	Couleur
I	>10	Faible niveau de dégradation	Bleu
II	8-9	Présence de quelques pollutions	Vert
III	6-7	Environnement dégradé	Jaune
IV	4-5	Environnement beaucoup dégradé	Orange
V	1-2-3	Environnement fortement dégradé	Rouge

Tableau n°7 : Les cinq classes de qualité de l'indice IBE

## 1. 2. Le LIM

LIM signifie *Livello Inquinamento da macrodescrittori*, soit en français Niveau de Pollution des Macroindicateurs.

Cet indice est une valeur qui s'obtient en faisant la somme du 75° centile pour les paramètres rapportés dans le tableau ci-dessous. On obtient donc un niveau de pollution pour chaque paramètre et un certain chiffre qui correspond au nombre de points. On répète cette même opération pour tous les paramètres et on fait la somme de tous les points obtenus.

Les différents paramètres observés sont l'oxygène, le BOD, le COD, le NO<sub>3</sub>, le NH<sub>4</sub>, le phosphore et Escherichia coli.

En pratique et selon la loi D.Lgs 152/99, le niveau de qualité relative aux macroindicateurs est attribué en suivant ce procédé : calculer pour chaque paramètre du tableau n°9 le 75° centile de la moyenne annuelle. Puis, on individualise la colonne pour laquelle on calcule le résultat et on détermine ainsi le nombre de points à attribuer à chaque paramètre. On répète l'opération pour chaque paramètre et on effectue la somme de tous les points obtenus. Ainsi, on individualise le LIM par l'intermédiaire de la valeur de la somme de tous les points obtenus des différents paramètres, comme il est indiqué dans la dernière ligne du tableau n°9.

Paramètres	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
100-O <sub>2</sub> (%sat)	10	20	30	50	>50
BOD (O <sub>2</sub> mg/L)	<2.5	4	8	15	<15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	<5	10	15	25	<25
NH <sub>4</sub>	<0.03	0.10	0.50	1.50	>1.5
NO <sub>3</sub>	<0.3	1.5	5	10	>10
P total (mg/L)	<0.07	0.15	0.30	0.60	>0.6
E.Coli (UFC/100 mL)	<100	1 000	5 000	20 000	>20 000
<b>Points</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
<b>LIM</b>	<b>480-560</b>	<b>240-475</b>	<b>120-235</b>	<b>60-115</b>	<b>&lt;60</b>

Tableau n°8 : Tableau pour le calcul du nombre de points du LIM

Cet indicateur fournit donc une estimation du degré de pollution due aux facteurs chimiques et microbiologiques et sert à obtenir l'indice SECA, indice traité ultérieurement.

Comme les autres indices, les résultats du LIM permettent de classer une station étudiée parmi cinq classes de qualité. La première classe correspond à un bon niveau de qualité alors qu'une station entrant dans la cinquième classe de qualité montrera un niveau relativement critique de qualités chimiques et microbiologiques. Le tableau ci-dessous permet d'illustrer la notion de classe de qualité relative au nombre de points obtenus grâce à l'indice LIM pour une station donnée.

Classe de qualité	Points	Niveau de qualité	Couleur
I	480-560	Bon	Bleu
II	240-475	Assez bon	Vert
III	120-235	Médiocre	Jaune
IV	60-115	Mauvais	Orange
V	<60	Très mauvais	Rouge

Tableau n°9 : Les cinq classes de qualité de l'indice LIM

### 1. 3. Le SECA

Le troisième indice que je présenterai se nomme SECA pour *Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua*, ce qui veut dire Etat Ecologique des Cours d'Eau.

L'indice SECA est une classification des cours d'eau effectuée en croisant les données résultant de l'indice LIM et celles de l'IBE. Il s'agit d'un indice synthétique pour décrire l'état des cours d'eau en prenant en compte les facteurs chimiques ainsi que les biologiques.

Le décret prévoit que pour le calcul de la moyenne des valeurs IBE comprises dans un intervalle de classes (par exemple 8/9 ou 9/8), trois étapes successives sont à réaliser.

Tout d'abord, pour la classe 9/8, on attribue la valeur 8.6 alors que pour la classe 8/9, la valeur 8.4 et ainsi de suite, comme le montre le tableau suivant.

Notes de l'IBE	Valeur correspondante
12/11	11.6
11/12	11.4
11/10	10.6
10/11	10.4
10/9	9.6

9/10	9.4
9/8	8.6
8/9	8.4
8/7	7.6
7/8	7.4
7/6	6.6
6/7	6.4
6/5	5.6
5/6	5.4
5/4	4.6
4/5	4.4
4/3	3.6
3/4	3.4
3/2	2.6
2/3	2.4
2/1	1.6
1/2	1.4

**Tableau n°10 : Conversion de la classe de points de l'IBE en valeur IBE**

Ensuite, grâce aux différentes valeurs obtenues, on calcule la moyenne. Pour finir, pour retransformer la moyenne en valeur IBE, on effectue l'opération inverse en utilisant dans un tableau type comme celui ci-dessous, en prenant soin d'attribuer la classe la plus basse dans le cas d'une fraction 0.5, comme par exemple la valeur 8.5 correspondra la classe 8/9. Pour le reste, des valeurs comme 8 ou 8.3 et d'autres comme 8.7 ou 9 correspondront respectivement à des IBE de 8 et 9.

Valeur	IBE correspondant
11.6	12/11
11.4-11.5	11/12
10.7-11.3	11
10.6	11/10
10.4-10.5	10/11
9.7-10.3	10
9.6	10/9
9.4-9.5	9/10
8.7-9.3	9
8.6	9/8
8.4-8.5	8/9
7.7-8.3	8

7.6	8/7
7.4-7.5	7/8
6.7-7.3	7
6.6	7/6
6.4-6.5	6/7
5.7-6.3	6
5.6	6/5
5.4-5.5	5/6
4.7-5.3	5
4.6	5/4
4.4-4.5	4/5
3.7-4.3	4
3.6	4/3
3.4-3.5	3/4
2.7-3.3	3
2.6	3/2
2.4-2.5	2/3
1.7-2.3	2
1.6	2/1
1.4-1.5	1/2
1-1.3	1

**Tableau n°11 : Reconversion des fractions décimales en valeur IBE**

Enfin, pour définir le SECA d'un corps hydrique, on utilise un dernier tableau, présenté ci-dessous, qui permet de trouver la classe de qualité équivalente à la station étudiée. Le moins bon résultat entre le LIM et le SECA est utilisé pour trouver la classe.

Indices	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	>10-10/9	8/7-8-8/9-9-9/10	6/5-6-6/7-7-7/8	4/3-4-4/5-5-5/6	1-2-3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

**Tableau n°12 : Calcul de l'indice SECA**

#### 1. 4. L' IFF

En Italie, jusqu'à ces dernières années, l'approche de la qualité de la ressource hydrique était principalement destinée aux usages humains (eau potable, d'irrigation, industrielle et énergétique) sans prendre en considération l'environnement fluviale en entier comme écosystème complexe, continuellement en évolution dynamique.

Les méthodes chimiques et bactériologiques gardent toute leur validité et leur importance pour le contrôle de la pollution des cours d'eau mais la croissante attention des conditions complexes des environnements a entraîné la nécessité d'utiliser d'autres méthodes. Ainsi, la typologie des berges et de la végétation ripisylve, la présence d'interventions d'artificialisation sur les berges ou sur le lit, la nature des constituants du fond représentent des paramètres non considérés dans la définition de la qualité de la ressource.

Au début des années 1980, cette vision a vu le jour grâce à l'introduction de l'indice IBE qui considère la population de la faune macrobenthique comme expressions du niveau de qualité de corps hydrique, en mettant fin à l'approche anthropocentrique des méthodes chimiques et bactériologiques.

Pour la première fois, l'évaluation de la qualité d'un cours d'eau ne se limitait plus à la compétence de l'eau mais considérait et analysait les microhabitats, le périphyton, la végétation aquatique, la diversité environnementale et le régime hydraulique.

Ainsi, cet indice se présente comme des « fiches » à remplir. En effet, la fiche IFF (IFF pour Indice di Funzionalità Fluviale, soit Indice de Fonctionnalité Fluviale) comporte une partie initiale relative aux informations du corridor (bassin, cours d'eau, localité, largeur de lit, etc.) et de 14 questions qui s'intéressent principalement aux caractéristiques écologiques du cours d'eau. Les questions sont regroupées par groupes fonctionnels comme les conditions végétales des berges, les structures physique et morphologique des rives, la structure du lit, les caractéristiques biologiques. A chaque question, sont attribués des poids regroupés en quatre classes (poids minimum 1 et poids maximum 30).

La valeur IFF est donc la somme de tous les points accumulés pour les 14 questions. Enfin, également pour cet indice, la note obtenue peut entrer dans une certaine classe de qualité comme le montre ce tableau ci-dessous.

Niveau de fonctionnalité	Note	Etat de l'écosystème	Couleur
I	261-300	Elevé	Bleu
I-II	251-260	Elevé-Bon	Bleu-Vert
II	201-250	Bon	Vert
II-III	181-200	Bon-Médiocre	Vert-Jaune
III	121-180	Médiocre	Jaune
III-IV	101-120	Médiocre-Mauvais	Jaune-Orange
IV	61-100	Mauvais	Orange
IV-V	51-60	Mauvais-Très mauvais	Orange-Rouge
V	13-50	Très mauvais	Rouge

**Tableau n°13 : Tableau des différents niveaux de fonctionnalité de l'indice IFF**



## 2. L'ÉTAT GÉNÉRAL DE LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU EN ITALIE

Pour de nombreux ingénieurs, les fleuves et les lacs de l'Italie sont à un niveau très préoccupant. Les experts s'interrogent sur les causes et sur ce qu'il se pourrait se produire dans le futur. En effet, même l'association CIRF qui s'occupe de divulguer les activités comme la restauration fluviale, s'interroge sur la situation actuelle et cherche à en comprendre les causes.

En Italie, la qualité des cours d'eau a commencé à se détériorer sensiblement. Le choix de certains systèmes à réduire la pollution ponctuelle (implantations de dépurateurs centralisés) a provoqué l'installation de décharges, en concourant à rendre les concentrations d'installations de corps récepteurs au dessus de leur capacité d'auto-épuration. Des bois entiers de végétation ripisylve, des systèmes de filtration naturelle pour les eaux de ruissellement et d'infiltration avant leurs intersections avec les corps hydriques, ont remplacé une agriculture intensive et des infrastructures anthropiques souvent insuffisamment gérées ou mal contrôlées.

Dans cette partie, afin de parler de la qualité de l'eau en Italie, je prendrai quelques exemples de régions en Italie : trois au nord, une au sud et la Sicile afin d'avoir une image assez globale et vaste sur la question, étant donné que je ne peux pas reprendre région par région pour traiter la question.

### 2. 1. La phytodépuration

La phytodépuration, comme son nom l'indique, est le fait d'épurer l'eau avec les plantes. Il s'agit d'un processus utilisé pour assainir les eaux de décharge en utilisant les vertus des écosystèmes aquatiques, soit comme des filtres biologiques, dans le but de réduire les substances polluantes. Les installations de systèmes de phytodépuration sont des systèmes ingénieux, projetés et construits afin d'utiliser les processus naturels autoépuration dans un environnement contrôlable.

Ce système est installé afin d'être utilisé comme traitement secondaire et/ou tertiaire ; ces derniers jouissent donc d'une capacité d'autoépuration des environnements aquatiques. Dans ces biotopes, les polluants sont naturellement dégradés à travers des processus physiques, biologiques, comme la filtration, l'absorption et l'assimilation de la part des organismes végétaux ou des bactéries qui sont très efficaces.

Le champ d'application de ce système est très vaste et va des décharges industrielles, aux activités touristiques (hôtels, camping, agrotourisme)...

Les différentes plantes utilisées sont des microphytes ou des hydrophytes. Les avantages de cette technique sont multiples : absence d'entretien, diminution d'utilisation d'énergie électrique, possibilité de récupération de l'eau comme eau potable...

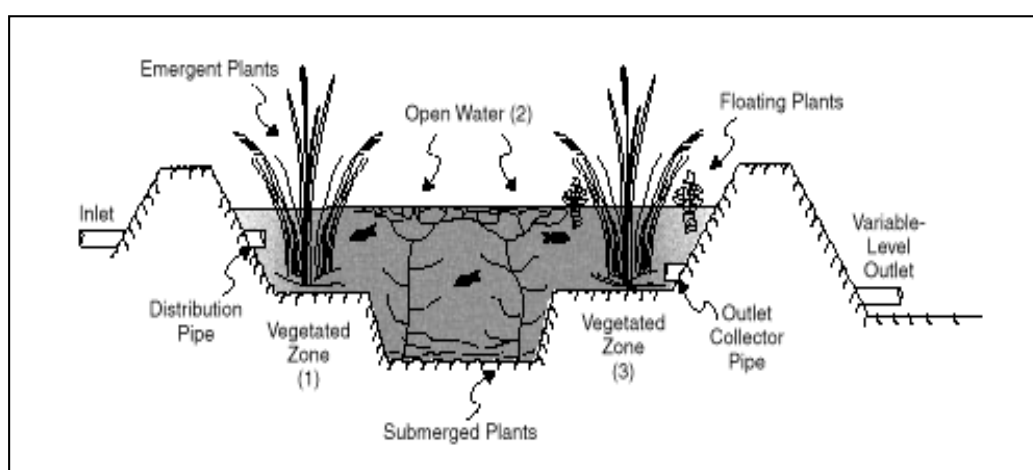


Figure n°5 : Schéma d'une installation d'un système de phytodépuration

## 2. 2. Les Fasce Tampone Boscate

Les Fasce Tampone Boscate, ou FTB, sont des zones tampons. Ce sont des plantes arborées disposées le long des cours d'eau afin de contribuer à limiter la teneur des certains constituants polluants provenant des terrains agricoles.

D'un côté, ces zones tampons offrent un service environnemental précieux. En effet, la présence des arbres réduit de manière sensible la quantité d'azote présente dans les corps hydriques (canaux et fleuves), en freinant, par conséquent, les phénomènes d'eutrophisation et en réduisant également l'impact de l'activité agricole.

De plus, viennent se former de nouveaux habitats, très bénéfique pour la reprise de l'équilibre de l'écosystème, l'amélioration du paysage agricole et la valorisation de ses fonctions esthétiques et créatives.

Ensuite, les zones tampons deviennent, pour les entreprises, de véritables opportunités économiques en utilisant la biomasse afin de la transformer en énergie thermique.

Sur le schéma ci-dessus, est illustré le procédé des zones tampons.

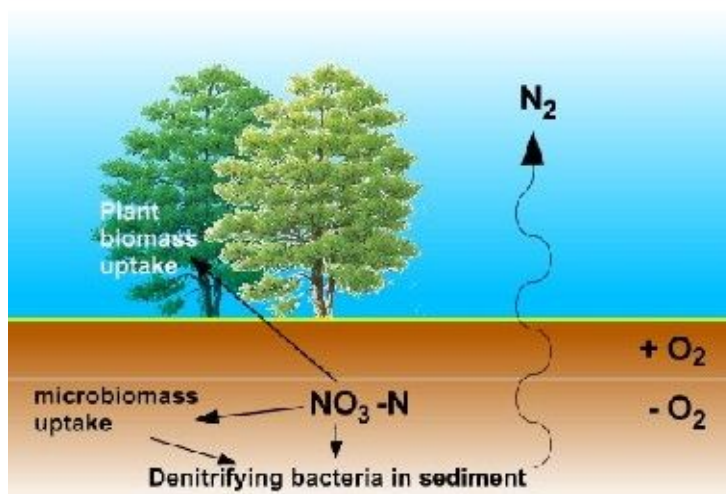


Figure n°6 : Schéma d'une installation de fasce tamponne boscate

### 2. 3. L'ingegneria naturalistica

L'*ingegneria naturalistica*, ou génie écologique, est une technique qui utilise les plantes pour consolider. Dans le domaine des écosystèmes aquatique, cette technique consiste à renforcer, à restaurer les berges afin de limiter les phénomènes naturels d'érosion. Ce procédé a également l'avantage de créer de nouveaux habitats au sein du système en diversifiant les niches écologiques, principalement grâce au phénomène d'ombrage crée par les arbres replantés.

Les différentes espèces utilisées peuvent être des arbres, des arbustes, des graminées ou des légumineuses.

Arbres	Arbustes	Graminées – Légumineuses
Robinier	Cornus sanguinea	Trifolium incarnatum
Peuplier noir	Ligustrum vulgare	Trifolium rubens
Pin sylvestre	Prunus spinosa	Trifolium montano
	Rosa canina	Trifolium badium
	Sambuco nigra	Trifolium pratense
	Salix oleagnos	Petasites hybridus
	Salix purpurea	Petasites albus
	Salix trianda	Petasites paradoxus
	Corylus avellana	Calamagrostis varia
	Crataegus monogyna	Calamagrostis villosa
	Alnus viridis	Calamagrostis lanceolata

Tableau n°14 : Quelques exemples de plantes utilisées pour l'*ingegneria naturalistica*

Cette technique, utilisant du matériel vivant, a donc l'avantage d'« embellir » le paysage en créant des zones vertes naturelles.

En Italie, ce procédé relativement récent est plutôt connu dans le nord du pays. Les fleuves du sud, souvent dans un état fortement dégradé et d'artificialisation avancée, ne bénéficient pas encore de ce genre de travaux, les études hydrauliques et les plans pour étudier les études d'impact manquant.

Il est important de noter que les champs d'application de cette étude sont variés : cours d'eau, zones humides, côtes marines, décharges et infrastructures variés.

Dans le tableau ci-dessus, nous avons vu que cette technique utilisait du matériel vivant ; cependant, elle peut également s'aider de matériel organique inerte ou de matériel de synthèse.

Pour le matériel organique inerte, il s'agit en fait d'un matériel sans capacité végétative (la matériel est dit inerte, ou donc mort). Il peut s'agir de troncs d'arbres, de fibres de noix de coco, du compost, de la paille, etc. Tous ces matériaux ont en commun une dégradation relativement rapide ou un avantage biodégradable.

Le matériel de synthèse a pour but d'intégrer efficacement les techniques biologiques, et ont un rôle protecteur sur le sol en formant une meilleure stabilité sur le terrain, surtout en phase initiale des travaux.

Les tissus utilisés sont du polyamide, du polyéthylène, polyester, etc.

D'autres travaux peuvent également avoir lieu. En effet, il est important de noter que le génie écologique est une technique de restauration fluviale ; cette dernière regroupe plusieurs disciplines en pas uniquement le génie écologique. Ainsi, des techniques de reméandrement, de rupture de seuil sont d'autres techniques de restauration fluviale. Il est nécessaire d'avoir une vision globale de l'écosystème aquatique est le génie écologique se veut d'améliorer le volet végétal mais bien souvent, d'autres volets comme l'hydrologie, la géomorphologie nécessitent des interventions.

Pratiquement, en Italie, peu de bureaux d'études réalisent des travaux utilisant ces techniques. Le CIRF est donc pionnier dans la discipline et les organismes publics (universités, régions ou provinces) parlent peu de ces techniques et recommandent peu leurs utilisations.

Une fois de plus, je me suis rendue compte qu'il existait deux Italie ; dans les régions du nord, commencent à être réalisés des projets pilote, des chantiers école de restauration et de renaturation des cours d'eau, alors que ces disciplines ne sont pratiquement pas connues dans les régions du sud et encore moins dans les îles (Sicile et Sardaigne).

Ayant rencontré des personnes étudiant des disciplines relatives à l'environnement, j'ai été surprise d'apprendre que ce domaine d'activité n'était pas enseigné à l'université. Soucieuse d'en connaître les causes, j'ai parlé avec quelques professeurs qui m'ont confessé que le fait de refaire les programmes d'enseignement était un travail laborieux.

Ainsi, personnellement, je pense qu'il est très ingénieux de créer une association comme le CIRF en Italie, mais l'information doit avant tout venir des enseignements afin de former de futurs professionnels connaissant déjà ces différentes techniques afin de mettre sa suite en pratique quand ils arrivent dans la vie active.

## CHAPITRE 5

---

### DES EXEMPLES CONCRETS AU SEIN DE L'ASSOCIATION

#### PRÉSENTATION DE QUELQUES PROJETS

---

Dans ce chapitre, dans un premier temps, d'exposerai trois projets auxquels l'association a participé. Ces projets ont débutés il y a deux ans et je tiens à les incorporer car ils représentent des études pionnières en Italie...

##### 1. LE PROJET LIFE SELLUSTRA A DOZZA

En Emile-Romagne, dans le bassin du fleuve Reno, le CIRF participe à un projet intéressant financé par la commune de Dozza, l'azienda Municipalizzata d'Imola et de l'Union Européenne, dans le cadre du programme Life Ambiente. A travers les caractéristiques de l'expérience, nous pouvons dire qu'il s'agit d'un projet pilote.

Le projet concerne un cours d'eau des Appennins, le fleuve Sellustra. Le projet se résume en deux mots : planification et réalisation de travaux afin de récupérer le bassin hydrographique.

Le CIRF se doit de superviser la partie technico-scientifique.

Le principal objectif du projet est de promouvoir la renaturation du bassin du cours d'eau Sellustra, cours d'eau à caractère torrentiel qui présente aujourd'hui des problèmes liés à la qualité de l'eau et à l'érosion des berges.

Ce projet prévoit donc la réalisation de différentes interventions utilisant le génie végétal (protection des berges, revégétalisation) et les techniques de phyto-dépuration (construction de bassins de lagunage et installation de zones tampons).

Les objectifs environnementaux regardent donc l'amélioration de la qualité des eaux, l'augmentation de la biodiversité, le contrôle de l'érosion et l'amélioration de paysage.

Les objectifs principaux du projet sont donc une approche différente du problème à travers une vision d'ensemble du problème. Ainsi, le but est de faire participer et s'engager différents acteurs de diverses disciplines.

Le CIRF est également pionnier dans le fait de divulguer les résultats en utilisant différents indices afin de contrôler la qualité de l'eau (IBE, macro-indicateurs, SECA, leaf packs, BSI) et l'amélioration de la biodiversité (WSI, unità sistematiche, IFF, ELI). Dans le but de s'assurer de l'amélioration réelle de la qualité et de la biodiversité, les analyses ont été effectuées avant et après la réalisation des travaux de renaturation.

## 2. LE PROJET LIFE ECO.NET

Le second projet est également financé par l'Union Européenne, et a comme but d'expérimenter l'intégration de la planification territoriale avec les exigences environnementales à travers l'utilisation de *reti ecologiche*, projet entrepris grâce aux participations des provinces de Bologne et de Modène et de la région d'Emile-Romagne. L'aire d'étude de ce projet, en Emile-Romagne, est une zone de plaine, où il était important de mettre en évidence la nécessité de réintégrer des éléments naturels écologiques. En effet, les hydrosystèmes continentaux, qu'ils soient naturels (fleuves et torrents) ou artificiels (réseaux de canaux d'assainissement) nécessitaient des changements dans la façon de gérer la végétalisation et les modifications morphologiques.

Pour la réalisation de ce projet, il a été nécessaire d'instaurer un dialogue entre les différents acteurs de l'eau, c'est-à-dire les *Consorti di Bonifica*, les *Autorità di Bacino*, la région et les provinces. Ainsi, le CIRF a fourni sa contribution pour installer le dialogue afin de réaliser ce projet dans des conditions optimales.

De plus, l'association s'est chargée de trouver les grandes lignes des travaux à réaliser sur ce site afin d'améliorer la beauté du paysage et la qualité des eaux des canaux et des cours d'eau.

Dans un premier temps, les grandes lignes étaient de recréer un réseau. Il est évident que ce dernier ne peut se faire qu'à travers de étapes successives..



Parmi les différentes idées proposées, une d'entre elles a été de reméandrer le cours d'eau afin de recréer différents habitats.

Les zones tampons, disposés de manière adéquate, le long des cours d'eau et des champs, peuvent en effet, épurer une fraction des nutriments. La production de bois de ces aires pourrait ensuite servir pour la production d'énergie renouvelable utilisable par les communes environnantes, en trouvant ainsi l'équilibre entre les nécessités environnementales et celles économiques.

Ensuite, des arbres et des arbustes pourraient être plantés le long des berges des canaux pour ombrager et limiter le développement anormal de la végétation, en réduisant ainsi les interventions d'entretien et en créant en même temps un « corridor » arboré, en recherchant, cependant, un compromis entre la nécessité du contrôle de la végétation et celle de l'écologie.

Pour ce qui concerne les problèmes de qualité des eaux, par exemple causés par la décharge des dépurateurs urbains, il avait été proposé de recourir à des systèmes de dépuración naturels comme la phyto-dépuración ayant une double fonction : celle dépurative et celle naturalistique, avec la création ou la récupération de zones humides.



**Figure n°7 : Canal d'assainissement avant les travaux de renaturation**



Figure n°8 : Canal d'assainissement après les travaux de renaturation

### 3. LE PROJET NINFEA : RÉALISATION DES PREMIÈRES INTERVENTIONS D'UNE RETE ECOLOGICA

L'association collabore avec la province de Verceil, le *Consorzio di Irrigazione e Bonifica Ovest Sesia baraggia* (COSB) et le *Dipartimento provinciale* de l'ARPA Piémont à la rédaction du projet pour les premières interventions d'une *rete ecologica* à une échelle locale pour la plaine de Verceil. En effet, il s'agit des premiers résultats d'un travail commencé en 2000 et entrepris par le *Settore Tutela Ambientale* de la province de Verceil et le *Dipartimento provinciale* de l'ARPA du Piémont.

Le travail entrepris voudrait représenter l'occasion de commencer un processus de développement intégré du territoire qui porte à la valorisation des ressources environnementales, culturelles, économiques et sociales. En particulier, la stratégie des *rete ecologiche* propose comme instrument possible pour valoriser les vocations environnementales de la zone de plaine à travers la restauration et le maintien des éléments naturels.

L'aire d'étude, en effet, comme beaucoup d'autres zones agricoles de monoculture intensive, présente des phénomènes de « simplification » du paysage rurale, avec la réduction et la fragmentation des éléments naturels. Il s'agit réellement d'une aire de qualité naturaliste particulière, étant donné la présence de parc régionaux, de SIC et d'OASI. L'objectif est donc de recréer des éléments de connexion continus ou discontinus entre les zones de qualité encore présentes.

L'instrument fondamental pour la concrétisation de ces objectifs est avant tout un dialogue efficace entre les différents acteurs : provinces, communes, *Consorzio di Bonifica*, associations agricoles, écoles ou encore, particuliers. Ces derniers ont été appelés pour exprimer leurs opinions et leurs exigences, ainsi que pour apporter leur contribution pour collaborer activement à la définition et à la réalisation des différentes solutions possibles.

C'est dans ce contexte que l'association a donné ses premières contributions au projet, en présentant son expérience à un Work Shop en Mai 2001, organisé par la province, la commune et l'ARPA du Vercueil afin de sensibiliser et d'informer les sujets intéressés par le projet.

Grâce à deux financements, il a été possible de lancer les projets. Ces derniers prévoient :

- La réalisation de trois chantiers écoles de génie écologique sur les berges et d'un canal irrigant revégétalisé avec des espèces arborées et arbustives.
- La réalisation d'un parcours naturaliste sur ce canal afin de sensibiliser les différents acteurs de l'eau sur les problématiques du territoire et leurs possibles solutions.

Cette collaboration a été une occasion précieuse et fondamentale de sensibiliser le *Consorzio* à différentes pratiques possibles de gestion et d'entretien éocompatibles des canaux. Etant donné qu'il s'agit de chantiers écoles, il est évident qu'un des objectifs de l'association est également de faire connaître les différentes techniques à travers les sites ouverts au public afin de faire étendre ces nouvelles pratiques.

A présent, je vous présente les deux projets auxquels j'ai participé durant mon stage.

#### 4. LE PROJET DES PISTES CYCLABLES POUR LA PROVINCE DE VENISE

##### 4. 1. Introduction

L'aire d'étude de ce projet est la province de Venise. Cette dernière a fait appel à l'association dans le but de réaliser un projet très intéressant et original étant donné le cadre d'étude du CIRF. Il s'agissait de débiter un projet de pistes cyclables dans toute la province de Venise. Le CIRF s'est chargé de réaliser la première étape du travail. Etant présente à l'association quand le projet initiait, j'ai donc été chargée personnellement de réaliser les premières étapes de ce projet.



Figure n°9 : Carte de la province de Venise.

#### 4. 2. Matériel et méthodes

Le but principal de ce genre de projet est de faire découvrir à la population les parcours touristiques présents dans la zone en question. Ainsi, dans un premier temps, il est nécessaire de regrouper toutes les informations de la zone d'études afin de connaître exactement les endroits d'intérêt écologique existants.

Je me suis donc penchée sur les sites définis dans les diverses lois ou directives de protection de l'environnement. Ainsi, d'après la Directive Oiseau de 1979 (Direttiva Ucelli) et la Directive Habitat de 1992, j'ai cherché les sites SIC (Sites d'importance communautaire) et les ZPS (Zones de Protection Spéciale) définis pour la province de Venise.

Pour ce faire, l'outil principal était Internet. (Tableau n°15).

---

### Nom des sites Internet

---

[www.provincia.venezia.it](http://www.provincia.venezia.it)

[www.regione.veneto.it](http://www.regione.veneto.it)

[www.educazioneambientale.it](http://www.educazioneambientale.it)

[www.amicibicicletta.it](http://www.amicibicicletta.it)

[www.parks.it](http://www.parks.it)

[www.guideweb.it](http://www.guideweb.it)

[www.wwf.it](http://www.wwf.it)

---

### Tableau n°15 : Liste des différents sites Internet utilisés pour rechercher les informations

Il est important de noter que mon travail n'a pas été effectué uniquement sur Internet mais je me suis rendue sur place afin d'observer les sites ; je suis également allée dans les offices équivalents aux offices de tourisme afin de m'assurer de ne pas perdre ou oublier de l'information.

Pour réaliser ce travail, je me suis inspirée de celui qui avait déjà été réalisé par la province de Padoue (région de Vénétie). C'est pour cela que mes axes principaux de recherche étaient de différents ordres :

#### **- touristique**

J'ai donc recherché dans la province les différents sites archéologiques ou musées archéologiques.

#### **- environnemental**

A travers ce projet, l'équipe de travail et moi-même pensions incorporer le désir de sensibiliser, d'informer la population, ou les touristes, à l'existence d'aires naturelles et protégées dans la province. C'est donc pour cela que j'ai eu le souci de rechercher les parcs naturels présents dans l'aire d'étude.



## - protection de la nature

Nous voulions faire passer les pistes cyclables à travers des sites protégés et définis selon les normes européennes ou nationales comme zones de protection, d'intérêt écologique.

### 4. 3. Résultats

Je ne présenterai que le tableau reprenant les sites OASI. (Tableau n°16).  
Les autres tableaux et la liste des sites SIC et ZPS se trouvent en annexes.

Codice	Nome	Comune	Superficie (ettari)
OA1	Grava di Malafesta	S. MICHELE AL TAGLIAMENTO	85
OA2	Cave del Praello	MARCON	76
OA3	Valle Avertò	CAMPAGNALUPIA	500
OA4	Stigliano - Muson -Cava Prai	SALZANO - NOALE	100
OA5	Laghetti Decal	VENEZIA	45
OA6	Noccioleto Bozza	S.MARIA DI SALA	48
OA7	Boschetto di Marano	MIRANO	13
OA8	Cave di Cuccobello	MIRANO	9
OA9	Forte Tron	VENEZIA	32
OA10	Palude Le Marice	CAVARZERE	45
OA11	Laghetti di Martellago	MARTELLAGO	54
OA12	Alvisolpoli	PORTOGRUARO	17
OA13	Luneo-Zigaraga	FOSSA	4
OA14	Cave di Noale	NOALE	120
OA15	Dune degli Alberoni	VENEZIA	115
OA16	Parco Nuove Gemme	SPINEA	4
OA17	Bosco Zacchi	PRAMAGGIORE	22
OA18	Bosco Le Comugne	PRAMAGGIORE	19
OA19	Belfiore	PRAMAGGIORE	16
OA20	Bosco Stazione di Pramaggiore	PRAMAGGIORE	14
OA21	Pineta di Cortellazzo	JESOLO	55
OA22	Anse del Fiume Piave	SAN DONA DI PIAVE	165
OA23	Cave di Gaggio nord	MARCON	65
OA24	Pineta di Ca' Ballarin	VENEZIA	32

OA25	Boschi di Ca' Savio e Punta Sabbioni	VENEZIA	233
OA26	Barene di S.Giuliano	VENEZIA	2050
OA27	Le Vignole-La Certosa	VENEZIA	90
OA28	Seca del Bacan	VENEZIA	137
OA29	Casse di Colmata	VENEZIA	980
OA30	Bosco Nordio	CHIOGGIA	174
OA31	Ca' Roman	CHIOGGIA	52
OA32	Cave di Martellago	MARTELLAGO	200
OA33	Isolotto Petrochimico e Laguna Viva	VENEZIA CAMPAGNALUPIA CHIOGGIA	14570
OA34	Bosco di Carpenedo	VENEZIA	79

**Tableau n°16 : Tableau des sites OASI de la province de Venise.**

Dix-neuf sites SIC dans la région de Venise ; deux parcs nationaux ; dix musées archéologiques ; trente cinq parcours naturalistes ; trente-quatre sites OASI et dix sept zones ZPS ont été listés. (annexes des pages 1 à 11).

Ainsi s'est achevée ma collaboration au sein de l'association pour ce projet. En effet, la province n'avait demandé à l'association que la phase initiale de ce projet (phase de récolte des informations).

Au sein de l'association, une fois ce travail réalisé, une autre équipe de travail s'est chargée de situer tous les sites intéressants trouvés sur la carte de la province.

En conclusion, l'association a très légèrement participé à ce projet en effectuant le travail initial afin de trouver et d'ordonner les informations. Il est vrai qu'il s'agit d'une étape important : choix des sites à rechercher, sélection des sites à conserver, etc.

Pour finir, deux choses importantes sont à noter :

- Certaines sections de pistes cyclables existent déjà dans la province. Ainsi, il serait plus judicieux d'utiliser ces sections et de les relier entre elles.
- De plus, les sites sélectionnés sont dispersés dans la province. Une sélection de certains sites uniquement est donc à réaliser. Tout le travail résidera dans le fait de trouver ces critères de sélection : superficie plus ou moins étendue de la zone,



importance plus ou moins grande de la définition du site, date plus ou moins récente de la création de la protection de l'aire, etc.

## 5. L'ÉTUDE SUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITE DES LACS DE MANTOUE.

### 5. 1. Introduction

Le second projet auquel j'ai participé était demandé par la province de Mantoue. L'aire d'étude (Figure n°11) est une zone de la région de la Lombardie, dans la province de Mantoue. Il a été demandé à l'association de rédiger une carte reprenant toutes les données de qualité du fleuve Mincio. Ce dernier, 194 km, traverse la région de la Lombardie (Figure n°10) et se jette dans le Pô. Il alimente trois lacs, (inférieur, moyen et supérieur).

La qualité de ce système hydrique est relativement médiocre mais deux organismes (province et ville) ont désiré réaliser ce travail afin de pouvoir, dans un premier temps, évaluer l'état des qualités chimiques, bactériologiques et biologiques.



Figure n°10 : Carte de la Lombardie



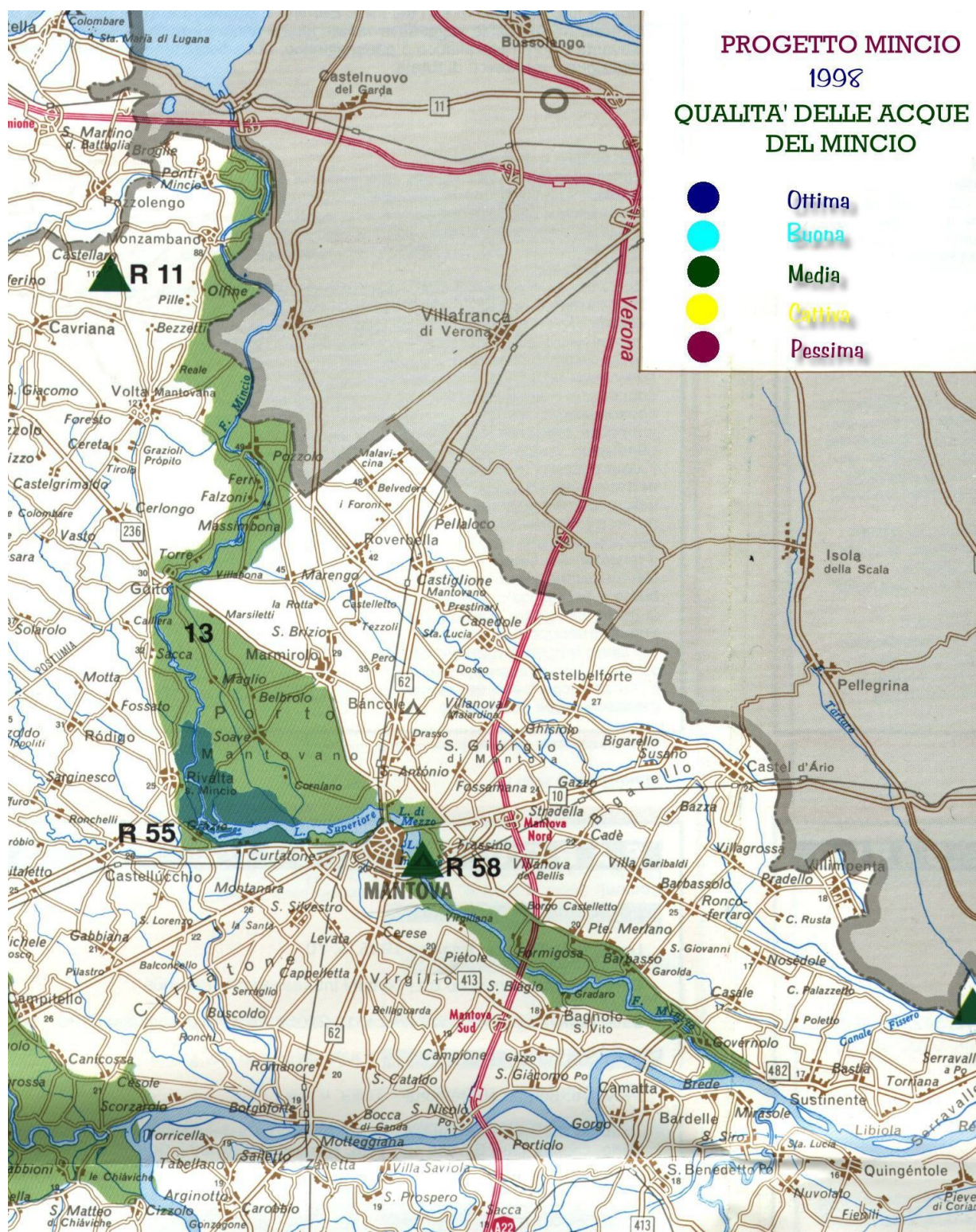


Figure n°11 : Carte de la qualité biologique de l'aire d'étude pour l'année 1998

## 5. 2. Matériel et méthodes

Mon travail a une fois de plus consisté à réaliser la première étape du projet.

Dans un premier temps, il était donc nécessaire de récupérer le maximum de données et d'informations au sujet du fleuve et des lacs (phase à laquelle j'ai participé).

Par l'intermédiaire de la bibliographie, d'Internet, de contacts avec les laboratoires d'analyses, les professeurs réalisant des études sur le site, j'ai donc pu réaliser mon travail de recherches d'information suivi de celui de la saisie des données. (Tableaux n°21 et n°22°).

Ensuite, à partir du mois d'Octobre, le travail consiste à trouver des zones de l'aire d'étude au sein dans lesquelles des projets pilote pourraient avoir lieu. Ces derniers consisteraient à utiliser les techniques énumérées dans le chapitre précédent afin de relever un peu le niveau de qualité des eaux de l'aire d'étude.

Enfin, dans un troisième temps, les objectifs seront d'aller rencontrer les acteurs des diverses pollutions de ce corps hydrique (industriels, agricoles) afin de voir avec eux l'éventuelle réalisation d'installations alternatives pour améliorer la qualité de l'eau.

---

### Sites Internet

---

[www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)

[www.provincia.mantova.it](http://www.provincia.mantova.it)

[www.amicimincio.it](http://www.amicimincio.it)

[www.labtercrea.it](http://www.labtercrea.it)

---

**Tableau n°17 : Liste des sites Internet utiles pour trouver l'information**



### 5. 3. Résultats

Une fois de plus, dans le souci d'alléger ce rapport, je ne présenterai dans ce paragraphe qu'un seul tableau de résultats ; les autres se situant en annexes (pages 12 à 17).

Tout d'abord, j'ai dû récupérer le nom de toutes les stations afin de les mettre en ordre. En effet, en fonction des organismes qui réalisaient les analyses, les noms des stations étaient différents. Ensuite, afin de faciliter l'interprétation et la visualisation des pollutions et leurs origines, j'ai ordonné les stations de l'amont à l'aval (travail pas toujours réalisé dans les résultats que je récupérais).

Mon souci a été de réaliser un travail le plus complet possible. J'ai donc récupéré les résultats des analyses du maximum de paramètres possible. (paramètres chimiques, bactériologiques et biologiques).

Stazione	BOD5	COD	N NH4	N NO3	P tot mg	N tot
Peschiera	1,06	7,28	0,24	0,65	0,12	0,72
Montina	2,2	15,51	0,61	4,67	0,48	4,5
Pozzolo	1,16	6,41	0,2	1	0,07	2,18
Sacca	1,29	7,86	0,23	1,51	0,16	2,77
Lago Superiore	2,35	5,28	0,15	1,24	0,09	2,78
Lago Mezzo	1,7	6,98	0,19	1,55	0,09	2,6
Lago Inferiore	1,86	6,06	0,23	1,64	0,09	1,9
Formigosa	3,18	12,12	0,37	1,49	0,14	3,55
Gove	2,57	10,3	0,29	1,38	0,14	3,18
	pH	T°H2O	conducibilità	NH3	O2	N NO2
Peschiera	8,21	15,55	225,18	0,02	9,56	0,02
Montina	7,92	17	405,54	0,03	9,08	0,11
Pozzolo	8,11	16,51	250,86	0,01	9,23	0,02
Sacca	8,11	16,04	299,84	0,01	9,47	0,02
Lago Superiore	7,94	16,96	367	0,01	9,29	7,08
Lago Mezzo	8,13	16,76	375,67	0,02	10,18	4,71
Lago Inferiore	8,12	17,2	364,77	0,01	10,35	4,52
Formigosa	8,08	17,1	383,37	0,01	9,6	0,04
Gove	7,98	15,85	370,55	0,01	9,09	0,06
	NO2	NO3	NtK	Ca	Mg	Na
Peschiera	0,05	2	0,36	30,3	8,61	4,05
Montina	0,37	22,34	1,13	48,07	11,75	26,04

Pozzolo	0,08	5,1	0,38	34,8	9,48	5,05
Sacca	0,08	7,79	0,42	45,66	11,08	5,94
Lago Superiore	0,14	10,22	0,87	51,68	12,97	8,14
Lago Mezzo	0,13	10,91	0,83	51,96	12,29	8,47
Lago Inferiore	0,14	10,69	0,65	49,49	12,09	8,16
Formigosa	0,11	6,92	0,67	50,56	13,12	16,3
Gove	0,1	7,05	0,62	50,88	13,01	11,95
	<b>K</b>	<b>durezza</b>	<b>alcalinità</b>	<b>Cl-</b>	<b>SO4</b>	<b>Cr</b>
Peschiera	1,24	80,33	2,2	9,95	14,64	2,5
Montina	6,29	166,92	2,87	33,67	23,38	4,7
Pozzolo	1,41	85,26	2,51	11,52	16,29	5,05
Sacca	1,69	109,48	2,95	12,57	17,69	2,83
Lago Superiore	2	74,62	19,41	15,69	22,4	1,4
Lago Mezzo	1,96	87,57	21,63	16,64	25,18	0,6
Lago Inferiore	1,95	80,21	20,17	16	23,07	1,68
Formigosa	2,56	124,88	3,52	23,02	32,61	1,45
Gove	2,41	106,47	3,68	21,56	27,18	4,21
	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>As</b>	<b>Hg</b>
Peschiera	1,37	11	6,36	41,8	1,6	2
Montina		4,5	6,15	28,67	2,1	5,88
Pozzolo	0,75	14	5,33	58,89	0,88	
Sacca	1,15	6,33	6,25	43,71	1,08	5
Lago Superiore	0,52	0	5,1	62,5	1	0
Lago Mezzo	0,53	0	4,75	7,5	0	0
Lago Inferiore	0,5	5,4	4	0	1,5	0
Formigosa	1	7	5,79	19,63	1,64	
Gove	1	4,67	6,06	27,42	1,72	3,33
	<b>Ni</b>	<b>Sospese</b>	<b>Tensioattivi</b>	<b>coliformi totali</b>	<b>coliformi fecali</b>	<b>streptococchi fecali</b>
Peschiera	6,54	0	0	412	221	16
Montina	8,65	0,45	0,07	7928	2871	418
Pozzolo	5,57	0	0,01	1306	605	66
Sacca	5,41	0	0,01	3431	1675	284
Lago Superiore	4,45	0	0	509	246	14
Lago Mezzo	7,78	0	0	868	483	47
Lago Inferiore	6,44	0	0	1641	797	289
Formigosa	20,47	0	0,04	5666	2378	276
Gove	22,89	0,2	0,06	5247	2902	333

**Tableau n°18 : Tableau des différentes données pour l'année 2002**

Pour finir, je vais juste rajouter que ce travail n'a représenté que la première phase du projet et nous avons déjà rencontré des obstacles (élus ou acteurs de l'eau ne désirant pas donné les informations) alors certainement qu'il faut s'attendre à rencontrer encore plus de soucis dans la suite des opérations.

## CONCLUSION

Ce stage, expérience très fructueuse, m'a permis de découvrir la gestion de l'eau en Italie, avec ses problématiques. Ceci m'a permis d'illustrer certaines notions que j'avais déjà (modèle sudiste de l'Italie) mais également d'en découvrir davantage.

Pour résumer en quelques mots, nous pouvons dire que l'Italie a pris du retard dans la gestion de son service hydrique mais elle compte fortement remonter le niveau à travers les applications de ses lois et avant tout, l'aide et l'encouragement de l'Union Européenne.

La correcte et attentive gestion des ressources en eau a désormais acquis une telle importance, qu'elle implique les techniciens, les planificateurs, et les législateurs qui sont devenus les promoteurs, auprès des gouvernements, de la réalisation de la coordination nécessaire pour préparer le programme des interventions et pour rédiger les plans normatif et financier.

Mais ce qui apparaît fondamental est le dépassement du niveau national pour mettre en oeuvre des processus de coopération réalisant le transfert de technologies, la fourniture de systèmes d'irrigation avancés, l'organisation des groupes qui travaillent dans le domaine de la formation et de la création des compétences locales.

Les politiques de développement durable dans les Pays riverains de la Méditerranée doivent obvier à la fragmentation de la gestion et aux déséquilibres territoriaux, et orienter la programmation des interventions à réaliser.

En outre, l'engagement des gouvernements doit être soutenu par un flux conforme d'investissements destinés à la recherche, à l'amélioration des structures, au développement de technologies plus modernes et appropriées aux différentes réalités socio-économiques et territoriales des différentes zones d'intervention.

Il est donc fondamental de réaffirmer la valeur économique de l'eau, et de rappeler les lourdes retombées sur la collectivité lorsque l'accès et la disponibilité de ce bien ne sont pas garantis pour tous.



## BIBLIOGRAPHIE

### Les articles de périodiques

Antonio Massarutto (Université d'Udine) et Andrea Nardini (Ambiente Italia, Milan)  
Contratto Mondiale per l'Acqua – CIPSI – La situazione « acqua » in Italia nell'anno 2000

Cesare Lasen - La Costruzione della rete Natura 2000  
Le banche dati su Habitat, flora e fauna di SIC e ZPS del Veneto Intervento

Roberto Spaggiari, Silvia Franceschini - Procedure di calcolo dello stato ecologico dei corsi d'acqua e di rappresentazione grafica delle informazioni

S. Anderlini, G. Barberi, P. Demaestri - Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) : un metodo per la definizione di indici di stato degli ecosistemi fluviali e di indirizzo alla loro riqualificazione.

### Les CD Rom

CD Commissione Ambiente Seminario sul D.Lgs. 152 del 1999 - 6 novembre 2002 -  
Consorzio di Bonifica Dese Sile. Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia

CD Nuove tecnologie ecocompatibili per il trattamento delle acque di scarico  
Edizione 2003 - 14/15/16 maggio – Dozza (BO) - CIRF

### Les livres

CIRF (2001) Manuale di riqualificazione fluviale. Le esperienze pioniere della rinaturalizzazione in Europa. Mazzanti ed Mestre

Veneto Agricoltura, Consorzio di Bonifica Dese Sile - Fasce Tampone Boscate in Ambiente Agricolo. (2002)

F. Romagnoli, Assessorato Ambiente Comune di Reggio Emilia - La fitodepurazione : manuale tecnico divulgativo per una gestione sostenibile del ciclo delle acque.. (2002)

IRIS sas Strategie per l'Ambiente - Linee guida per interventi di ingegneria naturalistica lungo i corsi d'acqua. Quaderni del piano territoriale n°20

IRIS sas Strategie per l'Ambiente - Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica. Volume n°1. Processi territoriali e criteri metodologici

## **Les sites Internet**

[www.abruzzo-acque.it](http://www.abruzzo-acque.it)

[www.regione.emilia-romagna.it](http://www.regione.emilia-romagna.it)

[www.provincia.pisa.it](http://www.provincia.pisa.it)

[www.arpat.it](http://www.arpat.it)

[www.oieau.fr](http://www.oieau.fr)

[www.arpacampania.it](http://www.arpacampania.it)

[www.eaurmc.fr](http://www.eaurmc.fr)

[www.cgil.it](http://www.cgil.it)

[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)

[www.enpc.fr](http://www.enpc.fr)

[www.cirf.org](http://www.cirf.org)

[www.ladocumentationfrançaise.fr](http://www.ladocumentationfrançaise.fr)

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Résumé en français</b>	<b>5</b>
<b>Résumé en anglais</b>	<b>6</b>
<b>Lexique</b>	<b>12</b>
<b>Introduction</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre 1 : Contexte</b>	
<b>Présentation de l'organisme d'accueil et du pays membre de l'Union Européenne</b>	<b>15</b>
 1. Présentation de l'organisme d'accueil	
1. 1. Présentation générale de l'association	15
1. 2. Activités principales de l'association	16
1. 3. Avenir de l'association	17
 2. Présentation générale de l'Italie	
2. 1. L'Italie en deux mots	17
2. 2. L'Italie administrative	18
2. 3. Le climat du pays	20
2. 4. Le relief en Italie	21
2. 5. L'hydrographie	
2. 5. 1. Les grands fleuves	22
2. 5. 2. Les principaux lacs	24
2. 6. La politique en Italie	24
2. 7. Les relations internationales en Italie	25

## Chapitre 2

### Les ressources hydriques en Italie : les problématiques 27

1.	Les ressources en eau de l'Italie	27
2.	Les prélèvements de l'eau en Italie	29
3.	Les principales utilisations de l'eau en Italie	30
4.	Les principales problématiques de la gestion de l'eau en Italie	
4. 1.	Les trois zones de crise	31
4. 2.	La variabilité de la quantité de la ressource	33
4. 3.	L'augmentation de la demande en eau dans le pays	33
4. 4.	Une qualité des eaux relativement médiocre	34
4. 5.	Un problème politique	35
4. 6.	Une fragmentation des services	35

## Chapitre 3

### Les grandes lois sur l'eau en Italie : des solutions ? 38

1.	Les lois antérieures sur l'eau	38
2.	La loi Merli	39
3.	La loi Galli	40
4.	Le décret du 11 mai 1999	42
5.	L'Italie et l'Europe	43

## Chapitre 4

### Les cours d'eau en Italie : indices d'évaluation de leur qualité et techniques de restauration fluviale

46

1.	Les indices et les moyens utilisés pour évaluer la qualité de l'eau en Italie	
1. 1.	L'IBE	47
1. 2.	Le LIM	48
1. 3.	Le SECA	49
1. 4.	L'IFF	51
2.	L'état général de la qualité biologique des cours d'eau en Italie	
2. 1.	La phytodépuration	53
2. 2.	Les fasce tampone boscate	54
2. 3.	L'ingegneria naturalistica	55

## Chapitre 5

### Des exemples concrets au sein de l'association : présentation de quelques projets

58

1.	Le projet Life Sellustra à Dozza	58
2.	Le projet Life Econet	59
3.	Le projet Ninfea	61
4.	Le projet des pistes cyclables pour la province de Venise	
4. 1.	Introduction	62
4. 2.	Matériel et méthodes	63
4. 3.	Résultats	65
5.	Le travail sur la qualité des lacs de Mantoue	
5. 1.	Introduction	67
5. 2.	Matériel et méthodes	69
5. 3.	Résultats	70

<b>Conclusion</b>	<b>73</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>74</b>
<b>Table des matières</b>	<b>76</b>
<b>Liste des figures et des tableaux</b>	<b>80</b>

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX DU RAPPORT

### Les figures

Figure n° 1 :	Carte de l'Italie, page 13
Figure n° 2 :	Ville de Dozza, page 16
Figure n° 3 :	Les régions de l'Italie, page 18
Figure n° 4 :	Vue en relief de Italie, page 21
Figure n° 5 :	Schéma d'installation d'un système de phytodépuration, page 54
Figure n° 6 :	Schéma d'installation de fasce tampons bosquée, page 55
Figure n° 7 :	Canal d'assainissement avant travaux de renaturation, page 60
Figure n° 8 :	Canal d'assainissement après travaux de renaturation, page 61
Figure n° 9 :	Carte de la province de Venise, page 63
Figure n° 10 :	Carte de la région de la Lombardie, page 67
Figure n° 11 :	Carte de l'aire d'étude du projet de Mantoue, page 68

### Les tableaux

Tableau n° 1 :	Les principaux fleuves en Italie, page 23
Tableau n° 2 :	Les principaux lacs en Italie, page 24
Tableau n° 3 :	Les ressources hydriques des pays de l'UE, page 28
Tableau n° 4 :	Les disponibilités en eau de l'Italie, page 29
Tableau n° 5 :	Les prélèvements en eau des pays de l'UE, page 30
Tableau n° 6 :	Les principales utilisations de l'eau en Italie, page 31
Tableau n° 7 :	Les cinq classes de qualité de l'indice IBE, page 48
Tableau n° 8 :	Le calcul des points pour l'indice LIM, page 48
Tableau n° 9 :	Les cinq classes de qualité de l'indice LIM, page 49
Tableau n° 10 :	La conversion de la classe IBE en valeur IBE, page 50
Tableau n° 11 :	La reconversion des fractions décimales en valeur IBE, page 51
Tableau n° 12 :	Le calcul de l'indice SECA, page 51
Tableau n° 13 :	Les différents niveaux de fonctionnalité de l'indice IFF, page 52
Tableau n° 14 :	Les plantes utilisées pour l'ingegneria naturalistica, page 55
Tableau n° 15 :	La liste des différents sites Internet, page 64
Tableau n° 16 :	Les sites OASI de la province de Venise, page 66
Tableau n° 17 :	Liste des sites Internet, page 69
Tableau n° 18 :	Les données Murarica, page 71