

Distribution limited

WHC-99/CONF.209/INF.9

Paris, 7 October 1999

Original :French

**UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL  
ORGANIZATION**

**CONVENTION CONCERNING THE PROTECTION OF THE WORLD CULTURAL  
AND NATURAL HERITAGE**

**WORLD HERITAGE COMMITTEE**

**Twenty-third session**

**Marrakesh, Morocco**

**29 November – 4 December 1999**

**Information Document : The State of the Ecosystems and Safeguarding Measures of  
Ichkeul National Park**

**SUMMARY**

This report, which is presented as an information document, was prepared by the State Party in accordance with the request of the twenty-second session of the World Heritage Committee, and reiterated by the twenty-third session of the Bureau of the World Heritage Committee held at UNESCO Headquarters in Paris, from 5 to 10 July 1999.

The report outlines the effectiveness of the rehabilitation measures undertaken by the State Party so far and contains suggestions for the monitoring of future progress.

The Committee is invited to examine this report in the light of the recommendations of the twenty-third ordinary session of the Bureau, the report on the state of conservation of the property as described in Document **WHC-99/CONF.209/13**, and any additional information to be reported by the Centre, IUCN and/or the State Party at the time of the twenty-third session of the Committee. The Committee is invited to make recommendations as appropriate.

*République Tunisienne*

*Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire*

**Agence Nationale de Protection de l'Environnement**

Rapport sur

**L'ETAT DES ECOSYSTEMES  
ET LES MESURES DE SAUVEGARDE  
DU PARC NATIONAL DE L'ICHKEUL**

**Août 1999**

## PREAMBULE

*Le Parc National de l'Ichkeul, créé en 1980, est à la fois inscrit sur la Liste des réserves de la Biosphère, la Liste du patrimoine mondial et celle de la Convention de RAMSAR.*

*Le Parc National de l'Ichkeul a été inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de 1980 à 1996. Année, depuis laquelle le PNI figure désormais sur la Liste du patrimoine mondial en péril suite à la décision prise à la 20<sup>ème</sup> session du Comité du patrimoine mondial. Ce même comité, a demandé aux autorités tunisiennes de présenter un programme de mesures correctives pour inverser le processus de dégradation du site. Les autorités tunisiennes ont été également informées de la possibilité du retrait définitif de l'Ichkeul de la Liste du Patrimoine Mondial si la réhabilitation de site ne serait pas possible.*

*En octobre 1997, un "rapport sur le programme d'action pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul" a été présenté par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et a été soumis, pour examen, à l'UICN et au Secrétariat de la Convention de Ramsar (voir document joint en annexe : L'état d'avancement de la mise en œuvre des recommandations de la mission Ramsar).*

*L'UICN a informé le Comité (21<sup>ème</sup> session) que ce rapport n'apporte pas une réponse suffisante aux recommandations de la mission Ramsar et que les menaces sérieuses qui pèsent sur l'intégrité du site ne sont pas prises en compte de manière appropriée.*

*Le Comité a décidé de maintenir l'Ichkeul sur la Liste du patrimoine mondial en péril et a demandé à l'Etat partie de mettre en œuvre les recommandations de la mission Ramsar et de présenter à la 23<sup>ème</sup> session du Comité (1999) un rapport de situation sur les mesures prises pour limiter les menaces sur le site.*

*Toutefois, lors de la 22<sup>ème</sup> session du Comité (Paris, juin 1998), et dans le cadre de l'évaluation l'état de conservation des biens inscrits sur la Liste du patrimoine mondial en Péril, le Centre et l'UICN ont recommandé au Comité d'envisager l'exclusion définitive de l'Ichkeul de la Liste du patrimoine mondial. Ces derniers*

*ont considéré que ce bien a été à tel point altéré qu'il a perdu toutes les caractéristiques qui avaient déterminé son inscription sur la Liste du patrimoine mondial.*

*L'Etat partie (la Tunisie), présente en tant qu'observateur (expert désigné par le MEAT), a attiré l'attention sur l'ensemble de mesures prises pour la Sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul qui n'ont pas été évoquées dans le rapport d'évaluation présenté par l'UICN et a contesté les données présentées dans ce rapport.*

*En conséquence, le Comité s'est rallié à la suggestion du Bureau de laisser suffisamment de temps à l'Etat partie pour la mise en œuvre du programme de réhabilitation, a recommandé l'envoi sur site d'une mission d'experts pour une nouvelle évaluation et a demandé à l'Etat partie de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer une mise en œuvre rapide et efficace du programme de réhabilitation de l'Ichkeul.*

*Le Comité a donc décidé de maintenir l'Ichkeul sur la Liste du Patrimoine Mondial en Péril et a demandé au Centre et à l'UICN de coopérer avec l'Etat partie pour organiser la mission d'experts en vue (i) d'établir les données et informations de base nécessaires pour évaluer l'efficacité des mesures de réhabilitation actuellement mises en œuvre ; (ii) de préparer un rapport sur l'adéquation des mesures de conservation et de réhabilitation ; (iii) et, si nécessaire, de proposer des mesures supplémentaires éventuellement nécessaires à la conservation du site.*

*Le Bureau a demandé au Centre de présenter un rapport de la mission pour examen à la 23<sup>ème</sup> session du Bureau et a invité l'Etat partie à présenter un rapport détaillé sur les résultats de la mise en œuvre des mesures de réhabilitation à la vingt-troisième session du Comité prévue à la fin 1999 à Marrakech.*

*Le rapport suivant présente les résultats de la mise en œuvre des mesures de limitation des menaces pesant sur le Parc National de l'Ichkeul ainsi que la situation écologique régnante et ce conformément aux décisions des précédents comités et aux recommandations de la mission d'experts de l'UNESCO.*

## INTRODUCTION

*Dans le cadre de la protection et la promotion du Parc National de l'Ichkeul et à la lumière des résultats et des recommandations de « **l'Etude de Sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul** » (voir annexe II), un programme de développement économique et social de la zone d'étude prenant en compte les besoins de l'Ichkeul et un plan de gestion écologique du parc qui s'inscrit dans une stratégie de développement durable, sont actuellement en cours de réalisation.*

*Il s'agit principalement des actions de gestion et de réhabilitation de l'écluse de Tinja et d'un programme de suivi écologique minimum permettant de définir les règles de gestion de l'écluse et de surveiller l'évolution de l'ensemble des écosystèmes.*

*Actuellement, les résultats positifs obtenus grâce à la mise en œuvre des différents programmes et mesures qu'a recommandés l'Etude pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul ne cessent d'apparaître. De surcroît, les conditions climatiques régnant au cours de cette année 1999 ont induit une amélioration globale de l'ensemble des écosystèmes.*

*Le présent rapport a pour objet de présenter les programmes et les actions entreprises, en cours ou prévues ainsi que la situation écologique actuelle du Parc National de l'Ichkeul.*

## Chapitre I

# Programme de Développement Economique et Social

### I.1. Orientations générales :

Il s'agit essentiellement d'un programme d'actions prioritaires dont la réalisation conditionne la survie du Parc Ichkeul. **En effet, il ne servirait à rien d'optimiser la gestion écologique du Parc, tel que confiné dans ses limites, si les conditions externes risquaient de provoquer sa dégradation à plus ou moins long terme.**

Ainsi, le PDES identifie les principales orientations de développement que le Gouvernorat de Bizerte pourrait adopter d'ici l'an 2015 compte tenu d'une part de ses potentialités et milieux naturels à sauvegarder et d'autre part de son rôle économique important dans le pays. Cela correspond à la mise en pratique de la notion de développement durable dans l'élaboration des stratégies d'aménagement et de gestion du territoire.

Le PDES proposé traite de trois problèmes régionaux majeurs: (i) l'emploi, (ii) l'utilisation des ressources naturelles et (iii) l'occupation des sols.

- ***Le problème de l'emploi*** : à coté du chômage réel, il subsiste dans l'agriculture de la région, et notamment dans les zones de montagne à l'ouest, un sous-emploi larvé extrêmement important. Le développement des Mogods et des Hedhils doit impérativement s'effectuer en synergie avec celui de la zone littorale afin de contrer une évolution des flux migratoires en direction des zones littorales et de l'Ichkeul. Les principales actions proposées dans le domaine agricole portent sur l'aménagement des dispositions macro-économiques et structurelles, des projets de développement agro-sylvo-pastoral avec développement des activités agricoles à temps partiel et initiation au tourisme « vert »,...

- ***L'utilisation des ressources naturelles*** : L'exploitation des ressources naturelles est menaçante pour le futur de la région et engendre des pertes économiques très importantes: surexploitation des nappes littorales, surexploitation des forêts et des sols en montagne, sous-exploitation des périmètres irrigués, pertes en eau dans les réseaux de distribution,.... Ajouté à cela l'accroissement inéluctable des besoins en eau qu'implique le développement de la région. Autant de contraintes pour l'alimentation en eau de l'Ichkeul qui ne pourront se résoudre que par une meilleure gestion des réseaux d'eau.

- ***L'occupation des sols*** : Différentes unités d'aménagement homogènes (UA) ont été définies avec, pour chacune d'elles des vocations d'usage exclusif ou prioritaire. En ce qui concerne les UA qui ceinturent le Parc National de l'Ichkeul,

comme elles peuvent être responsables de diverses nuisances, il a été recommandé la création d'un arrêté de « zone sensible » tout autour du parc:

- \* **A l'ouest et au nord**, il s'agit de protéger le parc contre les nuisances paysagères et de veiller à la tranquillité pouvant être perturbée par le développement urbain incontrôlé
- \* **Au sud**, la zone sensible qui s'étend par un V dans la plaine de Mateur en raison des nuisances que peuvent provoquer les aménagements hydroagricoles et l'extension prévue des activités industrielles
- \* **A l'Est**, la zone sensible comprend toute la bande de terre entre le lac Ichkeul et le lac de Bizerte. C'est là que l'extension urbaine sera en effet maximale et la plus rapprochée du lac ; c'est également là qu'est prévue l'une des variantes du tracé de l'autoroute Tunis-Bizerte.

Ainsi, pour éviter que ne se crée un déséquilibre trop grand entre l'amont et l'aval du bassin versant de l'Ichkeul et éviter ainsi des flux migratoires trop importants vers la zone de l'Ichkeul même, le Gouvernement tunisien a entamé plusieurs programmes de développement intégré agro-sylvo-pastoral dans les zones des Mogods et des Hedhils et auxquels sont venus s'ajouter depuis 1993 les programmes du Fonds National de Solidarité dans le cadre de la stratégie nationale d'impulsion du développement socio-économique des zones déshéritées.

## **I.2 : Réalisations 1996-1999 :**

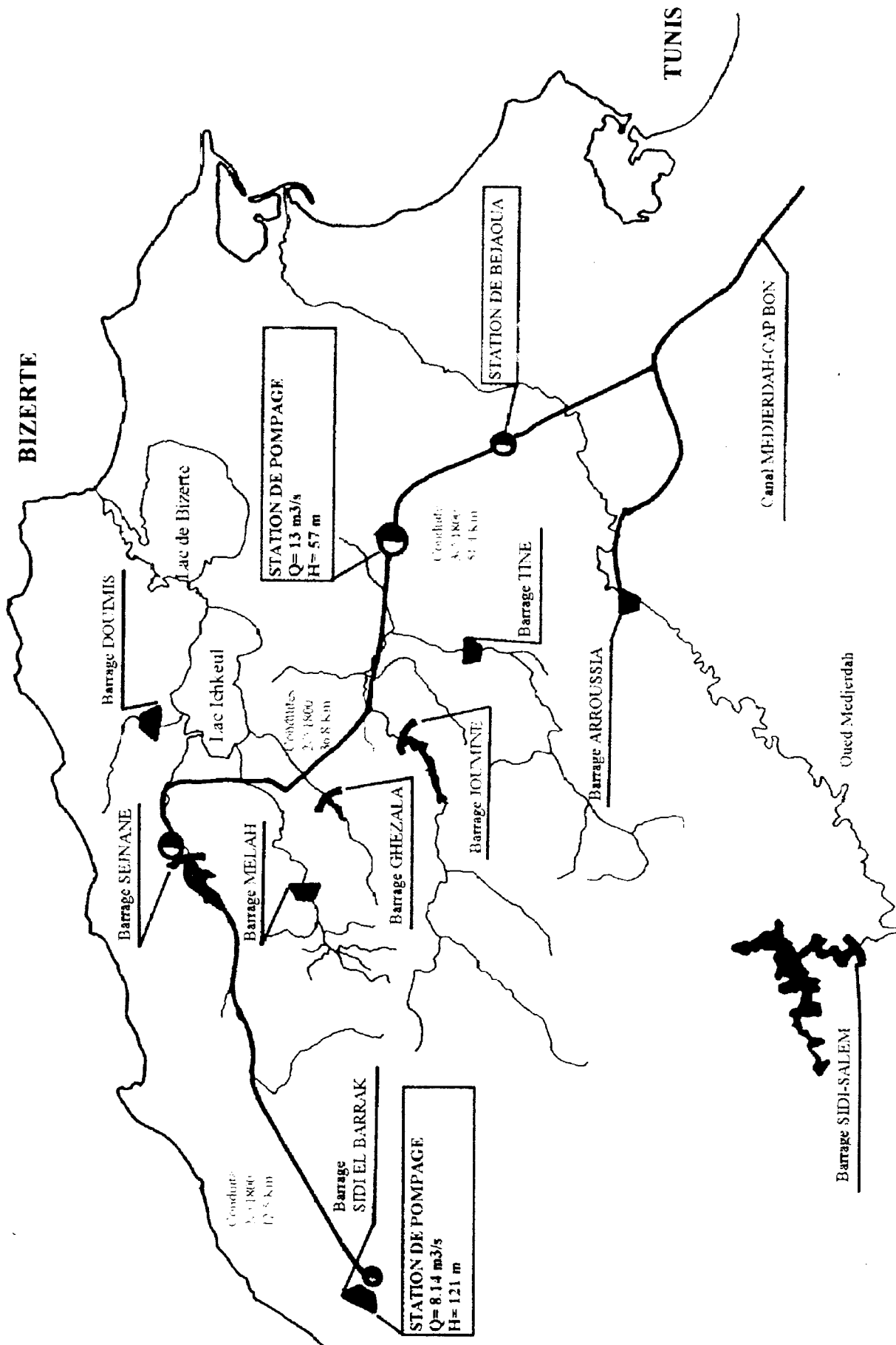
◆ Conformément aux orientations décrites ci-dessus, le Plan Directeur des Eaux du Nord et de l'Extrême Nord a été réactualisé de façon à **intégrer la gestion du Parc National de l'Ichkeul comme un consommateur d'eau à part entière**. C'est ainsi que la gestion de l'ensemble des stocks a été reprogrammée en vue de la satisfaction de la totalité des besoins en eau, Ichkeul y compris.

- En l'an 2000, **le barrage de Sidi El Barrak**, qui sera édifié en dehors du bassin versant de l'Ichkeul, devrait permettre le transfert d'une partie des eaux mobilisées vers Sejnane (90Mm3 afin de suppléer aux transferts d'eau en dehors du Bassin versant de l'Ichkeul ) dont une partie (20 Mm3) pourra être **directement « lachée »** en cas de besoin vers l'Ichkeul.

- **La construction des trois derniers barrages** prévus dans le bassin versant de l'Ichkeul qui **a été différée jusqu'après 2005**, dans l'attente des résultats de l'Etude **est définitivement déprogrammée**.

◆ Le développement des programmes d'assainissement dans les régions en amont et à proximité immédiate du lac Ichkeul a été entrepris afin de limiter les risques de pollution des eaux du lac. Ce programme comprend notamment la réalisation d'une station d'épuration des eaux usées de la ville de Mateur (dont les eaux se déversent directement dans le lac via l'oued Joumine) et la réhabilitation de la station d'épuration de Menzel-Bourguiba-Tinja.

# MER MEDITERRANEE



◆ En matière d'aménagement du territoire, la zone de l'Ichkeul est considérée comme une zone naturelle sensible et a fait l'objet d'attention particulière en ce qui concerne les orientations d'aménagement des zones alentours :

*- L'Ichkeul est inclus dans la zone sensible du littoral de l'extrême nord (Cap Negro- Cap Blanc) dont le schéma directeur est en cours d'élaboration.*

*- Dans le cadre de la modernisation de l'infrastructure autoroutière en Tunisie, plusieurs scénarios d'autoroute entre Tunis et Bizerte ont été à l'étude dont deux variantes passaient à Tinja en bordure du lac. Toutefois, l'étude d'impact sur l'environnement a opté pour une variante littorale afin d'épargner au mieux l'intégrité du PNI malgré les coûts économiques supplémentaires et les difficultés techniques induites.*

◆ Par ailleurs, l'exploitation des carrières de marbre, activité jadis forte importante a été définitivement abandonnée suite à un décret présidentiel en janvier 1994.

## Chapitre II

### Plan de Gestion du Parc National de l'Ichkeul

Le plan de gestion du Parc National de l'Ichkeul comporte trois programmes interdépendants (voir tableau ci-joint) :

- ❖ un plan de gestion optimal des écosystèmes du Parc (ou projet PGE);
- ❖ un programme de mesures d'accompagnement socio-économique du PGE.

Ce programme est appelé **PROMASE** et concerne cinq projets :

- *le développement compensatoire de la pêche lacustre*
- *la transformation de l'élevage dans le Parc*
- *la réinsertion économique de la population résidant dans le Parc*
- *l'accueil des visiteurs*
- *le suivi du développement socio-économique dans la zone dite « sensible » de protection du Parc.*

- ❖ une procédure de gestion de l'écluse de Tinja (projet **PROGETIN**) ou optimisation de la gestion hydrique du lac en fonction des apports afin de maîtriser des échanges entre les lacs Ichkeul et Bizerte à travers l'oued Tinja.

## II.1 Orientations et projets :

### II.1.1 Le projet PGE : Plan de gestion écologique du Parc :

La gestion optimale du Parc requiert deux conditions préalables:

- \* il faut qu'il soit protégé efficacement: zone sensible à l'extérieur et mesures d'accompagnement socio-économiques à l'intérieur (PROMASE)
- \* il faut un mode de gestion hydrique durable: écluse gérée ou fermée pour la reconstitution des herbiers à potamogéton ou à scirpes

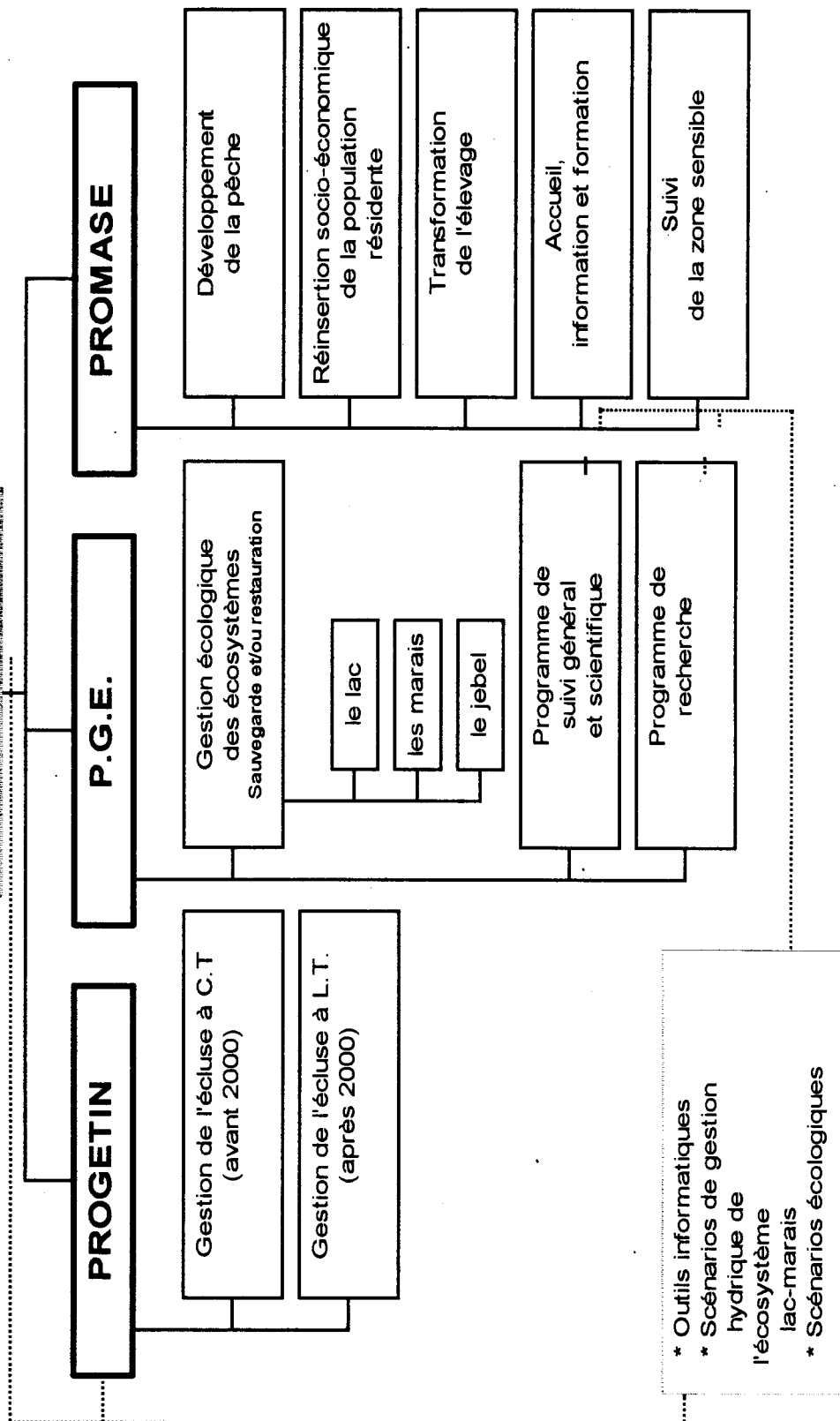
Le programme par lui-même est constitué par les activités citées ci-dessous et portant chacune sur les différents compartiments indiqués dans la carte ci-jointe :  
Il comporte notamment:

#### ◆ la mise en œuvre de mesures écologiques techniques et réglementaires suivantes :

##### \* le lac:

- une procédure de **sauvegarde exclusive** et prioritaire des herbiers à potamogéton dans la partie Ouest du lac (2500 ha)
- une procédure de **sauvegarde contrôlée** de la zone de bordure Est (face au marais Joumine sur 150 ha)
- des **actions de restauration** de l'herbier qui concernera les endroits où le potamogéton a disparu et/ou ne se régénère pas naturellement

# PLAN DE GESTION DU PARC NATIONAL DE L'ICHKEUL



✱ **les marais :**

- Terres basses (1200 ha): mise en **sauvegarde exclusive** en commençant en priorité par les terres du marais du Melah
- Terres intermédiaires (800 ha) **actions de sauvegarde et de restauration** de l'herbier à scirpes associé à un contrôle de l'élevage, des programmes expérimentaux de rétention des eaux de surface et d'épandage des crues
- Terres hautes (1000 ha dans le marais du Joumine): **valorisation économique** par l'élevage pour diminuer la pression qui s'exerce sur le reste des marais et expérimentation de restauration herbagère (cf. PROMASE)

✱ **le jebel :**

- mise en sauvegarde exclusive de la zone Z particulièrement riche et préservée à ce jour, ainsi que des secteurs 1 et 2 (versant nord)
- mesures de restauration de la végétation dans les secteurs 3 et 4 (versants ouest et sud)

◆ **Actions de suivi scientifique**

Elles ont deux objectifs :

- étudier le comportement de l'écosystème en vue d'orienter et d'optimiser la gestion
- permettre un suivi scientifique en vue de compléter la connaissance sur les écosystèmes et définir des thèmes de recherche permettant également d'améliorer la gestion

◆ **Programmes de recherche scientifique**

En l'état actuel des connaissances ils devraient se concentrer sur 5 questions: l'hydrologie, l'eutrophisation et la flore aquatique, la biologie des poissons, l'écologie générale sur les espèces peuplant le parc et la modélisation.

**II.1.2 : Programme de mesures d'accompagnement (PROMASE):**

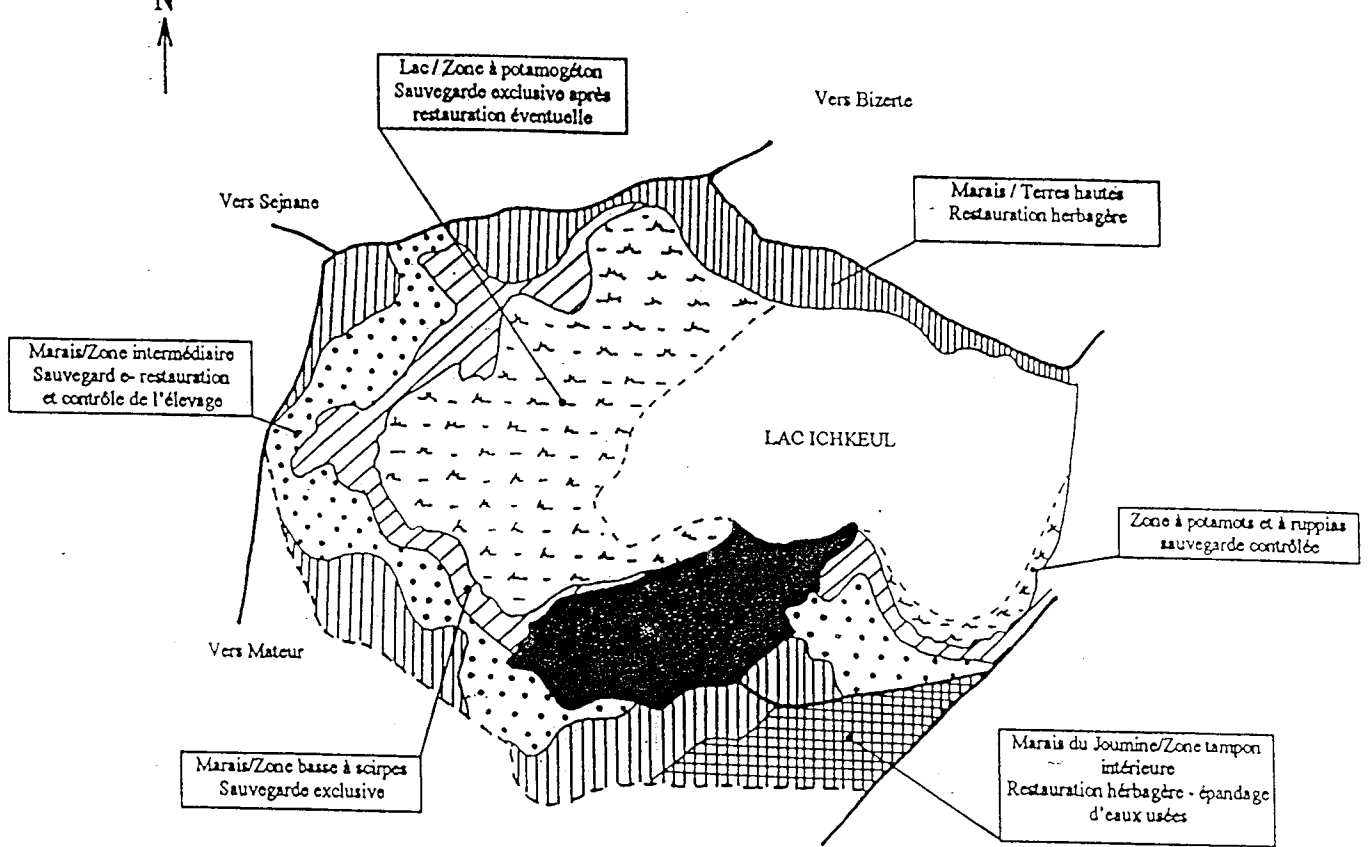
Il est composé de 4 sous-projets qui, contrairement au PROGETIN et au PGE, peuvent être générateurs de recettes

◆ **Le projet de développement de la pêche :**

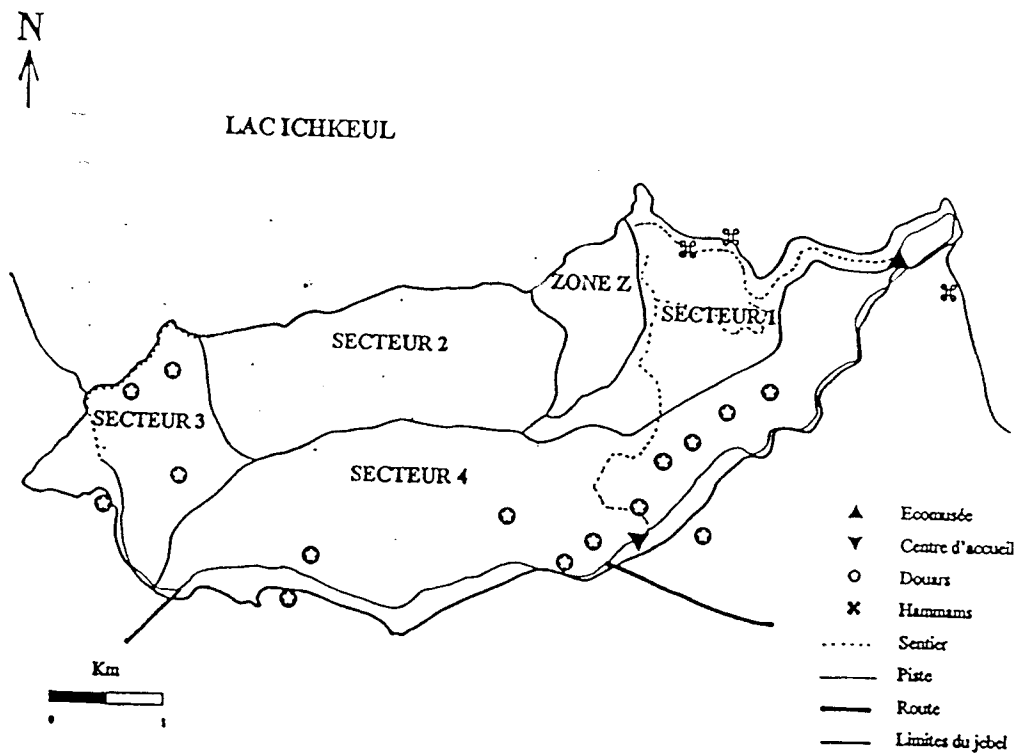
C'est un projet qui permet à cette activité d'améliorer sa productivité, aujourd'hui relativement faible, et de faire face à un avenir menaçant si les niveaux de salinité restaient trop élevés.

Pour compenser les contraintes d'approvisionnement en alevins et juvéniles, imposées par une procédure de fermeture plus ou moins continue de l'écluse, le projet préconise :

- ✱ *l'aménagement d'une rampe de franchissement de l'écluse pour les civelles*
- ✱ *la mise en œuvre d'un système d'alevinage artificiel (écloserie lagunaire,...)*
- ✱ *le développement de la pêche dans le lac*
- ✱ *le déplacement de la bordigue en amont de l'écluse*



Schémas des actions  
de sauvegarde et de restauration dans le lac et les marais ▲  
et dans le jebel ▼



### ◆ **Le projet de transformation de l'élevage :**

Il consiste à :

- \* *réduire l'effectif de bétail actuellement de 800 UGB*
- \* *diversifier la composition et la vocation dans un sens écologique en développant la vocation herbagères des zones tampons intérieures (terres hautes des marais devenues non inondables du fait des travaux de drainage et d'assainissement pratiqués en amont du parc)*
- \* *organiser l'usage contrôlé des terres « intermédiaires » de marais et des zones de sauvegarde non exclusive du jebel.*

### ◆ **Le projet d'accueil du parc :**

Il s'adresse à un effectif de visiteurs qui ne devrait pas dépasser 200 000 entrées/an pour garantir la vocation de sauvegarde écologique du parc. Ce projet a pour mission de satisfaire le besoin de détente de visiteurs citadins et les besoins d'information et de formation relatifs à l'écologie des zones humides

Pour ce faire il faut pouvoir :

- \* *renforcer les aires d'accueil et de repos*
- \* *créer des pôles d'intérêt accessibles dans les marais et dans le jebel (jardin botanique, enclos d'exposition de la faune, observatoires, centre de soins des rapaces,...)*
- \* *prévoir l'arrivée de visiteurs et leur circulation à l'intérieur du parc (parkings, transport intérieur).*

### ◆ **Le projet de réinsertion socio-économique de la population résidente :**

Il consiste à :

- \* *créer une centaine d'emplois (création de postes nécessaires à la réalisation du PGE et de certaines actions du PROMASE) et améliorer les revenus de cette population*
- \* *offrir une énergie de substitution pour le chauffage domestique*

## **II.2 Actions en cours :**

- En ce qui concerne le compartiment ichtyologique, la mise au point et le développement des mesures sus indiquées sont confiés à l'exploitant actuel de la pêche (Société Tunisie Lagunes). Les administrations concernées (pêche, environnement) assurent le contrôle, le suivi de la réalisation de ces mesures conformément au cahier de charges établi à cet effet.

A cet égard, l'acquisition et l'installation de deux passe-pièges pour le passage des civelles est en cours, conformément aux résultats de l'expertise du mois de mai 1998. Ceci est particulièrement important, au même titre que la réhabilitation de l'échelle à poissons, pour que l'on puisse gérer l'écluse plus librement et sans créer des contraintes affectant les passages saisonniers des alevins et les activités de la pêche à la bordigue.

- Parmi les mesures de sauvegarde des écosystèmes prévues par l'étude, la priorité a été donnée aux actions de sauvegarde de la végétation des marais pour éviter que le surpâturage vienne aggraver les conditions difficiles auxquelles sont soumis les marais. Des actions de mise en défens des zones basses de tous les marais (Joumine, Ghezala, Melah, Sejnane, Douimis) ont été réalisées ou sont en cours de réalisation. 15 Km de clôture ont déjà été réalisés sur le budget tunisien, et 17 Km sont en cours de réalisation. La mise en défens totale des marais devrait être achevée avant la fin de l'année 1999 (financés sur le reliquat du prêt KfW de la conduite Sejnane Joumine).

- Les actions de sauvegarde dans le Jebel ont été léguées au second plan compte tenu de la relative bonne conservation de tout le versant nord. On doit noter cependant que dès janvier 1994, les carrières qui endommageaient le Jebel ont été fermées et plusieurs actions de réhabilitation ont été entamées depuis.

- Les projets d'accueil, d'information et de formation sont centrés autour du Centre d'accueil afin de maîtriser les flots de visiteurs aux abords de l'entrée du Parc. On peut rappeler que l'aménagement du parc National de l'Ichkeul a déjà fait l'objet, outre la construction et l'équipement de l'écomusée en 1989, d'un projet d'aménagement financé conjointement par la CEE et la Tunisie, et qui a notamment permis la construction du centre d'accueil. Sont prévus pour 1999, diverses actions d'aménagements autour du centre (parkings, aménagements extérieurs), d'aménagements divers (installations de miradors équipés, aménagement d'un étang, centre de soin pour rapaces,...) ainsi que de sensibilisation et d'information (production de documents, équipements audiovisuels, de la bibliothèque,...).

- La population résidente dans le Parc n'a pas fait l'objet d'un projet spécifique. Cette population a en effet diminué de moitié depuis la fermeture des carrières, ce n'est plus que 60 familles qui résident actuellement dans le parc.

Divers emplois sont créés au niveau du centre d'accueil et l'écomusée et plusieurs employés temporaires sont engagés pour la réalisation de divers travaux d'aménagement.

D'autre part, un projet financé par le PNUD avec la Tunisie a été lancé en 1998 concernant l'amélioration des conditions de vie et de l'environnement dans les zones rurales limitrophes aux parcs nationaux dans les perspectives d'un développement durable et l'Ichkeul a été choisi comme une des zones pilotes. La partie diagnostic a été réalisée en 1998 et on est actuellement dans la phase élaboration des actions pilotes à mener.

Le tableau suivant donne les détails sur l'ensemble des actions, leurs sources de financement ainsi que les délais et les périodes d'exécution.

**ETAT D'AVANCEMENT DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE GESTION DU PARC NATIONAL DE L'ICHKEUL**

PROGRAMME DE GESTION		PROJETS PROGRAMMES			PROJETS REALISES & EN COURS			OBSERVATIONS	
			Coût	Financ.	Date		Coût	Financ.	Date
<b>PROGETIN</b> Programme de gestion de l'écluse de Tinja	<b>Projet de réhabilitation et de fonctionnement de l'écluse :</b> •Expertises pour la réhabilitation de l'ouvrage. •Travaux de réhabilitation •Maintenance de l'ouvrage et des alentours •Etude d'impact de la station de pompage		<b>TOTAL</b>	Tun/KW		<b>Projet de réhabilitation et de fonctionnement de l'écluse (réalisée)</b> •Expertise échelle à poissons (réalisée) •Expertise réhabilitation de l'écluse (en cours) •Travaux de réhabilitation •Maintenance de l'écluse •Dragage	6 500 10 000 200 000 10 000 <b>226 600</b>	KW KW KW Tun Tun	05/98 03/99  06/99 98 98
						<b>TOTAL</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maintenance de l'écluse et le dragage sont des actions à réaliser annuellement</li> <li>• L'aménagement de la station de pompage est reléguée au second plan (voir étude)</li> <li>• Les règles de gestion de l'écluse sont déterminées à partir du modèles de prévision (gestion avant l'an 2000) et appliquées depuis 1996.</li> </ul>
<b>PGE</b> Programme de gestion écologique	<b>1-Mesures de sauvegarde des écosystèmes</b> Marais : Mise en défens exclusive des zones basses Mise en défens contrôlée des zones intermédiaires  Lac : Sauvegarde exclusive des zones à potamots à l'ouest (2500 ha) Sauvegarde contrôlée face aux marais du Jourmine (150 ha) Actions de restauration Etudes diverses + assistance technique pour la restauration			Tun/KW RF	97-99 2000/01  april-2001 april-2001 april-2001 avril-2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en défens des marais</li> </ul>	50 000 70 000	Tun KW	96-98 1999
	Jebel : Mise en défens exclusive du versant nord du Jebel Mesures de restauration de la végétation des versants ouest et sud Mise en place de moyens de lutte et de prévention contre les incendies Lutte contre le déboisement illégal Etudes diverses et assistance technique selon besoin		<b>TOTAL</b> Investissements Fonctionnement		2000/01 2000/01 2000/01 2000/01 2000/01		<b>TOTAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les actions de sauvegarde du lac, elles seront à réaliser une fois que les conditions physico-chimiques acceptables pourront être assurées (écluse réhabilitée et apports d'eau du Sidi El barrak)</li> <li>• Les actions relatives au Jebel seront réalisées dans un deuxième temps compte tenu de la relative bonne conservation de la flore dans tout le versant nord</li> <li>• Les carrières qui endommageaient le Jebel ont été fermées depuis janvier 1994 et leur réhabilitation est en cours</li> </ul>
			<b>380 000</b> <b>100 000/an</b>				<b>TOTAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le 1<sup>er</sup> plan de développement économique et social il est prévu des montants complémentaires pour la généralisation éventuelle des actions de restauration de la végétation entamée dans le cadre de ces projets</li> </ul>
	<b>2-programme de suivi écologique</b> •Suivi minimum des paramètres physico-chimiques et observations biologiques ponctuelles : équipements fonctionnement  •Suivi approfondi par des campagnes de mesures physico-chimiques et biologiques régulières et fréquentes (expertises et équipements spécifiques)		350 000 100 000/an  150 000	Tun/KW Tun	Depuis 1995  A partir de 2001 sur 3 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Suivi minimum (installation d'un réseau d'observation et d'un labo d'analyse) Equipements Fonctionnement (100 000/an) Expertises (réalisées)</li> </ul>	250 000 400 000 30 000	Tun/KW Tun Tun	Depuis 97 Depuis 95 1999
	<b>TOTAL</b>	<b>600 000 +</b> <b>100 000/an</b>				<b>TOTAL</b>	<b>680 000</b>		Ces mesures approfondies seront réalisées en deuxième phase une fois que des conditions physico-chimiques acceptables pourront être rétablies (écluse réhabilitée et apport d'eau du Sidi El Barrak). Elles ont pour but de valider le système de gestion qui sera alors utilisé et éventuellement l'améliorer
	<b>3-Programme de recherches</b> •Recherches complémentaires sur 5 points : (i) conditions de milieu au sens large, (ii) eutrophisation et flore aquatique, (iii) biologie des poissons et réseau trophique, (iv) écologie générale sur les espèces peuplant le parc, (v) la modélisation. Contrats de recherche Soutien logistique		150 000 50 000	RF RF					
	<b>TOTAL</b>	<b>200 000</b>							

PROGRAMME DE GESTION	PROJETS PROGRAMMES				PROJETS REALISES & EN COURS				Financ.	Date	OBSERVATIONS			
PROMASE Programme de mesures d'accompagnement socio- économique	1-Projet de développement de la pêche lagunaire + monitoring •Développement de nouvelles techniques d'approvisionnement en alevins+ études •Développement de nouvelles techniques de pêche dans le lac + études				Coût	Financ.	Date	PROJETS REALISES & EN COURS			Coût	Financ.	Date	OBSERVATIONS
	TOTAL				350 000 200 000 450 000 1 000 000	RF RF + KfW RF	2000 1999 et nov 2001 nov 2001	•Suivi du passage des alevins de muges et d'anguilles (cf. programme de suivi écologique •Acquisition et installation de deux passe-pièges pour le passage des civelles (en cours)			30 000   TOTAL 30 000	KfW	06/99	Le développement de nouvelles techniques de pêche et d'alevinage sera à l'étude après réhabilitation de l'écluse et obtention des résultats du suivi du passage des alevins. (après 2001)
	2-Projet de développement de l'élevage •Diversification de la composition de l'élevage sur un périmètre expérimental Développement de la vocation herbagère des parties hautes des marais sur un périmètre expérimental •Sensibilisation et concertation avec les acteurs économiques et institutionnels				80 000 + 20 000 <sup>an</sup> 80 000 + 20 000 <sup>an</sup>  TOTAL 160 000 + 40 000 <sup>an</sup>	RF RF								
	3-Projet d'accueil, d'information et de formation •Aménagements et équipements pour l'accueil des visiteurs (investissements) •Aménagements de pôles d'intérêts accessibles dans les marais et le Jebel (investissements) •Projet de formation et d'information (équipements audio-visuels, productions de documents...)				300 000 500 000  1 000 000 *  TOTAL 1 800 000 300 000 <sup>an</sup>	RF RF		•Aménagement de parkings •Aménagements extérieurs du Centre d'accueil •Installation de miradors + équipements •Aménagement d'un étang + centre de soin pour rapaces •Signalisation et sensibilisation •Production de documents (dépliants en trois langues) •Equipement du Centre (audiovisuels, bibliothèque, etc.)  TOTAL 234 000			30 000 39 000 30 000 30 000 15 000 10 000 80 000	Tun Tun Tun/KfW Tun Tun Tun Tun	1999 1999 1998/99 1999 1999 1997/98 1999	L'aménagement du Parc National de l'Ichkeul a déjà fait l'objet d'un projet financé conjointement par la CEE et la Tunisie avec une participation de l'UNESCO pour un montant total de 340 000 DT entre 1991 et 1993. Ce projet a notamment permis la construction du Centre d'accueil , l'acquisition d'une partie de son équipement, la réalisation de certains aménagements (plaques signalétiques, sentiers, aires de pique-nique,...), la mise en œuvre d'actions de sensibilisation, l'équipement du personnel de surveillance.....
	4-Projet de réinsertion économique de la population résidente							Projet d'amélioration des conditions de vie et de l'environnement dans les zones rurales limitrophes aux parcs nationaux.				PNUD	1998- 2000	Les problèmes liés à la présence d'une population résidente dans le Parc n'ont pas été pris en compte dans la tranche prioritaire des projets ayant fait l'objet de requêtes de financement essentiellement pour deux raisons : *le nombre de familles résidentes a diminué de moitié après la fermeture des carrières. Ce ne sont plus que 60 familles qui résident actuellement dans le parc *un projet PNUD a été lancé concernant le développement rural intégré des populations limitrophes aux Parcs Nationaux et l'Ichkeul a été l'un des sites choisis pour entamer des actions pilotes qui sont en cours d'élaboration.

## Chapitre III

### Gestion de l'écluse de Tinja

#### III.1 Consistance et objectifs :

C'est un projet fondamental car ce n'est qu'en agissant sur les niveaux et la salinité des eaux du lac que l'on pourra recréer dans le lac et les marais des conditions favorables à la pérennité des écosystèmes.

Ce projet préconise les règles suivantes:

- ❖ D'ici à l'an 2000, la gestion de l'écluse dépendra des disponibilités en eau et des conditions climatiques et se fera en fonction des résultats du modèle de prévision. Par exemple, on maintiendra l'écluse fermée à partir du moment où, en avril, la salinité moyenne des eaux se sera effectivement abaissée au dessous du niveau critique déterminé par ce modèle.
- ❖ Au delà de l'an 2000, on sera dans une phase de gestion écologique de stabilisation. Dans la mesure où Sidi El Barrak pourra transférer 90 Mm<sup>3</sup> au barrage de Sejnane (dont une partie est prévue pour l'Ichkeul) et où les possibilités d'apports pourront se maintenir durablement autour de 280 Mm<sup>3</sup>/an en moyenne, on adoptera la procédure « écluse gérée » (c'est à dire ouverte pendant des périodes limitées conformément aux consignes définies et aux ajustements éventuels fournis par le modèle de prévision)

#### III.2 Actions réalisées et études complémentaires :

Les actions qui s'avèrent indispensables pour pouvoir gérer l'écluse convenablement sont :

1. Une expertise sur l'échelle à poissons a eu lieu au mois de mai 1998 a proposé d'installer 2 rampes spécifiques aux civelles sur chacune des rives de l'oued pour que l'on puisse gérer l'écluse sans contraintes liées aux passages saisonniers des alevins.

L'acquisition et l'installation de ces rampes est en cours de réalisation.

Cette expertise a été financée sur le reliquat de l'étude pour la sauvegarde du PNI et ce pour un montant de 6 500 DT

2. Une expertise portant sur la réhabilitation de l'écluse de Tinja est en cours depuis le mois de mai 99, afin qu'elle puisse répondre pleinement aux objectifs assignés à cet ouvrage. Cette expertise devrait proposer les solutions de réhabilitation de l'écluse afin de faciliter sa manœuvre.

Cette étude est également financée sur le reliquat de l'étude pour la sauvegarde du PNI et ce pour un montant de 10 000 DT.

Les travaux de réhabilitation de l'écluse seront financés sur le reliquat du prêt de la KFW de la conduite Sejnane-Joumine.

### III.3 Résultats de la gestion de l'écluse de Tinja :

Actuellement, les périodes d'ouverture et de fermeture de l'écluse sont gérés par l'ANPE avec l'aide de la CRDA suivant les résultats du modèle de prévision qui permet d'évaluer le comportement du lac au cours de 12 mois en fonction de la salinité et du niveau d'eau.

En 1996, des séries de simulations durant les 12 mois suivant le premier avril 96 (salinité :20 g/l, hauteur d'eau : 1mNGT), ont été utilisées comme outil qui permet de décider pour la gestion de l'écluse.

Les résultats de ces simulations ont montré l'impact de la fermeture de l'écluse.

En effet, les hauteurs obtenues avec écluse fermée sont supérieures à celles obtenues avec écluse ouverte. La différence atteint 30 cm au mois d'août et septembre. Les salinités en cas d'écluse fermée sont légèrement inférieures à celles dans le cas d'écluse ouverte.

Ceci a incité de fermer l'écluse le **26/04/96**.

Cette fermeture de l'écluse a permis de maintenir des conditions physico-chimiques relativement favorables durant tout le printemps et l'été 96.

Les marais sont restées inondées durant une assez longue période, la salinité des eaux du lac enregistrée durant l'été est restée en dessus de 30 g/l tandis que les niveaux d'eau se sont maintenus proche de 15 cm NGT (voir graphique).

En 1997, l'écluse a été maintenue ouverte suite aux faibles pluies enregistrées en hiver. En effet, les salinités notées en période hivernale (> 25 g/l) ne permettent pas d'atteindre des conditions aussi favorables pour les maintenir jusqu'en été (voir graphique).

Le modèle de prévision a de même montré que les faibles pluies enregistrées au cours de l'hiver, entraînent des salinités de fin d'été plus élevées en cas d'écluse fermée que si elle serait maintenue ouverte.

En 1998, les fortes pluies enregistrées ont entraîné une diminution de la salinité jusqu'à 16 g/l et une augmentation de la hauteur d'eau atteignant 120 cm NGT (voir graphique).

Le modèle de prévision a montré que pour maintenir ces conditions jusqu'à la période printanière et estivale, il faudrait mieux fermer l'écluse.

Tenant compte de ces simulations, l'écluse a été fermée le **04/04/98**.

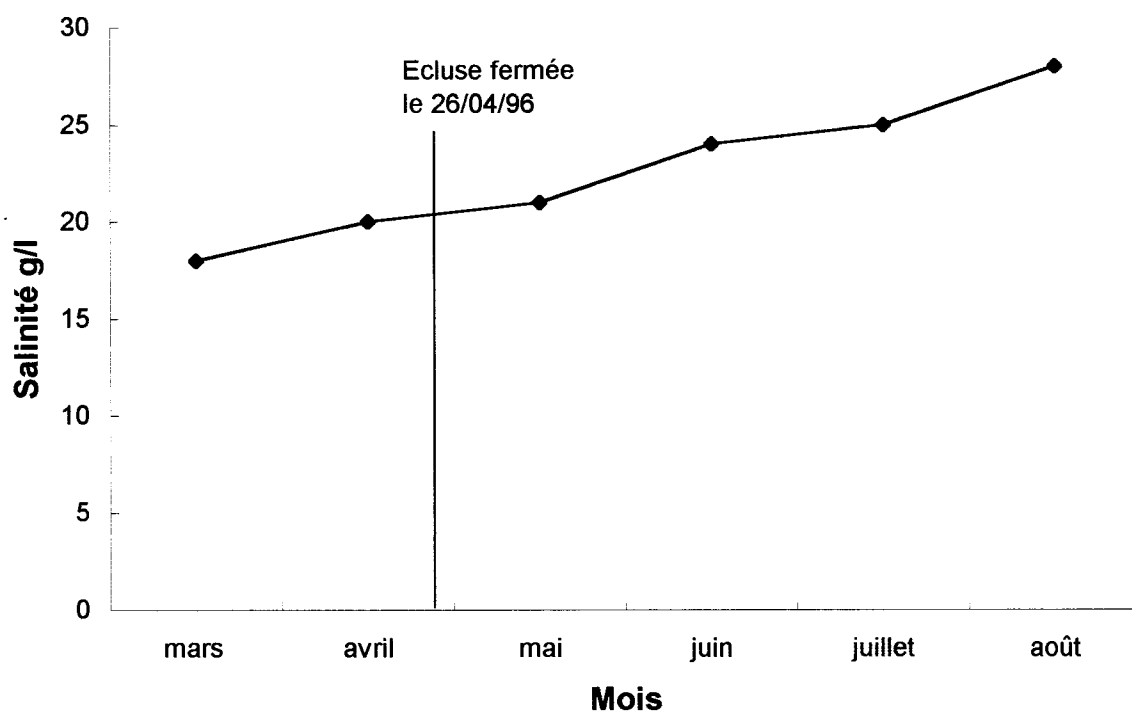
En 1999, des séries de simulations effectuées à partir du premier février, ont montré que pour garder des taux de salinité assez faibles durant l'été, suite aux conditions physico-chimiques favorables, notées le mois de mars 1999 (salinité 14g/l et des niveaux d'eau avoisinant 88 cm NGT), il faudrait mieux fermer l'écluse.

En effet, d'après le modèle de prévision, le taux de salinité en cas d'écluse ouverte dépasse au mois de septembre 35 g/l alors qu'en cas d'écluse fermée à partir du mois d'avril, la salinité est voisine de 25 g/l.

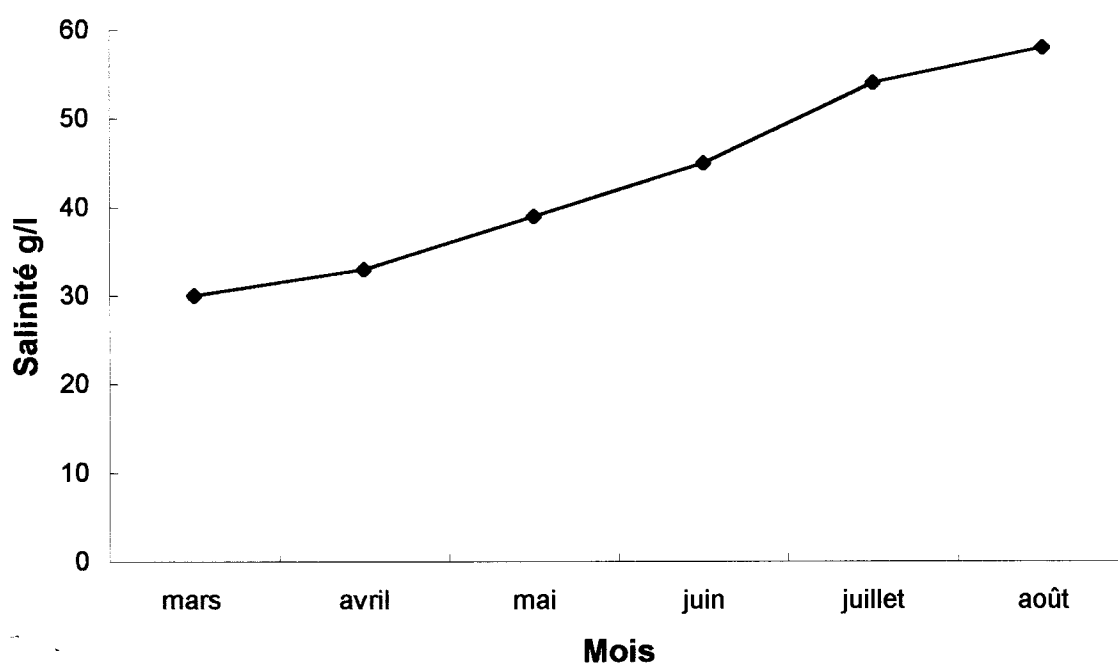
Ainsi, il a été autorisé de fermer l'écluse le **30/03/1999**.

Cette fermeture de l'écluse a permis de maintenir des taux de salinité avoisinant 22 g/l au mois de juillet et 25 g/l au mois d'août (voir graphique).

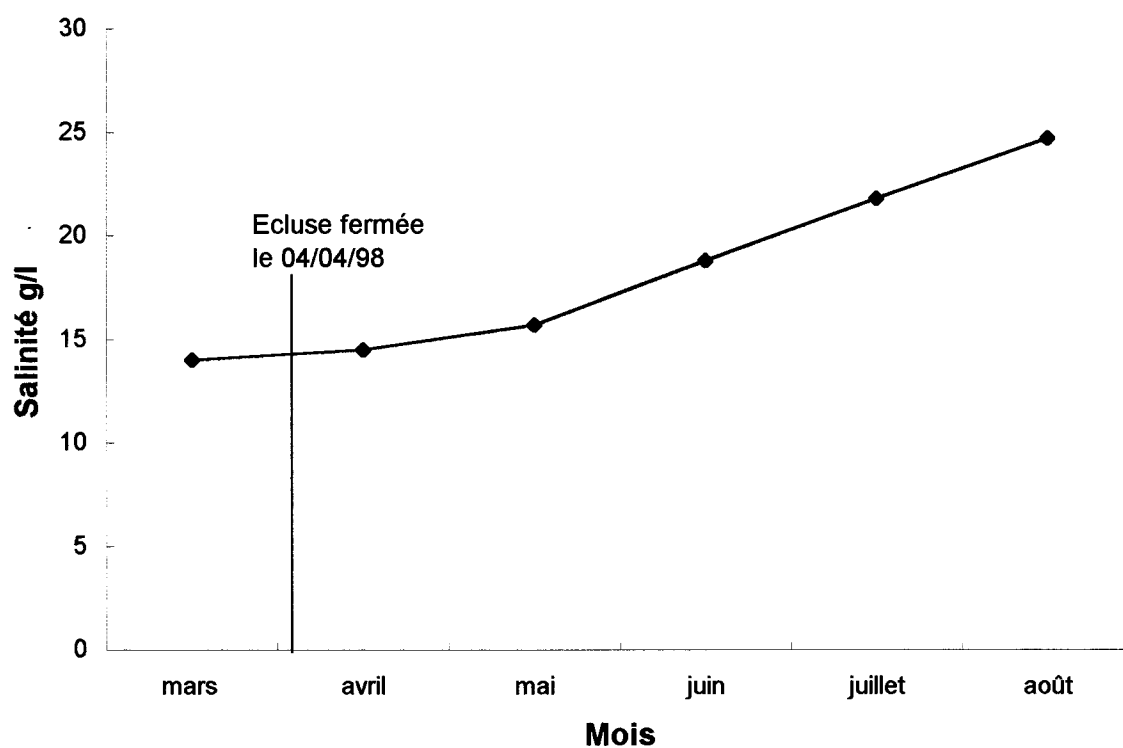
### Evolution de la salinité après la fermeture de l'écluse en 1996



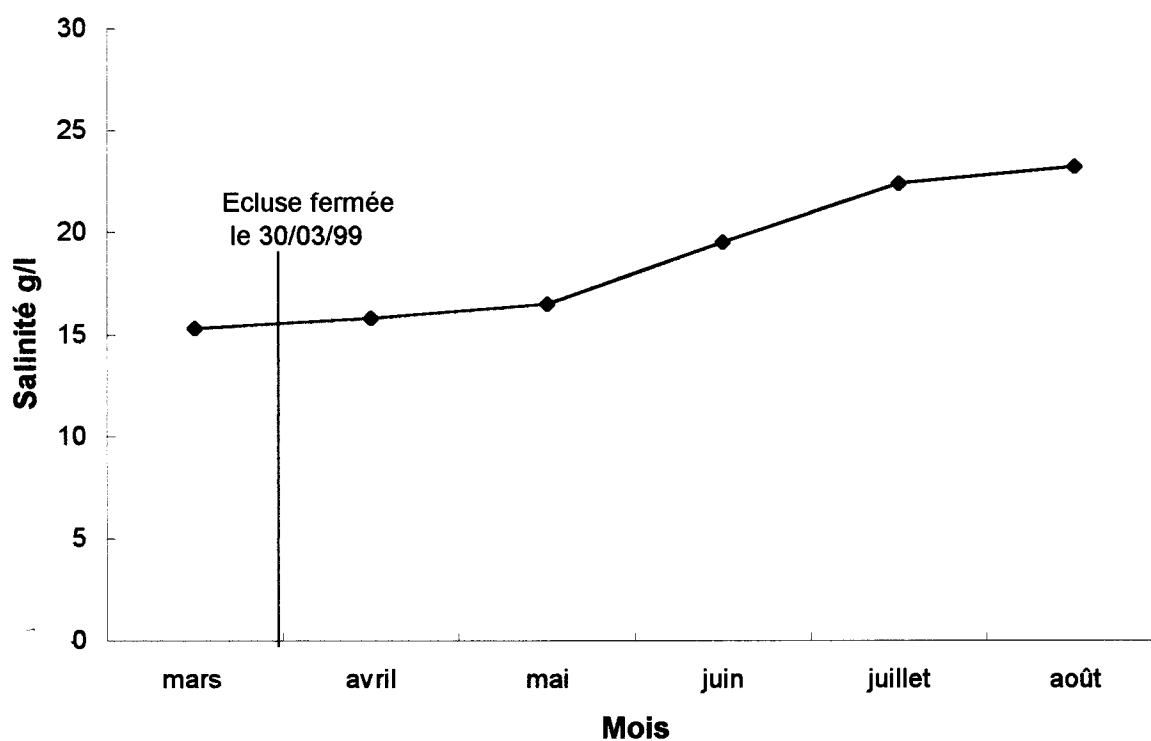
### Evolution de la salinité (écluse ouverte) en 1997



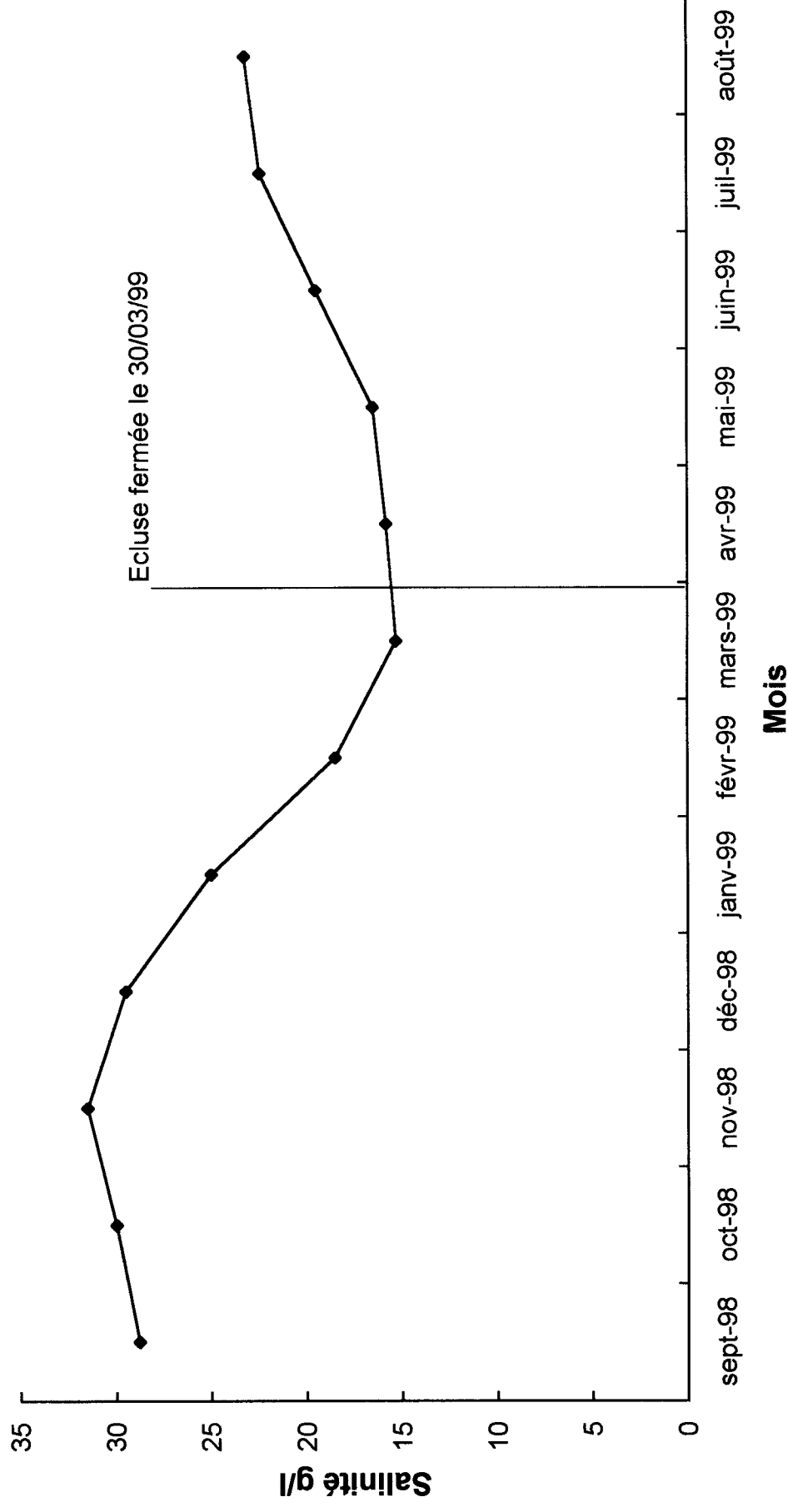
### Evolution de la salinité après la fermeture de l'écluse en 1998



### Evolution de la salinité après la fermeture de l'écluse en 1999



# Variation de la salinité dans le lac Ichkeul au cours de l'année hydrologique 1998/1999



### Evaluation de l'état des écosystèmes

Depuis janvier 1995, l'ANPE assure un programme de suivi minimum des principaux paramètres physico-chimiques des eaux du lac et de son bassin versant. Elle effectue aussi régulièrement des campagnes de mesures ainsi que des observations ponctuelles pour suivre l'évolution de l'ensemble des biotopes caractéristiques de l'Ichkeul.

Ces mesures sont très importantes car elles permettent d'alimenter une base de données fiable et continue qui permet de suivre l'évolution des conditions physico-chimiques mais aussi de l'état de l'écosystème, elle peut également servir à la réalisation d'expertises ou travaux de recherche ultérieurs.

En plus du suivi continu des études diagnostic sont périodiquement réalisées. Ainsi, une étude de l'état de la flore et de la faune plus particulièrement de l'avifaune migratrice, du PNI, réalisée en septembre- octobre- novembre 1998, a permis d'établir un diagnostic sur l'état actuel du lac concernant la répartition des peuplements phytobenthiques ainsi que l'état de la végétation des marais et du Jebel 4 ans après l'Etude de Sauvegarde du PNI.

Dans cette étude, la situation actuelle de la végétation du lac a été évaluée en comparaison avec les situations observées durant la même saison pendant les années 93/94, en analysant l'évolution des paramètres physico-chimiques et en suivant la gestion de l'écluse.

Nous exposons dans ce qui suit les principaux résultats de ces travaux.

En ce qui concerne les phanérogames, l'étude réalisée récemment a permis de constater une nouvelle répartition de ces herbiers aquatiques telle illustrée dans la fig.1, toutefois toutes les espèces représentantes de l'écosystème sont présentes.

- **Evolution de l'état de l'herbier à *Ruppia cirrhosa* :**

Les surfaces d'extension de l'herbier à *Ruppia*, mesurées depuis 1993, ont connu une évolution variable due essentiellement aux fluctuations des conditions de l'écosystème (fig.2).

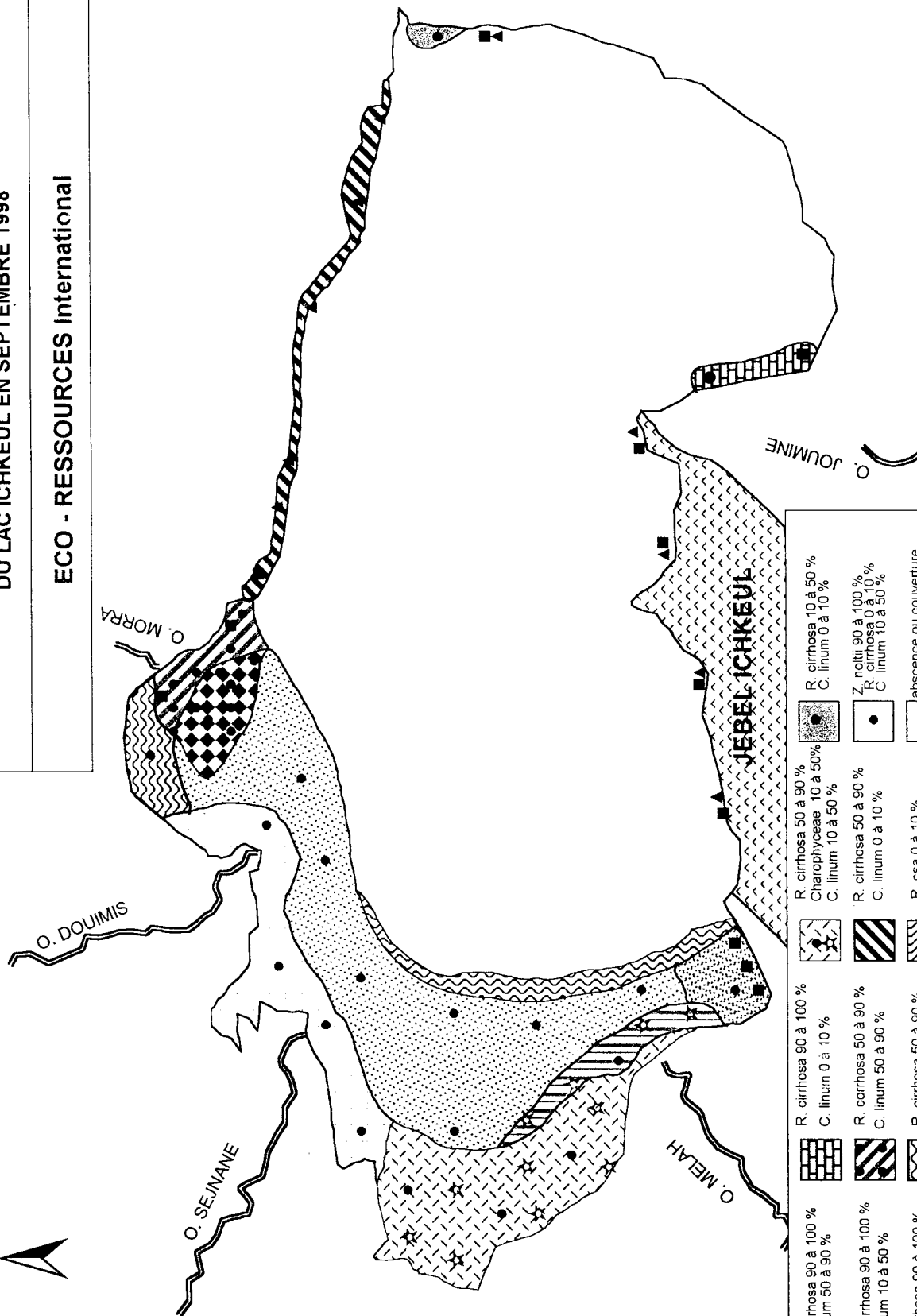
Cette surface a passé de 2 km<sup>2</sup> en 1994 à 26 km<sup>2</sup> en 1998.

En 1993, l'herbier à *Ruppia* était surtout développé dans les secteurs Est.

A l'ouest du lac, cet herbier formait une bande à la limite de l'herbier de Potamogeton.

PLANCHE 3.2.1 : CARTE DES PEUPELEMENTS PHYTOBENTHIQUES  
DU LAC ICHKEUL EN SEPTEMBRE 1998

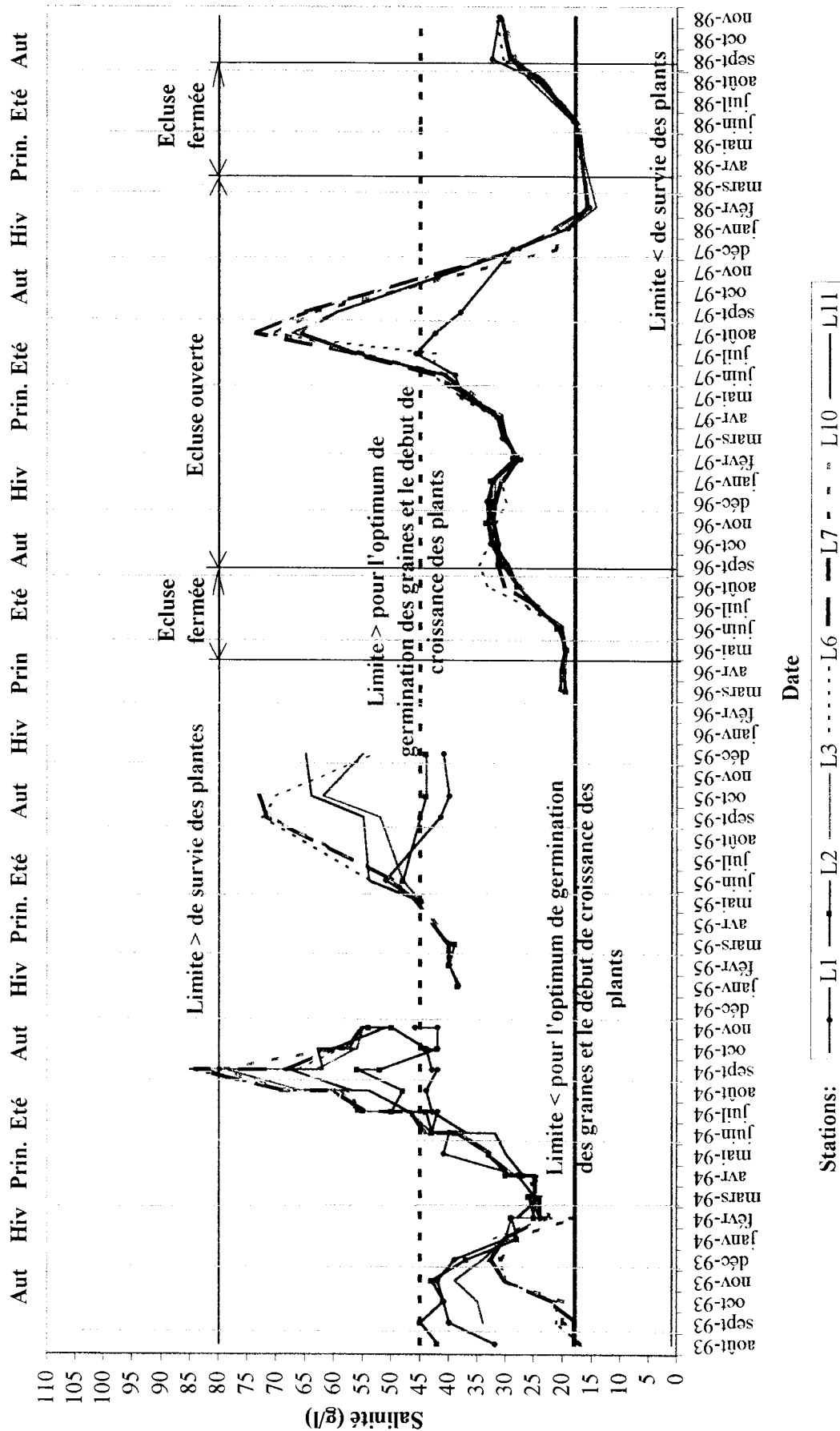
ECO - RESSOURCES International



<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Charophyceae</li> <li>● Chaetomorpha linum</li> <li>▲ Ceramium sp.</li> <li>■ Cladophora sp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>R. cirrhosa 90 à 100 %</li> <li>C. linum 50 à 90 %</li> <li>R. cirrhosa 90 à 100 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> <li>R. cirrhosa 90 à 100 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> <li>R. cirrhosa 90 à 100 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>R. cirrhosa 50 à 90 %</li> <li>Charophyceae 10 à 50 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> <li>R. cirrhosa 50 à 90 %</li> <li>C. linum 0 à 10 %</li> <li>R. cirrhosa 50 à 90 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> <li>R. cirrhosa 50 à 90 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>R. cirrhosa 10 à 50 %</li> <li>C. linum 0 à 10 %</li> <li>Z. noltii 90 à 100 %</li> <li>R. cirrhosa 0 à 10 %</li> <li>C. linum 10 à 50 %</li> <li>absence ou couverture insignifiante</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Km  
0 1 2

Figure 2 : Possibilité de développement du *Ruppia cirrhosa* dans le lac Ichkeul en fonction de la salinité



En 1994, l'herbier à *Ruppia* était uniquement localisé au niveau du Secteur Est. Son absence à l'ouest du lac est due probablement à la disparition de l'herbier de *Potamogeton* qui constituait un écran d'abri pour le développement des plants de *Ruppia* qui sont vulnérables à la turbulence.

Le maximum de développement de l'herbier *Ruppia*, au cours de ces années, a été noté à la fin de la saison estivale.

En 1998, les conditions favorables de salinité enregistrées dans tout le lac et la fermeture de l'écluse de Tinja qui a réduit la turbulence, a permis l'extension importante de l'herbier même dans les zones ouest et dans la plupart des secteurs de bordure du lac.

- ***Evolution de l'état de l'herbier à Potamogeton :***

En 1993, l'herbier à *Potamogeton* présentait des surfaces assez importantes dans le lac. Les plantes demeuraient affleurant dans une grande partie du lac jusqu'à l'automne.

En 1994, on a noté une absence de cet herbier suite à l'augmentation de la salinité dans le lac où on a enregistré des teneurs  $> 20$  g/l en période hivernale et printanière.

En 1998, des prospections réalisées dans le lac à la fin du mois de juin ont montré la présence de quelques plants à proximité de l'oued Morra.

La réapparition de l'herbier de *Potamogeton* reste possible lorsque les conditions du milieu le permettent. En effet, la germination et le début de croissance ne peuvent s'effectuer qu'à des salinités  $< 20$ g/l (fig.3).

- ***Evolution de l'état de l'herbier à Scirpes:***

En 1993-1994, la grande sécheresse de l'hiver a provoqué une augmentation importante de la salinité ( $>25$  g/l) entraînant une disparition de ce qui restait de la scirpaie de Joumine et une réduction notable de celle des marais de Melah.

En 1995, les précipitations enregistrées, quoique supérieures à l'année précédente, sont restées au dessous de la moyenne, cependant des herbiers de scirpes ont été observés dans les marais de Joumine et Melah.

En 1996-1997, les faibles pluies enregistrées ont entraîné une régression de la scirpaie en période hivernale dans les retenues d'eau des marais de Joumine.

En 1998, seules quelques plantules de *Scirpus maritimus* ont été observées à proximité de l'oued Tinja, cependant la limite du lac a nettement progressé vers les berges, essentiellement à l'ouest de la lagune entraînant une surinondation des marais (fig.4).

En 1999, Les quantités importantes de pluies enregistrées pendant l'hiver, ont été responsables d'une sur-inondation des marais et d'une réapparition notable des scirpes dans les marais de Melah et Joumine avec des recouvrements respectifs de 30 et 50%.

La hauteur des plants de scirpes du côté des marais de Melah sont de 20 à 30cm.

Figure 3 : Possibilité de développement du *Potamogeton pectinatus* dans le lac Ichkeul en fonction de la salinité

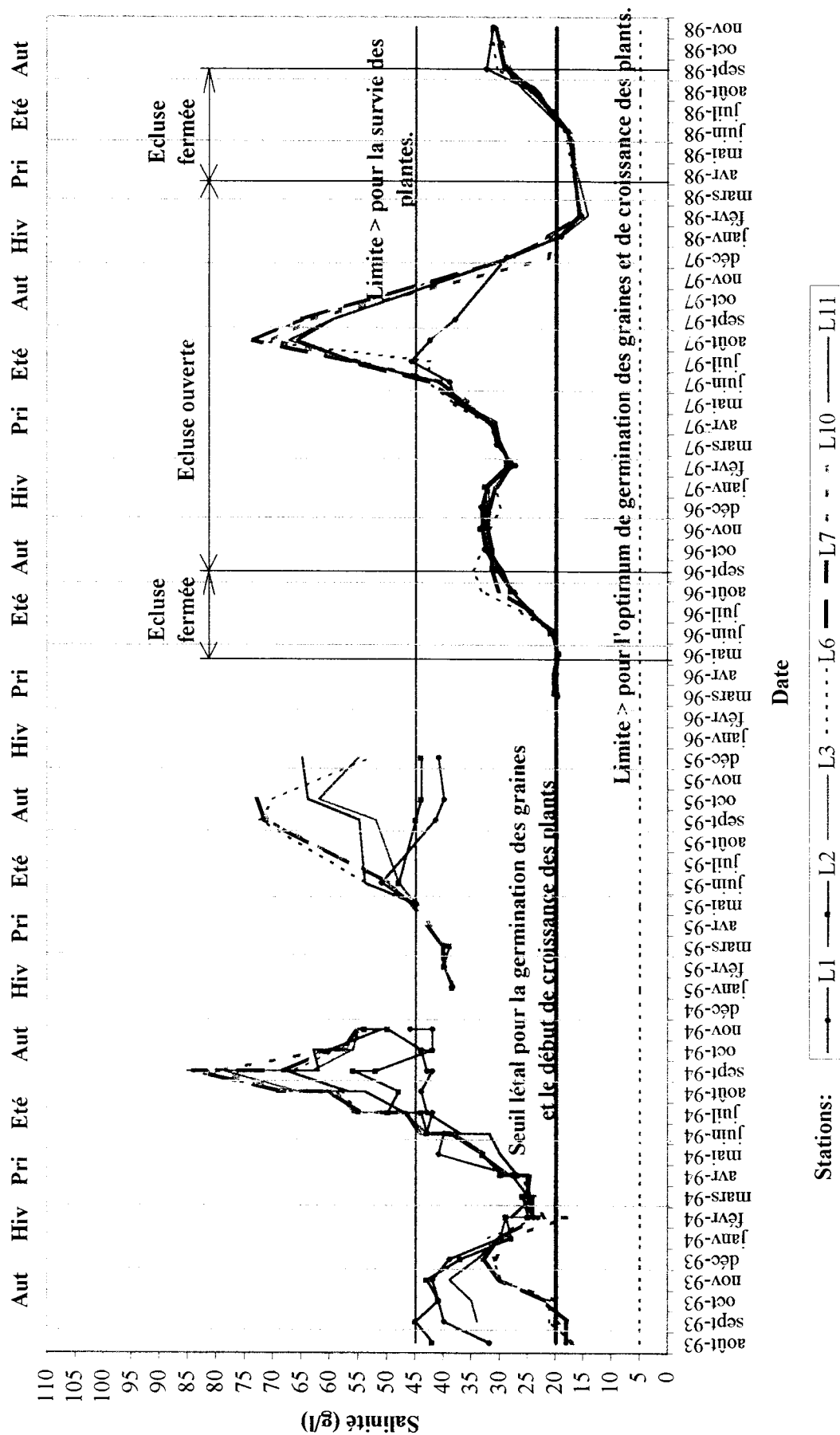
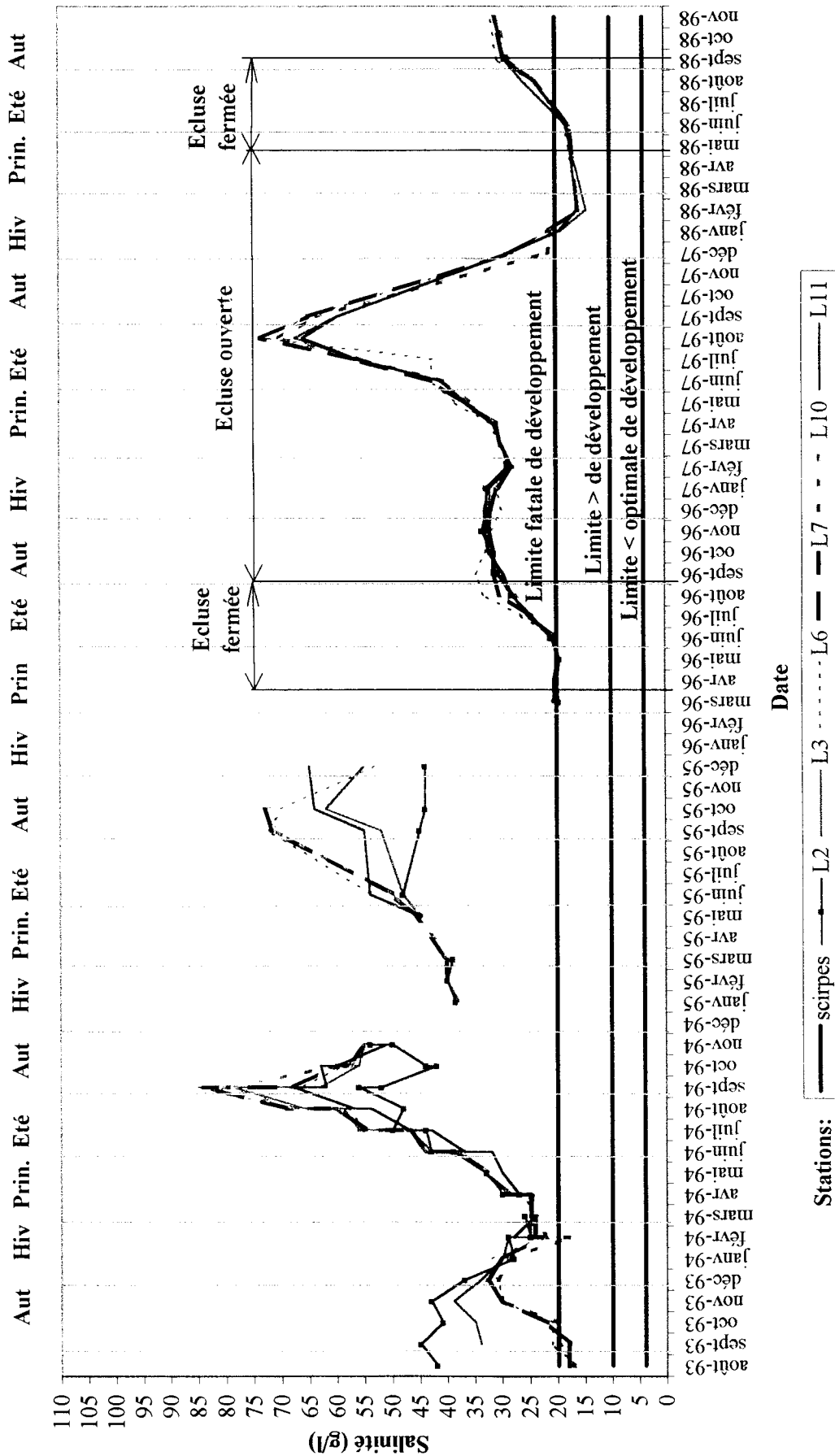


fig.4: Possibilité de développement des *Scirpus maritimus* dans les marais de l'Ichkeul en fonction de la salinité



Du côté de l'oued Ghezala, où le recouvrement est de 80%, la hauteur de ces plants a atteint 90cm.

Les scirpes notés du côté des marais de Joumine sont localisés au niveau des déversoirs des cours d'eau et des exutoires de drainage.

Ces scirpes de 30 à 80cm de longueur, sont pour la plus part en état de florescence.

- ***Suivi de la fréquentation des oiseaux d'eau :***

Le lac Ichkeul abrite en hiver les plus fortes densités d'oiseaux d'eau de tout le bassin occidental de la méditerranée grâce à sa forte productivité en herbiers aquatiques qui constituent le support alimentaire de ces oiseaux.

Ces herbiers sont sous le contrôle de la forte variabilité des conditions du milieu essentiellement la salinité et le niveau d'eau.

En 1996, la quasi-totalité des espèces d'oiseaux ont été présentes au cours de l'hiver et aucune disparition d'espèces n'a été signalée.

Cependant, on a enregistré une réduction de la fréquentation des foulques.

En 1997-1998, les foulques sont retournées en nombre important.

Toutefois, la fréquentation des oies cendrées aux marais de Joumine n'a pas enregistré une amélioration sensible. La majorité des oies cendrées ont été rencontrées sur les marais de Melah.

En 1999, les prospections effectuées au cours de l'hiver ont montré la présence de toutes les espèces d'oiseaux les plus connues dans le lac Ichkeul.

Suite à la réapparition des scirpes dans les marais de Melah et Joumine, on a noté un retour important des oies cendrées et des canards siffleurs. Ces derniers ont été également observés en grand nombre dans la majorité des secteurs du lac (embouchure de l'oued Joumine et Melah, Nkhilette...).

Les fuligules milouins, par contre, sont concentrés en nombre important sur le secteur de Joumine.

Les foulques macroules ont été observées au début de l'hiver en masses importantes sur les secteurs de Douimis, Sejnane et Melah.

## CONCLUSION

*La stratégie de gestion écologique pour le Parc National de l'Ichkeul s'articule autour de **trois constats principaux**:*

✦ *Le système lagunaire de l'Ichkeul est menacé, comme l'est d'ailleurs la presque totalité des lagunes autour du bassin méditerranéen, par les effets de la pression socio-économique qui s'exerce sur lui.*

***La sauvegarde de ce site répond donc pleinement à la politique de développement durable dans laquelle s'est engagée la Tunisie.*** *A cela s'ajoute naturellement la nécessité de préserver et de protéger l'intégrité d'un site de la valeur du lac Ichkeul, reconnue mondialement.*

✦ *Aucune action de sauvegarde, et à fortiori de restauration du milieu naturel, n'est possible si on ne l'intègre pas dans le programme de développement économique et social de la région qui l'entoure.*

✦ *Les conditions environnementales et socio-économiques dans lesquelles doit s'opérer la gestion écologique du Parc, ne seront pas tout à fait satisfaisantes avant l'an 2000 (c'est à dire avant les transferts d'eau attendus du barrage Sidi El Barrak dans celui de Sejnane). Il s'agit ainsi, d'ici là, de gérer une période de crise qui pourra être plus ou moins difficile suivant les conditions hydroclimatiques qui prévaudront durant ces années.*

*Ce n'est qu'au delà de l'an 2000 que les conditions d'une gestion écologique efficace de l'écosystème seront enfin réunies. La gestion de l'écluse permettra alors de contrôler les niveaux d'eau et les teneurs en sels dans le lac ainsi que les débits entrants et sortants dans l'oued Tinja de façon à ce qu'ils soient compatibles avec les contraintes écologiques des différents compartiments.*

**La mise en œuvre des recommandations de l'Etude pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul et, plus particulièrement, du programme de gestion de l'écluse de Tinja ont permis de rétablir des conditions abiotiques optimales (salinité, niveau d'eau). Ces conditions sont à l'origine du développement de l'herbier à scirpes au niveau des marais et, en moindre mesure, de la limitation de la dégradation de l'herbier potamogeton pectinatus.**

**Cependant, l'herbier de *Ruppia cirrhosa* a connu un développement important à l'Ouest en substitution des herbiers de *Potamogeton pectinatus* qui malgré leur faible présence gardent encore leurs potentialités de réapparition.**

**En effet, des graines et des bulbes de *Potamogeton pectinatus* existent encore dans les sédiments des secteurs Ouest et sud-est à herbier. Un essai de germination de ces graines en laboratoire à l'aide de l'eau douce a donné des résultats positifs.**

**La fermeture de l'écluse de Tinja en 1998, suite aux conditions favorables notées durant l'hiver et le printemps, a induit une extension de la limite du plan d'eau surtout à l'ouest du lac, du côté des oueds Melah et Sejnane et aussi au sud-est du côté de l'oued Joumine (fig.5) et, par conséquent, une inondation plus étendue et plus prolongée des marais favorisant la pousse des scirpes.**

**La présence de ce stock de nourriture convoitée par les oiseaux migrateurs est à l'origine de la présence relativement importante des oies cendrées et des foulques durant l'hiver 1999.**

**Par ailleurs, en 1999 la salinité des eaux du lac Ichkeul a considérablement diminué à la fin de l'hiver pour atteindre des niveaux inférieur à 15 g/l au même moment où il a été constaté également une inondation importante des marais qui à un développement considérable des scirpes.**

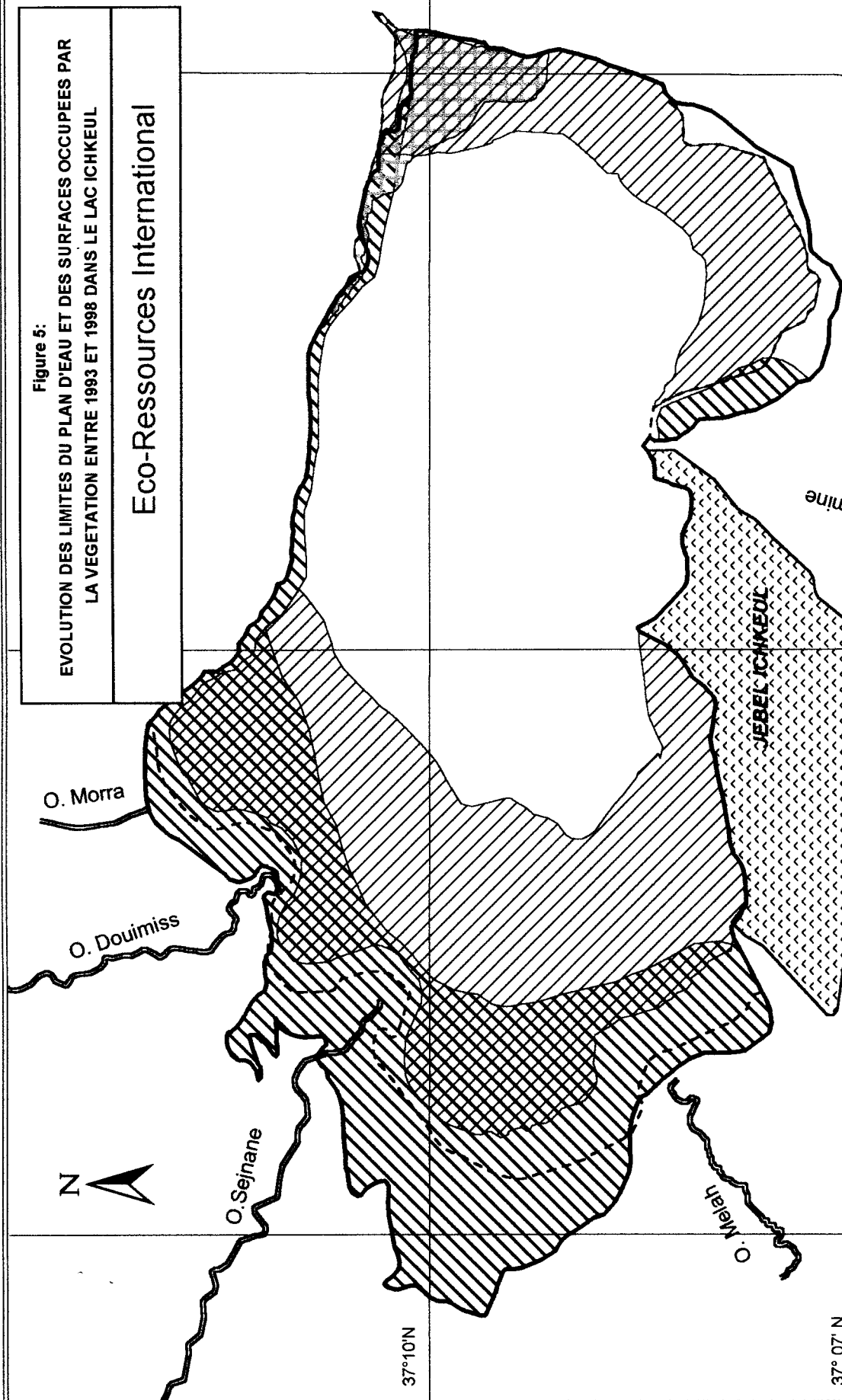
**L'écluse a été fermée durant les printemps et l'été 1999, ceci a permis de conserver une salinité des eaux du lac aux alentours de 22 g/l à la fin de l'été 1999.**

**Ainsi, les actions et les mesures entreprises au cours des dernières années et plus particulièrement celles relevant de la gestion écologique et la gestion du plan d'eau ont induit une amélioration significative de l'ensemble des écosystèmes.**

Figure 5:

EVOLUTION DES LIMITES DU PLAN D'EAU ET DES SURFACES OCCUPEES PAR  
LA VEGETATION ENTRE 1993 ET 1998 DANS LE LAC ICHKEUL

Eco-Ressources International



## Légende

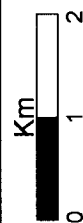


Limite d'extension de la couverture végétale en Octobre 1993 (Potamogeton; Ruppia)  
Limite d'extension de la couverture végétale en Septembre 1994 (Ruppia; Zostera et Algues)  
Limite d'extension de la couverture végétale en Septembre 1998 (Ruppia; Zostera et Algues)

-- Limite du plan d'eau en Octobre 1993

— Limite du plan d'eau en Septembre 1998

9°45'E



# **ANNEXES**

## **ANNEXE I**

Etat d'avancement de la mise en œuvre  
des recommandations de la mission Ramsar

## ETAT D'AVANCEMENT DE LA MISE EN ŒUVRE DES RECOMMANDATIONS DE LA MISSION RAMSAR

### **1-Indication claire par les autorités tunisiennes des mesures qu'elles ont l'intention de prendre en se fondant sur un certain nombre d'études déjà réalisées**

♦ Le Gouvernement tunisien base ses actions en faveur de l'Ichkeul sur les résultats de l'Etude pour la Sauvegarde du Parc national de l'Ichkeul (étude qui a regroupé plus de 40 experts et s'est déroulée de 1993 à 1996). Ces actions portent aussi bien sur le développement socio-économique de la zone d'étude conformément aux orientations définies dans l'étude que sur la gestion du Parc lui-même conformément au Plan de Gestion du Parc établi également par l'Etude.

Avant même d'avoir trouvé les fonds nécessaires à la mise en œuvre de ces actions, le Gouvernement tunisien a entamé la mise en œuvre de ce plan de gestion sur les fonds du budget de l'Etat et grâce en partie à la coopération bilatérale tuniso-allemande. Il a en effet engagé des actions jugées fondamentales pour la survie de l'écosystème et en particulier (i) la réhabilitation de l'écluse de Tinja et sa mise en œuvre, (ii) un programme de suivi écologique minimum sur la base duquel, à partir des résultats du modèle de prévision fourni par l'étude, sont décidées les règles de gestion de l'écluse, (iii) la mise en défens des marais, (iv) l'amélioration du passage des civelles,...(cf. document sur l'état d'avancement de la mise en œuvre des recommandations de l'Etude)

♦ Il faut cependant noter que l'Etude a identifié la période entre 1995 et 2000-2001 (mise en eau du barrage de Sidi el Barrak) comme la période la plus difficile à gérer. En effet, tant que le barrage de Sidi El Barrak n'est pas en mesure de transférer les 90Mm3 (dont 20 Mm3 peuvent être affectés directement à l'Ichkeul) prévus dans la retenue du Sejnane, on est en phase de « gestion écologique transitoire » qui dépend essentiellement des conditions climatiques qui y règnent durant cette période. On ne peut actuellement qu'optimiser les apports résiduels au lac moyennant une gestion adéquate de l'écluse et des déversées des barrages construits, et c'est ce que s'attachent à faire toutes les parties concernées. Ce n'est qu'à partir de la mise en fonction du Sidi El barrak que l'on pourra passer à une phase de « gestion écologique durable » où l'on sera plus à même d'assurer l'apport annuel moyen minimum de 280 Mm3 déterminé par l'Etude, toujours moyennant la gestion adéquate de l'écluse de tinja qui s'avère ainsi être l'élément essentiel de la gestion hydraulique du Parc.

Nous savons donc que, pendant cette phase transitoire et malgré les actions réalisées et entamées, il est probable que les conditions physicochimiques des eaux du lac et des marais ne soient pas complètement rétablies. On notera tout de même que l'on est arrivé, en gérant l'écluse, à valoriser les conditions climatiques

relativement clémentes des dernières années pour aboutir à une nette amélioration de ces conditions par rapport aux années 93, 94 et 95

## **2-La réalisation d'un accord portant sur le déversement des eaux de barrage.**

Dans le Plan Directeur des Eaux du Nord et de l'Extrême Nord ainsi que dans l'étude Economie d'eau 2000, il est prévu que le Barrage de Sidi El Barrak (hors bassin Ichkeul) soit raccordé au système de transfert des eaux du Nord et permette ainsi l'amenée d'une partie des eaux mobilisées du bassin des eaux de Zouara vers Sejnane. Le volume annuel de transfert ainsi prévu est de 90 Mm<sup>3</sup>. Il permettra d'une part de suppléer aux transferts des eaux du bassin de l'Ichkeul vers Tunis et d'autres régions (estimés à 120 Mm<sup>3</sup>/an) allégeant par la même la demande en eau pesant sur les barrages de Joumine et Sejnane et indirectement sur l'Ichkeul, et d'autre part d'alimenter directement l'Ichkeul en cas de besoin (volume annuel moyen prévu 20Mm<sup>3</sup>).

Ce barrage a donc été conçu comme un stabilisateur écologique direct et indirect du lac Ichkeul et sa prise en compte dans le système de gestion des ressources en eau représente l'engagement du Gouvernement tunisien à assurer les conditions de la survie du lac Ichkeul.

En ce qui concerne la période 1995-2000, l'étude n'a pas formellement recommandé de lâchers d'eau des barrages, sachant bien que jusqu'en l'an 2000 il serait déjà difficile de satisfaire les demandes en eau potable (120Mm<sup>3</sup> de transfert ) et en eau d'irrigation avec les retenues actuelles. Cependant, compte tenu des bonnes conditions climatiques des dernières années on a pu enregistrer durant l'hiver 97-98 le remplissage des trois barrages Joumine, Ghezala et Sejnane et des lâchers d'eaux douces des barrages qui ont entraîné un apport supplémentaire dans le lac de l'ordre de 104 Mm<sup>3</sup> (cumul des volumes dévasés, déversés et des fuites).

Cet hiver (98-99) et malgré une pluviométrie inférieure à la moyenne jusqu'au mois de février, le remplissage des barrages est presque complet et il est probable que des déversées aient lieu aux mois de février/mars . Il est intéressant de noter que ces déversées ne sont pas uniquement la conséquence des bonnes conditions climatiques (comme le montrent les résultats de cette année) mais également des décisions prises pour la gestion des barrages (si les transferts habituels vers le barrage de Sidi Salem avaient eu lieu, il est probable que le remplissage des barrages ne serait pas complet et que l'on ne pourrait pas compter sur des déversées possibles.

### **3-La création d'un service central qui traiterait toutes les questions de gestion du site, y compris la gestion à long terme de l'écluse de tinja.**

D'un point de vue institutionnel, les actions entreprises dans le cadre du Plan de gestion de l'Ichkeul et notamment la gestion de l'écluse de Tinja, sont actuellement menées conjointement par les services concernés du Ministère de l'Agriculture (essentiellement la Direction Générale des Forêts, les services du CRDA de Bizerte), ceux du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire (en particulier l'ANPE) et l'exploitant de la pêche dans le lac Ichkeul.

Cette coopération entre services a porté ses fruits puisque depuis la fin de l'Etude plusieurs actions d'aménagement du parc ont été entreprises par la DG/Forêts avec l'aide de l'ANPE. La gestion actuelle de l'écluse est également le fruit d'une collaboration entre l'ANPE (décideur et gestionnaire) avec le CRDA de Bizerte pour ce qui est de la maintenance. L'actuel exploitant du lac se montre en outre particulièrement intéressé et prêt à collaborer à toute action de réhabilitation de l'écluse qui aboutira à une meilleure gestion des eaux tout en assurant un alevinage correct. Pour le moment on ne peut déceler aucune conséquence négative de cette organisation institutionnelle sur la gestion de l'Ichkeul dans la phase transitoire actuelle.

En ce qui concerne la gestion à plus long terme du Parc National de l'Ichkeul, l'Etude Nationale sur la Biodiversité menée par le MEAT avec la collaboration du PNUD, a recommandé de nouvelles formes institutionnelles de gestion des parcs nationaux et des réserves naturelles qui sont actuellement à l'examen ; et c'est dans ce cadre général que pourra s'intégrer l'Ichkeul.

### **4-La réparation des écluses**

La réhabilitation et la gestion de l'écluse de Tinja est considérée comme un projet fondamental pour la survie de l'écosystème car ce n'est qu'en agissant sur les niveaux et la salinité des eaux du lac que l'on pourra recréer les conditions favorables à la reconstitution à moyen terme des écosystèmes.

La réhabilitation de l'écluse a fait l'objet d'une première expertise au mois de mai 98 concernant uniquement l'échelle à poissons. Une deuxième expertise, prenant en compte les résultats de la première, est prévue au mois de mars 99 pour réaliser les études d'exécution et le dossier d'appel d'offres des travaux de réhabilitation et de l'équipement de l'ouvrage. Ces travaux sont programmés d'ici la fin juin 1999.

Depuis l'année 1996, l'ouvrage a cependant été géré ; l'ANPE décide, sur la base des données relatives à l'état du lac et des marais et des résultats du modèle de prévision, des périodes de fermeture et d'ouverture de l'écluse de Tinja.

C'est ainsi qu'après les pluies abondantes du printemps 96, l'écluse a été fermée le 26 avril 1996. Cette fermeture de l'écluse a permis de maintenir des conditions physico-chimiques relativement favorables durant tout le printemps et l'été 1996. Les marais sont restés inondés durant une assez longue période, la salinité des eaux du lac enregistrée durant l'été est restée en dessous de 30g/l tandis que les niveaux d'eau se sont maintenus au dessus de 15 cm NGT.

Pour des raisons inhérentes à la production halieutique du lac mais aussi écologique (sortie des femelles de mulot pour la ponte en dehors de l'Ichkeul), l'écluse a été rouverte le 10 septembre 1997.

Cette année là, compte tenu des conditions drastiques de l'hiver 96/97, l'écluse a été maintenue ouverte. Il est apparu en effet, au printemps que la fermeture de l'écluse, à cause des faibles pluies, entraînerait des salinités de fin d'été plus élevées qu'en cas d'écluse ouverte. Les salinités ont ainsi progressivement remonté durant le printemps 97 pour atteindre des valeurs entre 45 et 60g/l à la fin de l'été 97 et les niveaux d'eau par contre se sont abaissés jusqu'à -10 cm NGT.

L'année hydrologique 1997-98 relativement bonne a été marquée par des précipitations relativement précoces dès le mois de septembre. Les conditions physico-chimiques se sont donc améliorées dès le début de l'hiver, c'est ainsi que l'on a pu constater rapidement une élévation du niveau d'eau d'environ - 10 cm NGT en septembre 97 à + 115 cm NGT en janvier-février 98 et une diminution très apparente de la salinité moyenne des eaux du lac de 60g/l à la fin de l'été 97 à moins de 15g/l au printemps 1998.

A partir de ces données et après simulations avec le modèle de prévision, il a été décidé de fermer l'écluse de Tinja au mois d'avril 1998, après le passage des alevins. Cette fermeture a permis d'obtenir salinités et des niveaux d'eau comparables à ceux de l'été 96. Pour les mêmes raisons que cette année là l'écluse a été rouverte au mois de septembre. Compte tenu des faibles précipitations (inférieures à la moyenne qui ont eu lieu depuis l'automne 98) les salinités sont restées aux alentours de 30 g/l pendant tout l'hiver avec des niveaux d'eau peu élevés pour la saison. Depuis le début du mois de février cependant, avec les pluies et les chutes de neige enregistrées dans la région, les conditions se sont nettement améliorées, la salinité étant descendue au dessous de 20g/l et les niveaux d'eau ayant dépassé 120 cm NGT, et le modèle de prévision va être utilisé pour examiner l'opportunité de fermer l'écluse ce printemps.

On peut donc constater que les efforts faits en matière de gestion de l'écluse depuis 1996, malgré l'état actuel de l'ouvrage, ont permis d'optimiser les apports d'eau résiduels au lac et d'aboutir à des conditions physico-chimiques nettement améliorées par rapport aux conditions qui prévalaient durant les années 1993 à 1995.

## **5- Le comblement du canal de Joumine pour restaurer les marais du Joumine**

La modélisation de l'impact du creusement du canal de Joumine a été traitée de façon détaillée par l'étude. Celle-ci a montré que le creusement du canal de Joumine, qui permet le transit direct vers le lac des eaux du Joumine qui auparavant ruisselaient en surface et s'infiltraient en partie, n'a pas d'influence significative sur l'écoulement de la nappe et la distribution des hauteurs piézométriques.

En tout état de cause, le comblement du canal de Joumine n'apparaît pas dans le Plan de Gestion identifié par l'Etude pour la sauvegarde du parc national de l'Ichkeul.

## **6-Le contrôle scientifique permanent de l'écologie du Parc.**

Depuis janvier 1995, l'ANPE assure un programme de suivi minimum des principaux paramètres physico-chimiques des eaux du lac et de son bassin versant. Elle effectue aussi régulièrement des campagnes de mesures ainsi que des observations ponctuelles pour suivre l'évolution de l'ensemble des biotopes caractéristiques de l'Ichkeul.

### **♦ Paramètres climatiques**

- \* **Pluviométrie** journalière mesurée au niveau des deux stations Tinja et Zabbous
- \* **Pluviographie** enregistrée aux deux stations Tinja et Zabbous
- \* **Evaporation** relevée aux bacs Colorado de Tinja et Zabbous
- \* **Vitesse et direction du vent** mesurées à l'anémographe de Tinja et Zabbous
- \* **Température** mesurée au niveau de la station de Tinja

### **♦ Paramètres hydrologiques**

- \* **Limnimétrie** mesurée par lecture des échelles limnimétriques et par enregistrement limnigraphique à Tinja (écluse amont), Sidi Hassoun (écluse aval), jebel, Ain Ragda et Nkhilet
- \* **Conductivité et salinité** par prélèvements journaliers d'échantillons (3 fois par jour) au niveau de l'écluse et à Ain Ragda.  
Durant les périodes de fermeture de l'écluse de Tinja, deux autres points de prélèvement sont réalisés: Ei point au niveau de l'écluse côté lac Ichkeul et Eb point au niveau de l'écluse du côté oued Tinja/lac de Bizerte

### **♦ Campagnes de mesures des paramètres physico-chimiques des eaux et des sédiments**

L'ANPE poursuit des campagnes mensuelles de mesures et d'échantillonnage sur le lac et les oueds dans les stations identifiées par l'étude afin d'assurer la continuité et l'homogénéité des données obtenues

- \* **Au niveau du lac:** 11 stations permanentes sur le lac pour les mesures " in situ " et pour la prise d'échantillons d'eau et de sédiments; 5 stations intermédiaires pour des mesures in situ exclusivement et une station permanente (O10) située au niveau de la pêcherie de l'oued Tinja.
- \* **Au niveau des oueds:** stations à Tinja, Sejnane, Melah et trois stations au niveau de l'oued Joumine (amont, aval et Joumine parc).

Ces mesures sont complétées par des expertises spécifiques sur la flore et la faune du Parc comme celles qui sont actuellement en cours. Les premiers résultats ont permis de constater certains changements du milieu, notamment le développement des herbiers de ruppia à l'ouest du lac, de s'assurer de la permanence dans les sédiments de graines et de bulbes de potamots ayant encore un pouvoir de germination. Ce dernier résultat est particulièrement encourageant car il montre que le milieu garde encore ses potentialités de développement des potamogéon lorsque les conditions du milieu le permette.

Un programme de complémentation des équipements pour cette équipe de techniciens et chercheurs de l'ANPE est en cours d'acquisition, il comprend également des passe-pièges pour les civelles qui, outre leur intérêt pour faciliter l'alevinage des anguilles, permettront également un suivi étroit et régulier de ces alevins.

## **POUR UNE GESTION A LONG TERME DU PARC NATIONAL DE L'ICHKEUL**

Il n'existe pas de solution « presse-bouton » pour la gestion d'un système tel que l'Ichkeul. En effet, l'objectif qui est recherché pour la sauvegarde des écosystèmes, ce n'est pas la satisfaction systématique chaque année des contraintes biologiques de chacun de ses compartiments mais plutôt une certaine probabilité de satisfaction de ces contraintes sur une longue durée. En effet, il s'agit d'un milieu très plastique avec des capacités d'adaptation aux variations climatiques et physico-chimiques et les observations disponibles de 1953 jusqu'à maintenant montrent que les différents compartiments ont subsisté en dépit de la présence de mauvaises années, quelquefois consécutives (1967-69 ; 1988-90).

De contrainte biologique (condition nécessaire pour une phase du cycle des potamots par exemple) on passe à la notion de contrainte écologique qui assure la préservation à long terme du système. On se base alors sur la définition d'une « bonne année » pour un compartiment (qui dépend de la satisfaction ponctuelle des contraintes biologiques des composantes de ce compartiment) mais aussi sur la fréquence nécessaire de retour de telles bonnes années ou bien le nombre de mauvaises années successives que le système peut tolérer, en utilisant en premier lieu l'analyse de la série historique des données disponibles.

Par rapport à cette dimension et à cette complexité des exigences qu'implique l'équilibre écologique, il apparaît illusoire de rechercher à optimiser la gestion dynamique des barrages en fonction de l'état du lac à un instant donné, sans intégrer la dimension pluriannuelle de l'état des écosystèmes (effet de « mémoire » des écosystèmes). La réponse aux besoins de l'écosystème ne peut pas se traduire uniquement par une fonction mathématique comme c'est le cas pour les demandes en eau des activités socio-économiques, programmables et quantifiables à différents pas de temps.

## **ANNEXE II**

Etude pour la Sauvegarde  
du Parc National de l'Ichkeul

# **L'ETUDE POUR LA SAUVEGARDE DU PARC NATIONAL DE L'ICHKEUL**

## **Objectif de l'étude :**

L'objectif majeur de l'étude est la définition d'une solution pour la sauvegarde du Parc National de l'Ichkeul.

Cette étude devrait ainsi permettre d'acquérir une meilleure connaissance de l'écosystème et des implications écologiques des différents aménagements et actions de développements de la région. Elle identifiera pour cela les caractéristiques écologiques et biologiques du parc national de l'ichkeul et les mécanismes régissant son évolution et sa dynamique ainsi que les facteurs menaçant son équilibre écologique et leur impact.

A partir de là et dans une optique d'élaboration d'un outil d'aide à la décision, elle doit définir une solution optimale de gestion écologique du Parc qui devra intégrer, aux contraintes écologiques, les préoccupations et intérêts socio-population résidente dans le parc, agriculture irriguée attenante, la production animale, la production halieutique,...

Au niveau régional, elle proposera également un schéma d'aménagement intégré et un programme de développement économique et social qui se distingueront des schémas et programmes de développement habituels par la prise en compte des solutions retenues pour la sauvegarde de ce parc.

## **LE PROGRAMME DE SUIVI SCIENTIFIQUE**

Un programme de suivi minimum des principaux paramètres physico- chimiques des eaux du lac et de son bassin versant est indispensable pour connaître l'évolution de l'écosystème et optimiser la gestion du Parc.

Ce suivi est assuré par l'ANPE à partir de janvier **1995** qui réalise des mesures quotidiennes portant notamment sur la caractérisation du milieu abiotique. Ainsi, des mesures continues de la salinité et la hauteur d'eau du lac sont effectués depuis. Des campagnes mensuelles de mesures des paramètres physico-chimiques des eaux et des sédiments sont également réalisées à différents points du lac et des oueds du bassin versant de l'Ichkeul : Tinja, Sejnane, Melah et Joumine.

Des expertises et des campagnes de mesures spécifiques sont également réalisées afin de renforcer le suivi minimum et de mieux connaître l'écosystème et surveiller son évolution.

Les résultats des mesures sont donc assignés dans une Base des Données comportant notamment les paramètres suivants :

### **Paramètres climatiques**

- ◆ **Pluviométrie** journalière mesurée au niveau des deux stations Tinja et Zabbouz.
- ◆ **Pluviographie** enregistrée aux deux stations Tinja et Zabbouz.
- ◆ **Evaporation** relevée aux bacs colorado de Tinja et Zabbouz.
- ◆ **Vitesse et direction du vent** mesurées à Tinja et Zabbouz.
- ◆ **Température** mesurée au niveau de la station de Tinja.

### **Paramètres hydrologiques**

- ◆ **Limnimétrie** mesurée par lecture des échelles limnimétriques et par enregistrement limnigraphique à Tinja (écluse amont), Sidi Hassoun (écluse aval), jebel, Ain Ragda et Nkhilet.
- ◆ **Conductivité / salinité** : prélèvements journaliers d'échantillons (3 fois par jour) au niveau de l'écluse et de Ain Ragda (*voir cartes et photos*).

### Campagnes de mesures des paramètres physico- chimiques des eaux et des sédiments :

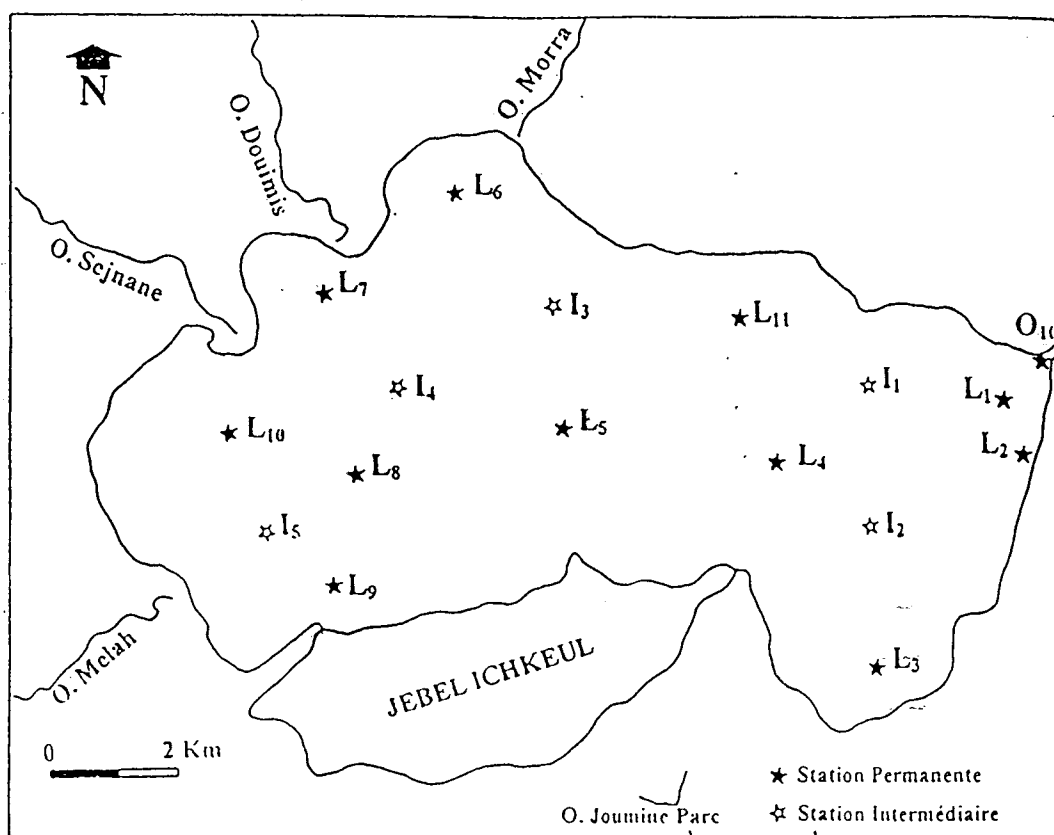
Afin d'assurer la continuité et l'homogénéité des données obtenues, des campagnes de mesures et d'échantillonnage sur le lac et les oueds dans différentes stations, sont poursuivies par l'ANPE:

- \* Au niveau du lac : 11 stations permanentes sur le lac pour les mesures « in situ » et pour la prise d'échantillons d'eau et de sédiments, 5 stations intermédiaires pour des mesures in situ exclusivement et une station permanente (O10) située au niveau de la pêcherie de l'oued Tinja.

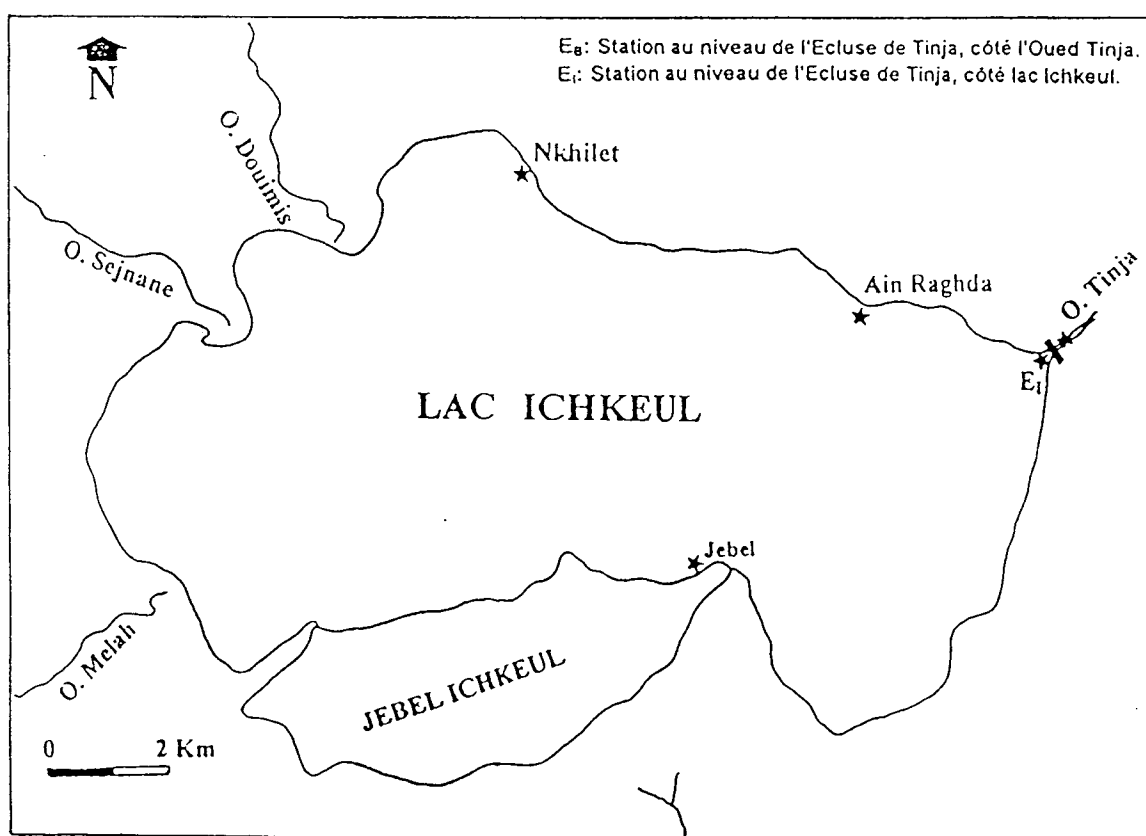
- \* Au niveau des oueds : stations à Tinja, Sejnane, Melah et trois stations au niveau de l'oued Joumine (amont, aval et Joumine parc).

Jusqu'à présent ces mesures concernent essentiellement les paramètres physico-chimiques et hydroclimatiques, même si lors des campagnes ponctuelles on a pu faire certaines observations relatives à la végétation aquatique et à la population des oiseaux d'eau et des poissons. Il est absolument nécessaire cependant d'élargir ce programme par un suivi régulier des principaux compartiments biologiques de l'écosystème.

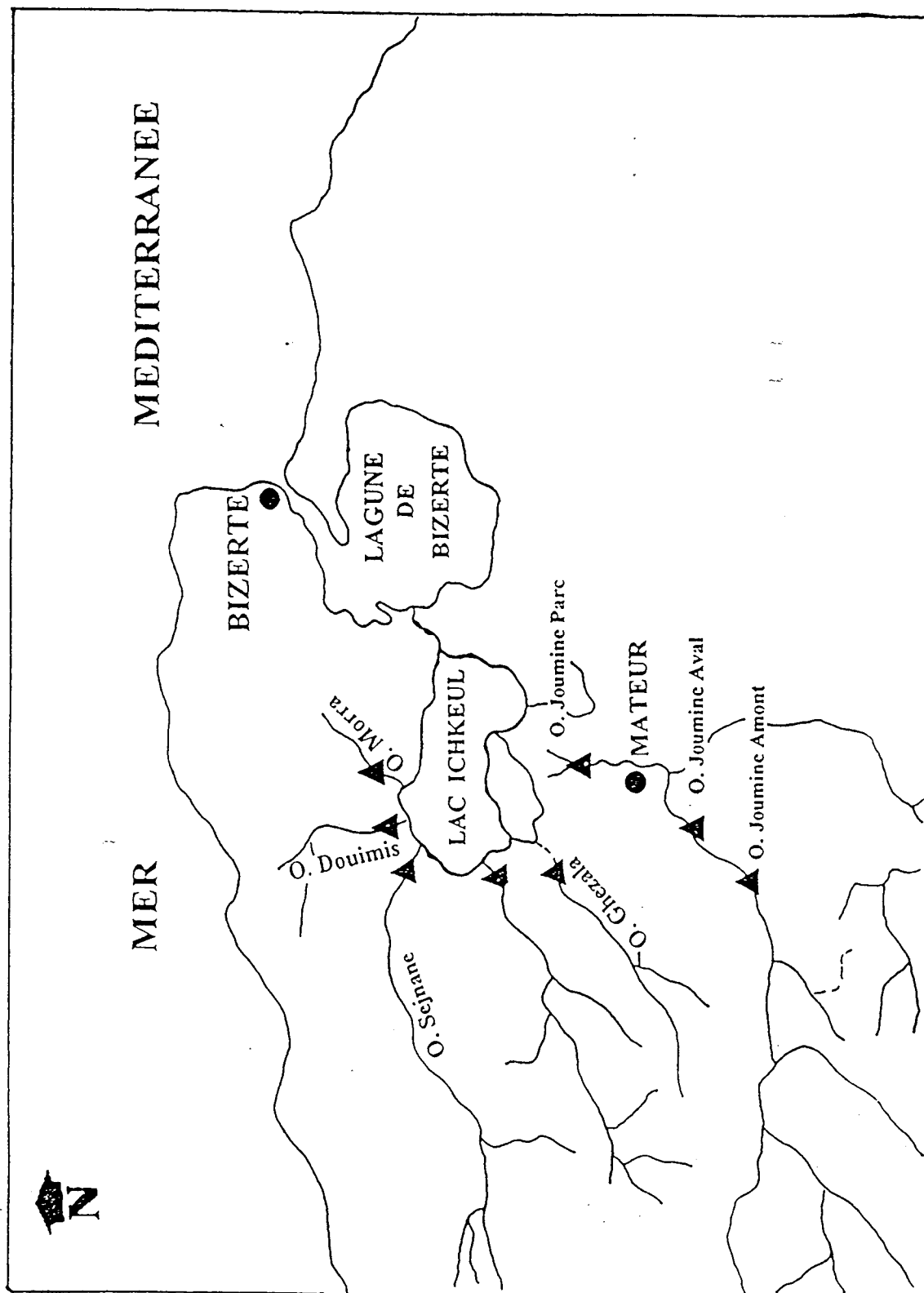
Aussi l'ANPE avec l'aide de la KFW compte compléter les équipements de mesures et moyens de transport dont elle dispose pour le mettre à la disposition d'équipes de techniciens et de chercheurs chargées d'assurer ce suivi. Elle dispose déjà actuellement, pour mener à bien ces actions, d'une équipe de cinq techniciens de mesures et d'un cadre basée au Centre d'accueil de l'Ichkeul, équipe elle-même encadrée au niveau du siège même de l'ANPE.



Carte de répartition des stations de mesures journalières de Salinité Conductivité et Hauteur de l'eau autour du lac Ichkeul.



Carte de répartition des stations de mesures des paramètres Physico-chimiques et des prélèvements d'eau et des sédiments au niveau dans lac Ichkeul.



Carte de répartition des stations de mesures des paramètres Physico-chimiques et des prélèvements d'eau et des sédiments au niveau des oueds.