

# Le suivi scientifique comme outil de gestion d'une zone humide en Tunisie: Le cas de l'Ichkeul

Colloque « Le suivi et le contrôle de la pollution hydrique »

Tunis le 22 Mars 2010

# SITUATION ET CARACTERES GENERAUX

Le Parc National de l'Ichkeul est situé au nord de la Tunisie entre

- La chaîne des Mogods dont il draine les bassins versants orientaux
- La Mer Méditerranée à laquelle il est relié par l'intermédiaire du lac de Bizerte via l'oued Tinja



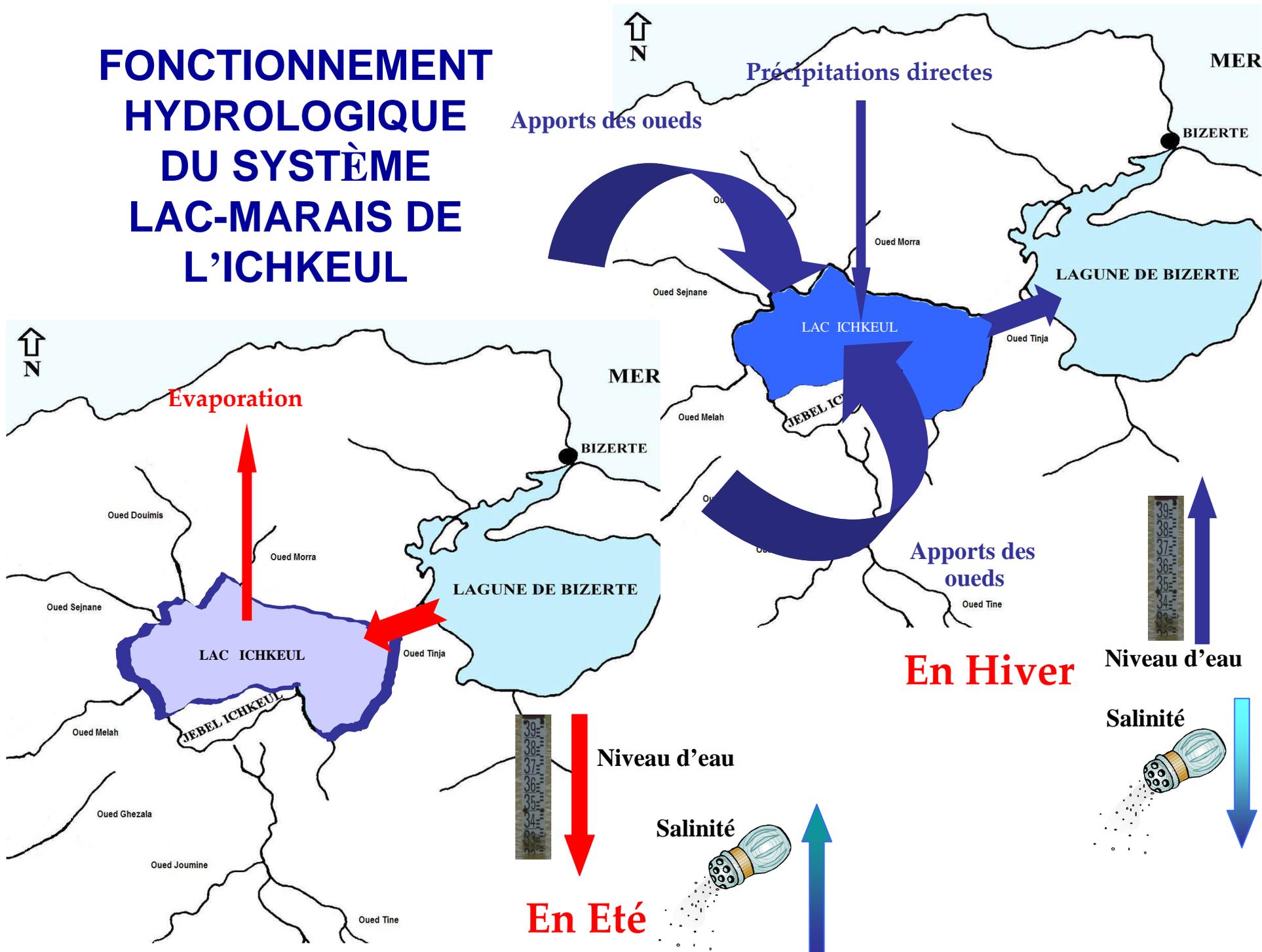
Le Parc National de l'Ichkeul couvre 12.600ha.

-  **Le lac Ichkeul**  
8.500 ha
-  **Les marais**  
2.737 ha
-  **Le jebel Ichkeul**  
1.363 ha

An aerial photograph of a large, calm lake with a forested island in the foreground. The water is a light blue-grey color, and the surrounding land is a mix of green and brown. The text "PROBLEMATIQUE DE L'EAU A L'ICKEUL" is overlaid in the center in a bold, blue, sans-serif font.

# PROBLEMATIQUE DE L'EAU A L'ICKEUL

# FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DU SYSTÈME LAC-MARAIS DE L'ICHKEUL



# PARTICULARITES ÉCOLOGIQUES DE L'ICHKEUL

■ C'est l'originalité du fonctionnement hydrologique du système lac-marais qui conditionne la présence de la végétation aquatique particulière du lac (potamots) et hygrophile des marais (scirpes)

■ Cette végétation est le principal support alimentaire de milliers d'oiseaux d'eau hivernants qui font de l'Ichkeul un des principaux sites d'hivernage des oiseaux du paléarctique occidental

■ Le lac et les marais subviennent à la quasi-totalité des exigences alimentaires des oiseaux d'eau hivernants : **L'évolution des peuplements d'oiseaux repose intégralement sur le bon fonctionnement de l'écosystème**

■ La remontée des alevins vers l'Ichkeul est directement liée au sens du courant dans l'oued Tinja



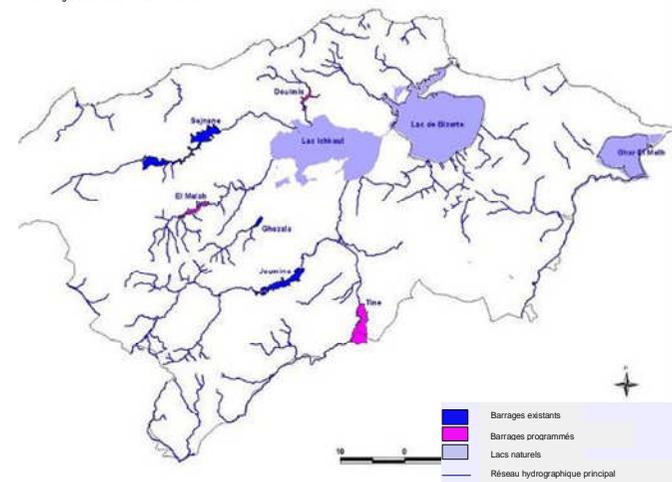
# PROBLÉMATIQUE DE L'ICHKEUL

Ecosystème fragile, l'Ichkeul est au cœur d'une région en plein essor qui est également la principale réserve d'eau douce du pays

|| → Programme de mobilisation des eaux de surface: six barrages dans le bassin versant de l'Ichkeul

|| → Risques de déséquilibre des écosystèmes avec notamment une régression de la végétation « phare » de l'Ichkeul (potamogéton et scirpes) et diminution notable des effectifs d'oiseaux d'eau mais aussi des poissons et de la biodiversité en général

Les barrages dans le bassin versant de l'Ichkeul



❁ Ces aménagements hydrauliques alliés à des périodes plus ou moins prolongées de sécheresse qui se sont fait sentir dès le milieu des années 80, mais surtout dans les années 90, ont fortement perturbé le fonctionnement originel du système lac-marais du lac.

❁ Des mesures de conservation ont progressivement été mises en œuvre au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances sur ces écosystèmes.



# LES OUTILS MIS EN PLACE POUR LA GESTION HYDRIQUE DU PARC

- Gestion des apports d'eau douce, en amont
- Gestion des échanges avec la mer, en aval
- Mise en œuvre d'un suivi scientifique

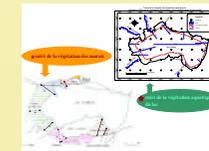


# Objectifs du suivi

- ❖ *Déterminer l'évolution générale de l'état de conservation des écosystèmes et leurs tendances d'évolution*
- ❖ *Optimiser la gestion hydrique du système lac-marais*
- ❖ ***Evaluer les résultats*** des mesures de gestion et/ou de restauration prises dans le cadre du plan de gestion
- ❖ ***Réorienter*** éventuellement **les actions** du plan de gestion

## Pour l'Ichkeul, suivi en particulier au niveau de :

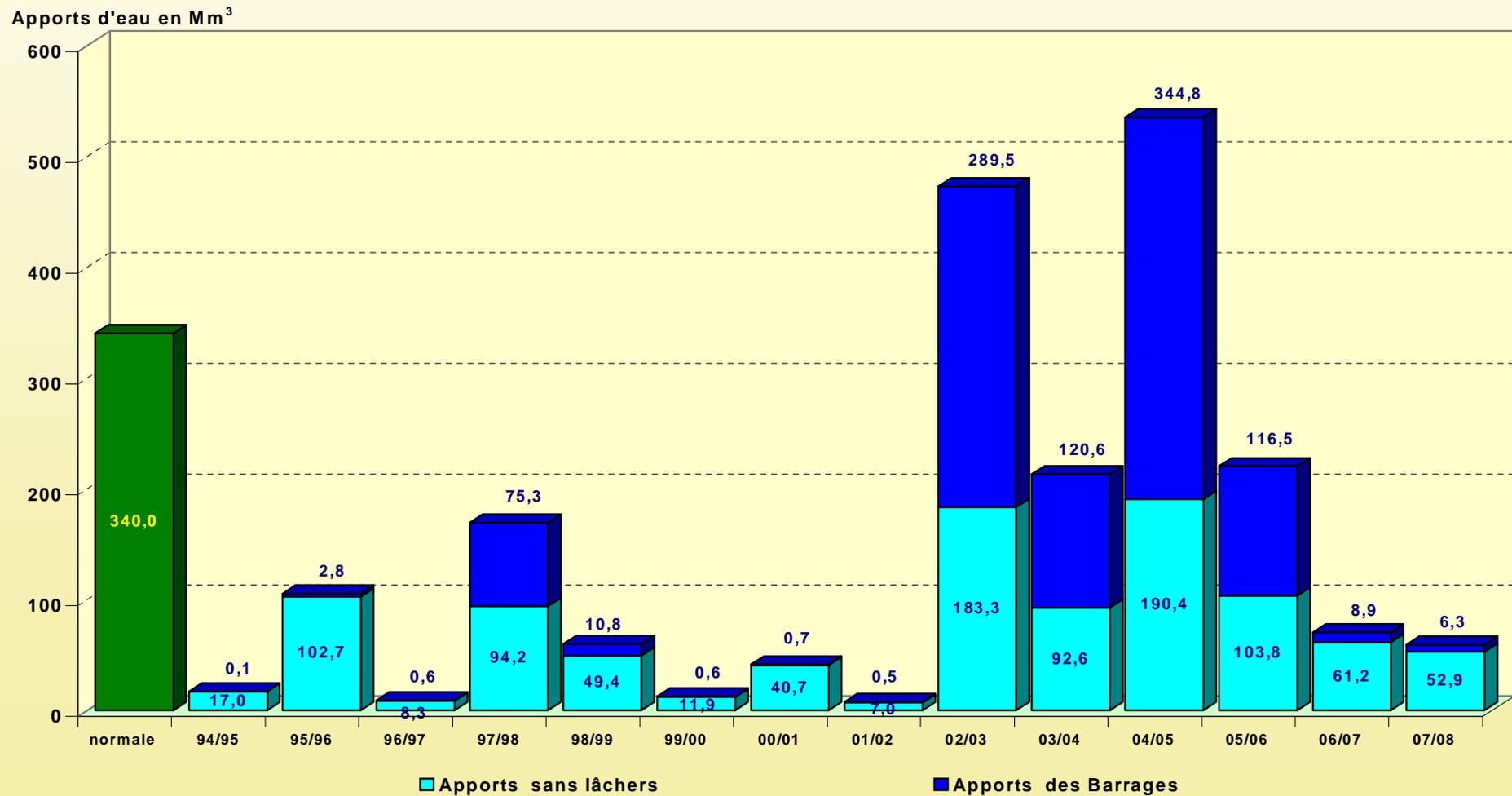
1. les apports et la qualité de l'eau.
2. la végétation dans le lac et dans les marais.
3. les populations d'oiseaux.
4. les poissons.



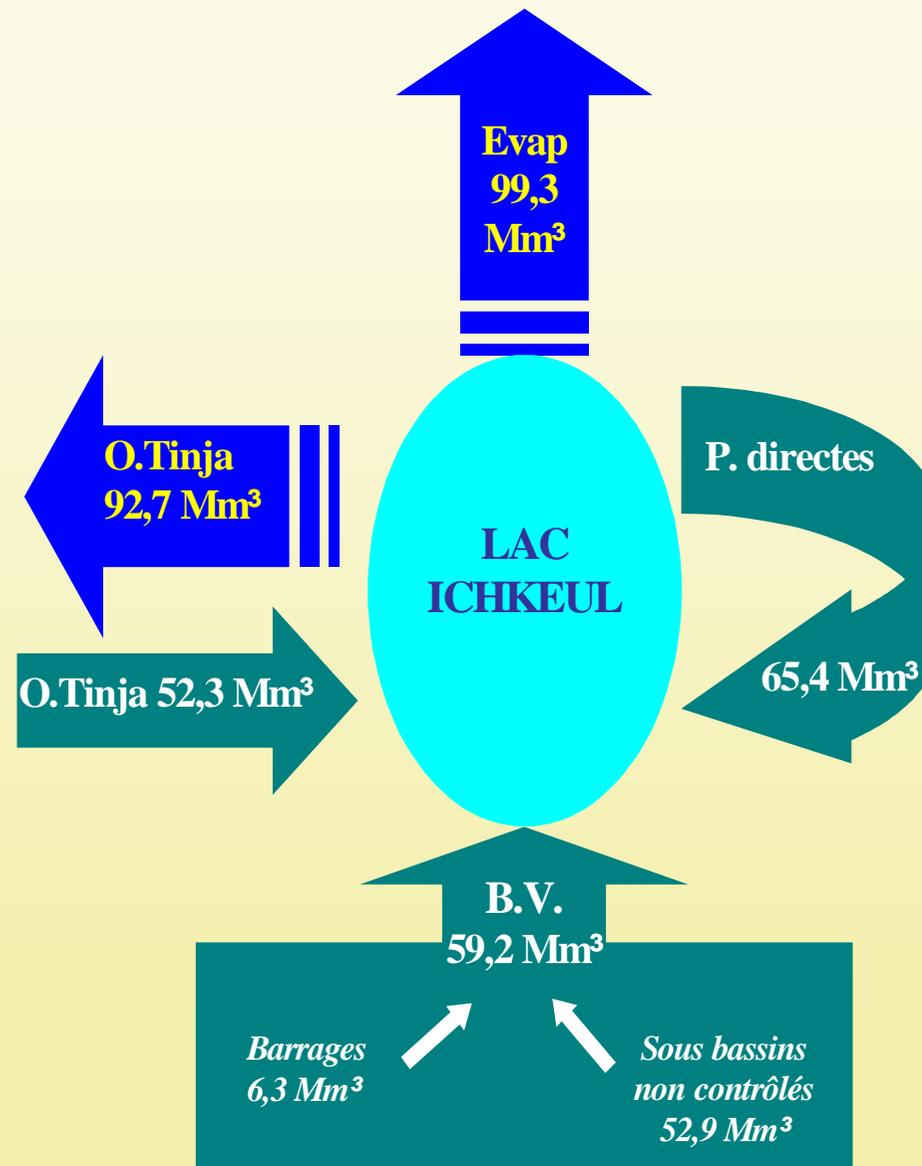
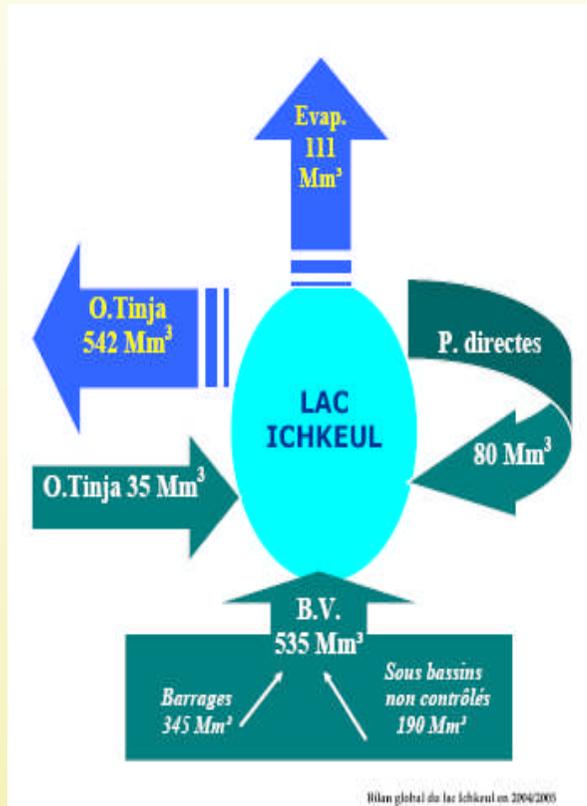
# **QUELQUES RESULTATS DU SUIVI ET EVOLUTION RECENTE DES ECOSYSTEMES**



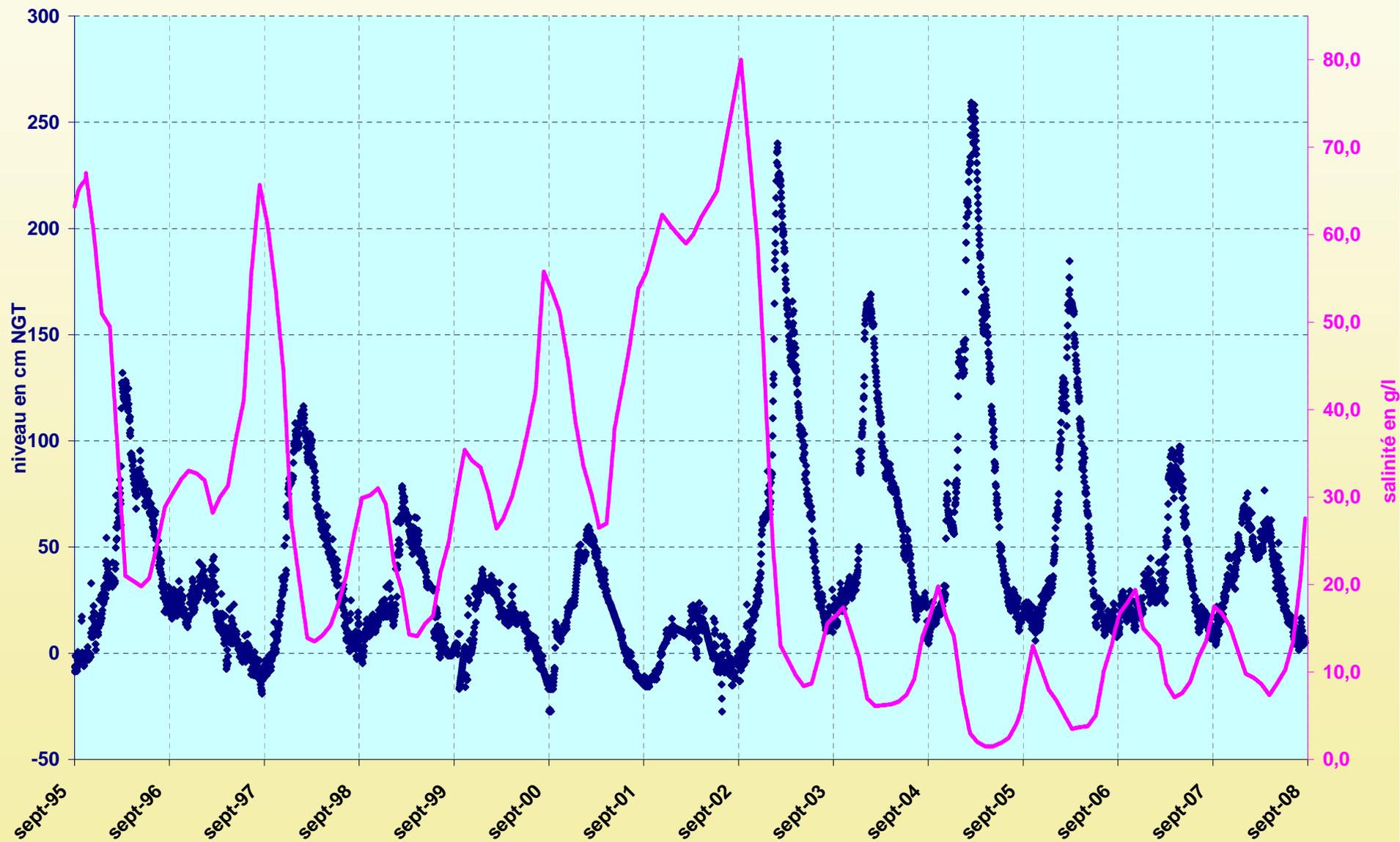
# Evolution des apports au lac Ichkeul de 1994/95 à 2007/2008



# Bilan global du lac Ichkeul en 2007-2008

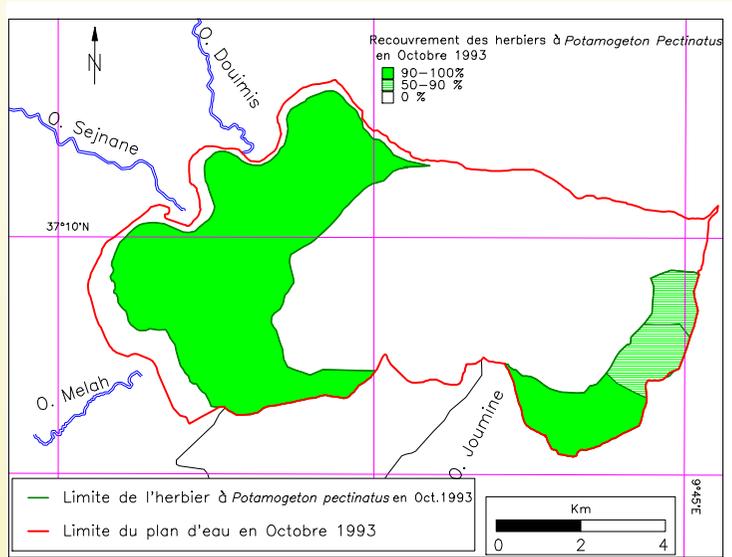


# Evolution des niveaux et de la salinité moyenne des eaux du lac Ichkeul de 1994/95 à 2007/2008

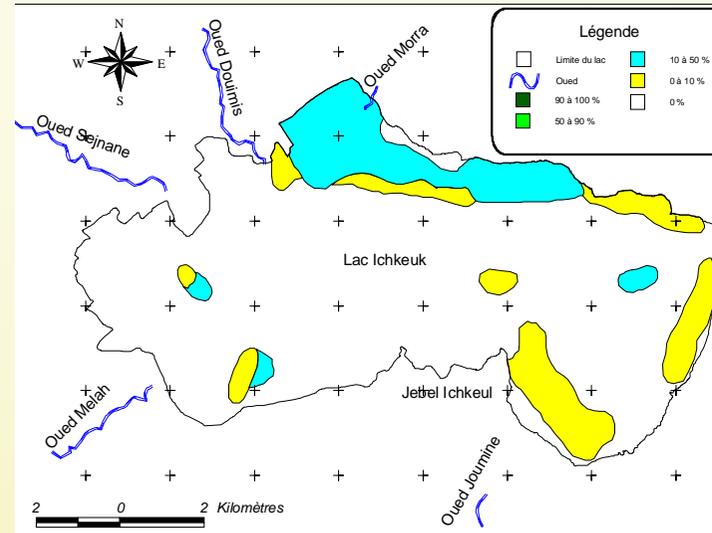


# Evolution des superficies d'extension des potamots

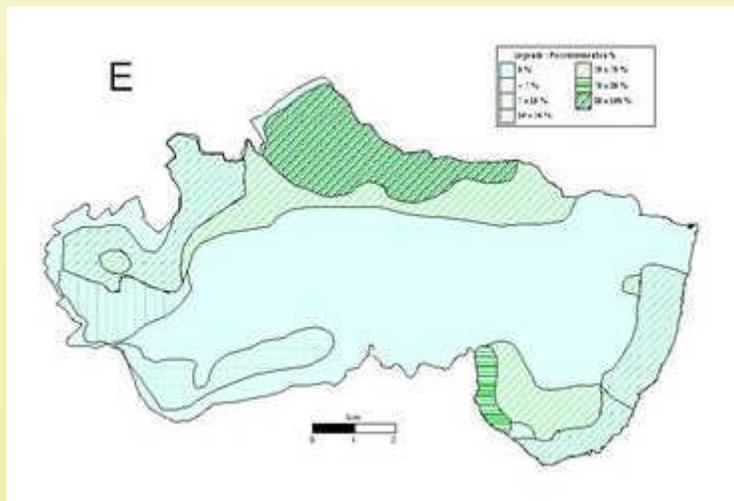
Octobre 1993



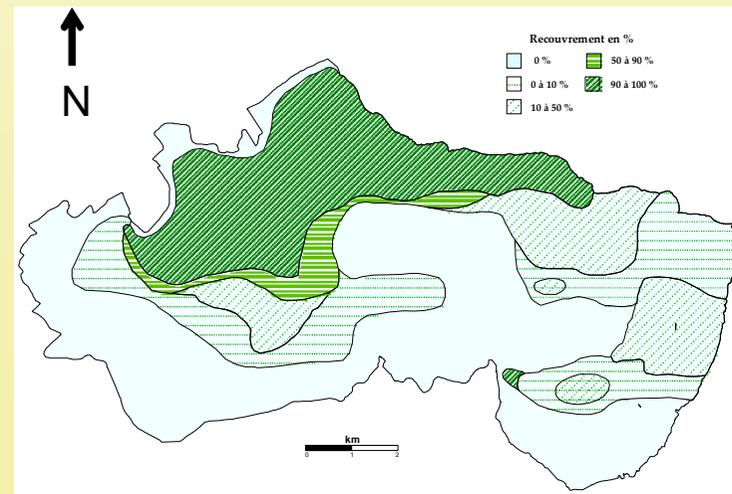
Septembre 2003



Septembre 2004

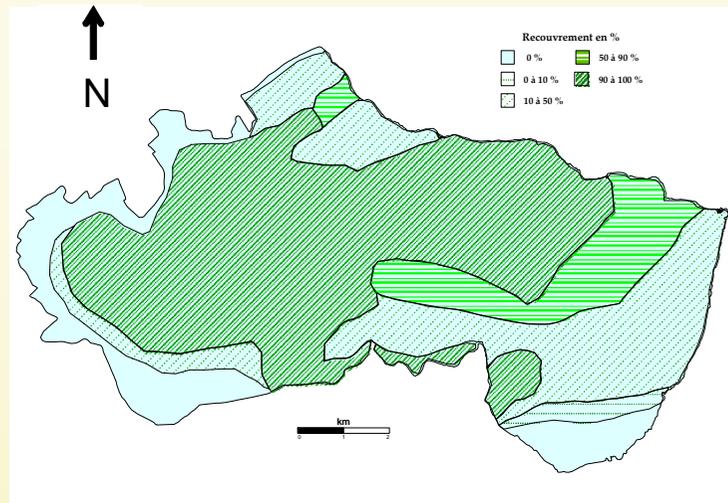


Octobre 2005

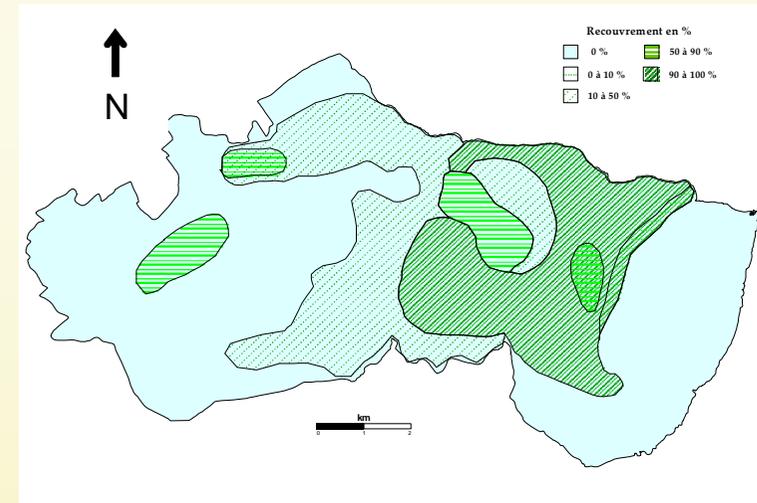


# Evolution des superficies d'extension des potamots

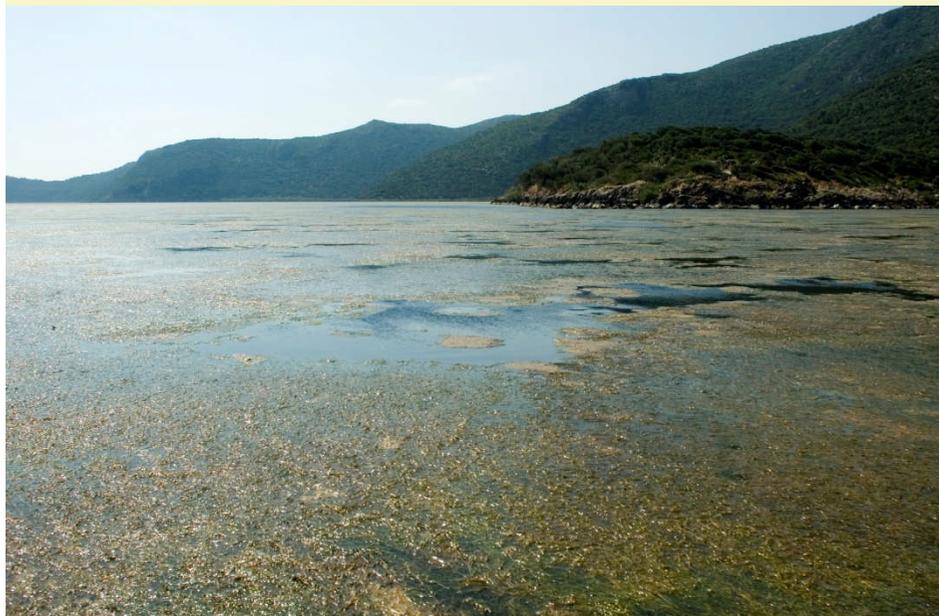
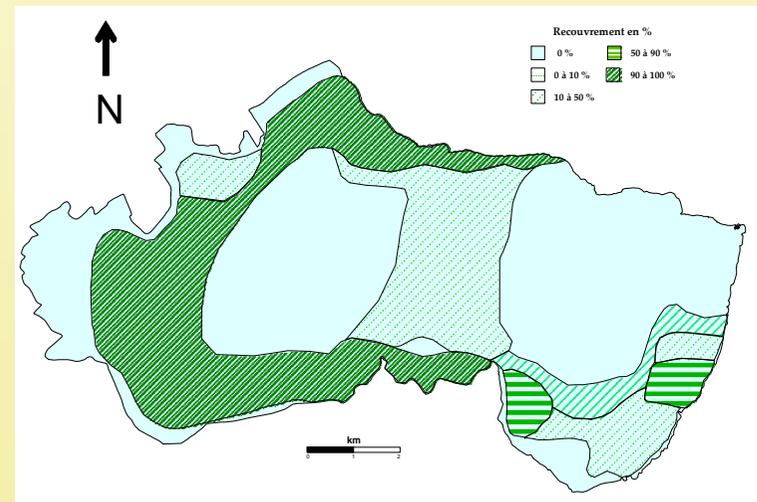
Septembre 2006



Septembre 2007



Octobre 2008

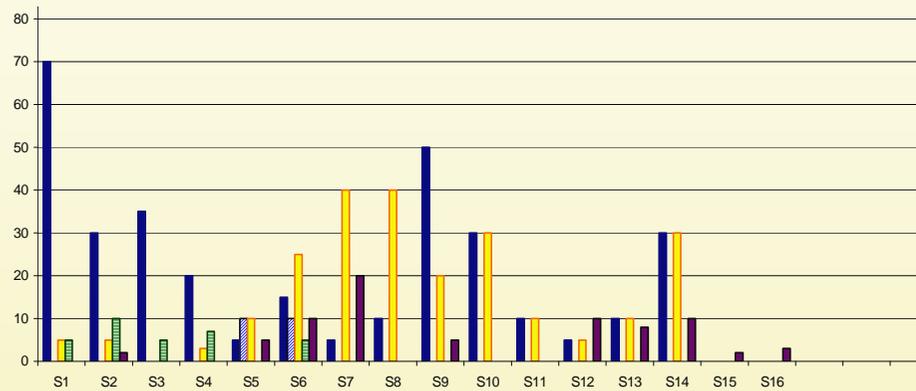


# Recouvrement des scirpes dans les marais du sud (T4)

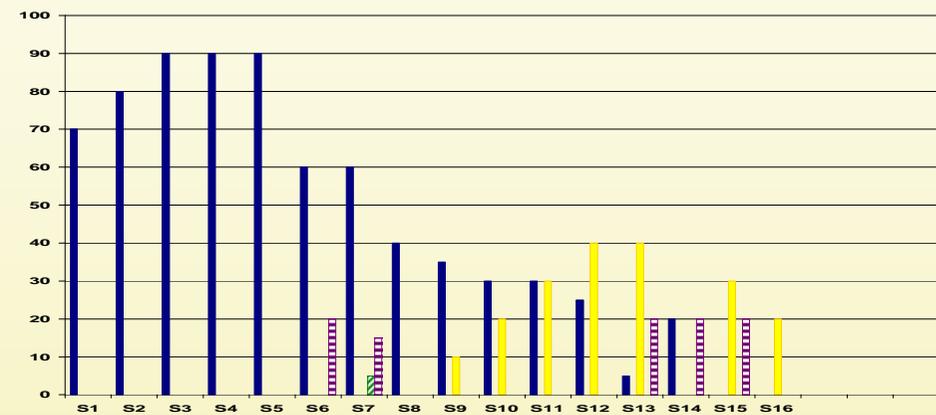
## 2006-2007-2008

### Marais du sud T4

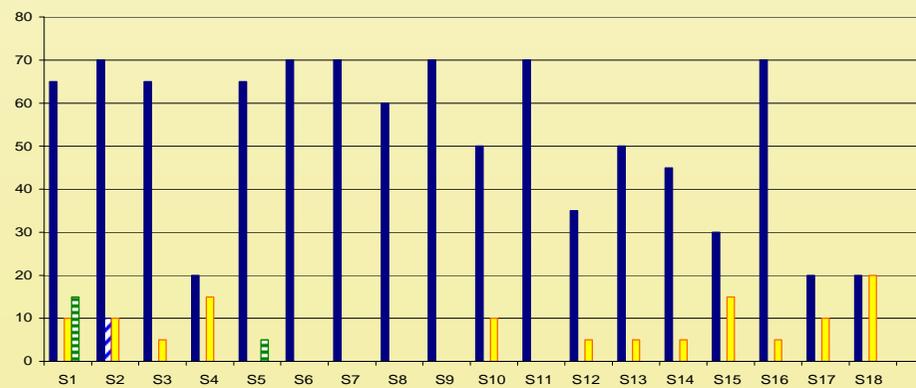
#### 2006



#### 2008



#### 2007



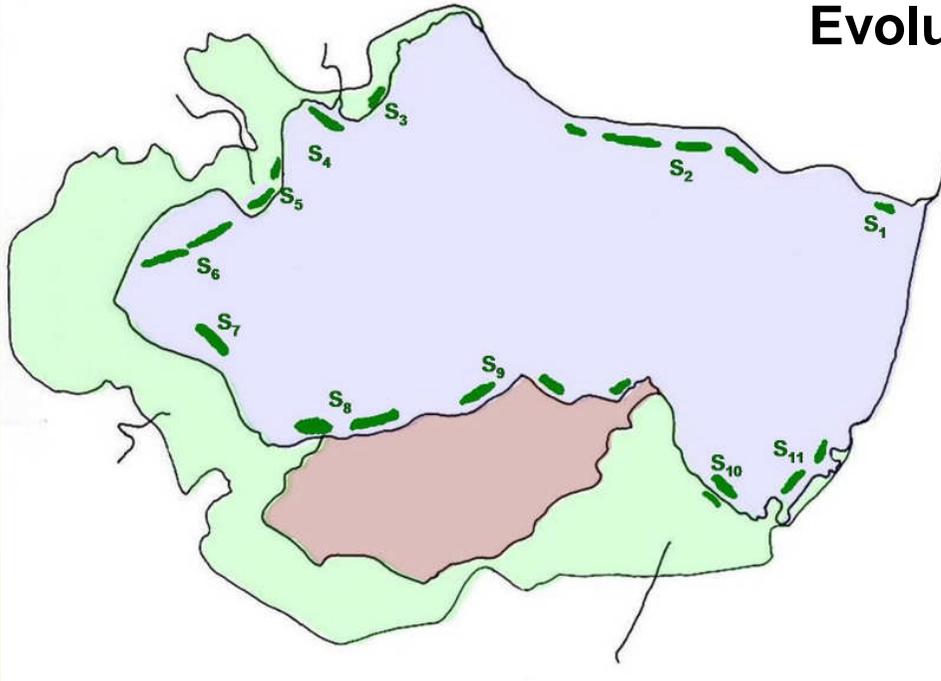
- Scirpes
- Hordeum
- Salicornia
- Tamarix
- Frankenia



# Régénération de la végétation de scirpes des marais et de la végétation hygrophile



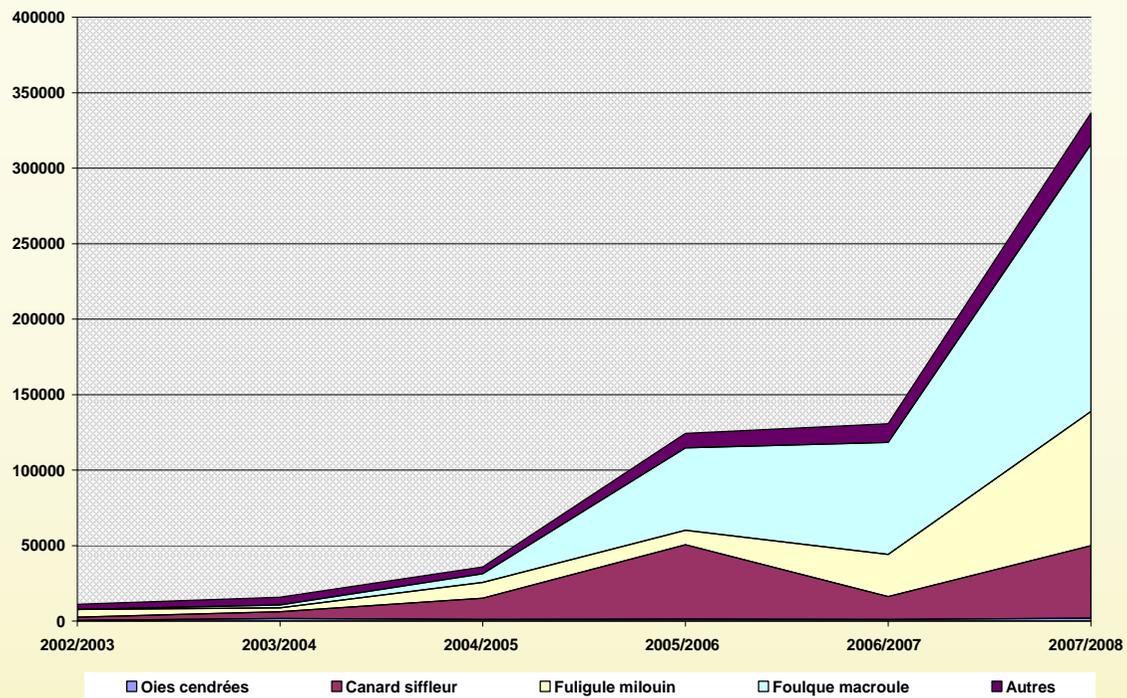
## Evolution de la ceinture de roseaux



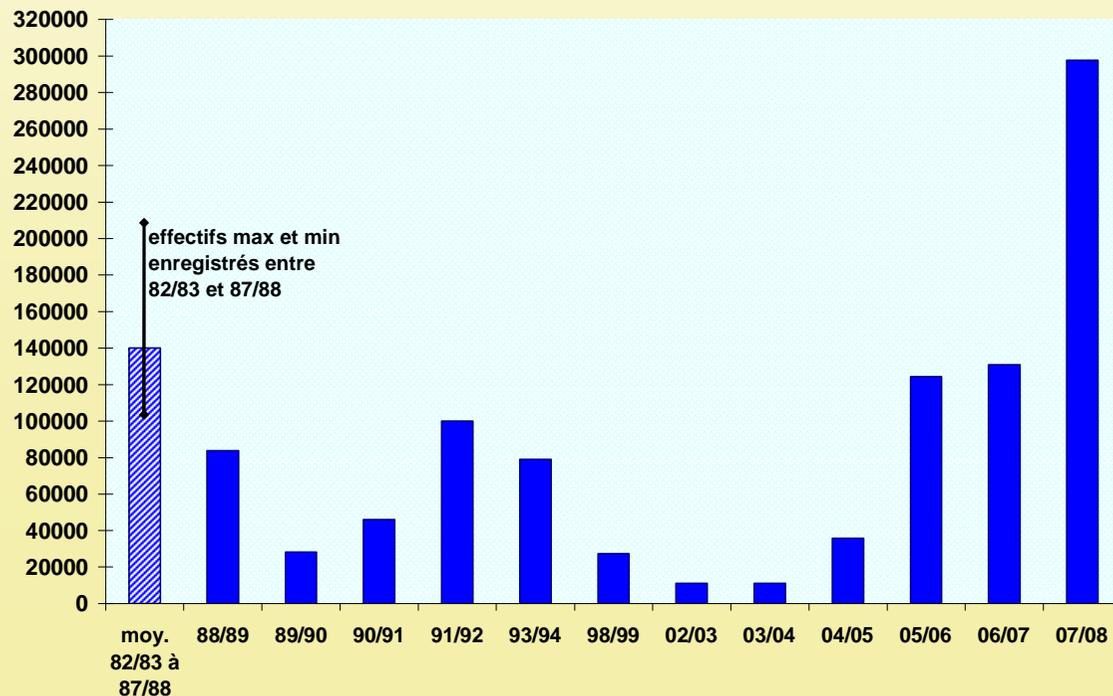
Localisation des stations de Phragmites en 2008



# Evolution de la population hivernante d'anatidés et foulques

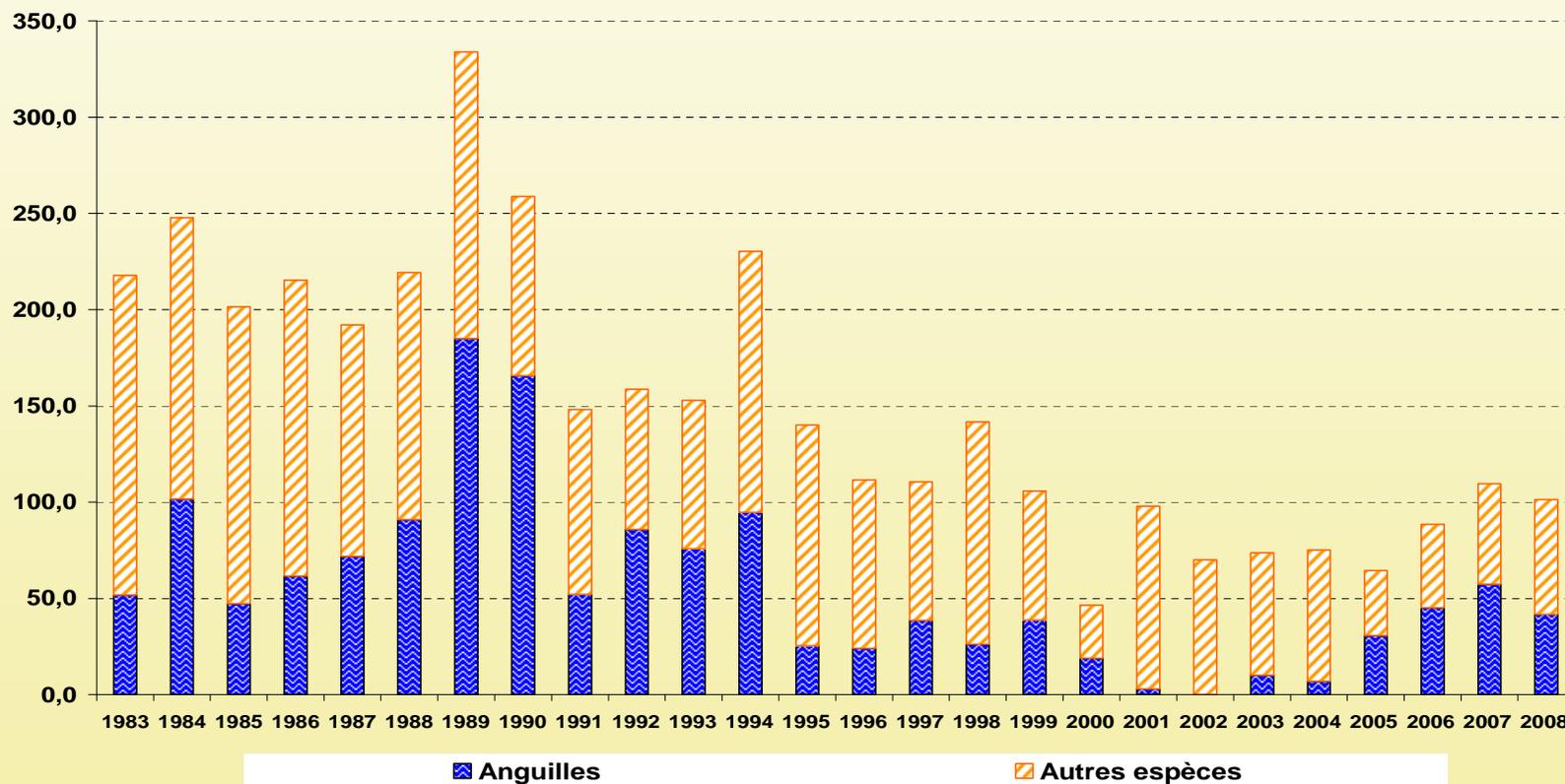


## effectifs



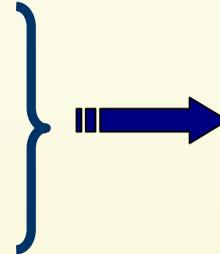
# Evolution de la production halieutique entre 1983 et 2008 (source STL)

Production en Tonnes



## 1992/93 à 2001/2002

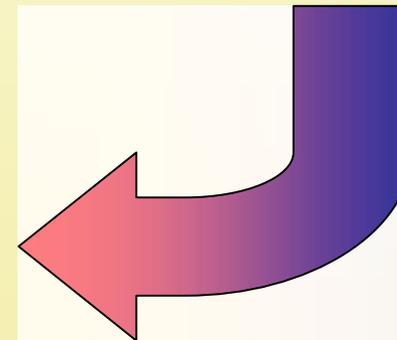
- 2 périodes de sécheresse prolongées  
93/95 et 99/2002
- Mise en eau du barrage Sejnane entre 95 et 97



- Apports d'eau très faibles et entrées d'eau de mer prolongées
- Niveau d'eau très bas : -25 cm NGT (sept.2000 et 2002)
- Salinité très forte: 80g/l en sept.2002)
- Quasi-assèchement des marais et diminution permanente de la superficie du lac

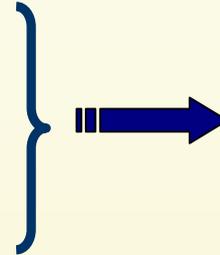
### Effondrement des écosystèmes avec:

- Disparition des herbiers de potamots
- Réduction des superficies de scirpes et apparition de végétation halophyte dans les marais
- Réduction par plus de 10 du nombre d'oiseaux hivernants
- Diminution de la production halieutique, capture d'anguilles nulle.



## 2002/2003 à 2005/2006

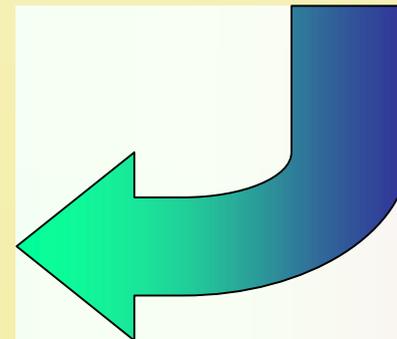
- Séquence humide avec deux années très humides
- Importants lâchers de barrages
- Gestion de l'écluse réhabilitée



- Apports d'eau à l'Ichkeul supérieurs à la normale avant barrage en 2002/03 et 2004/05
- Niveau d'eau hauts à très hauts en hiver : + 255 cm NGT (Fev.2005)
- Niveau au dessus de 0 cm NGT même en été
- Salinité faible à très faible durant une grande partie de l'année (entre 1 et 2g/l durant l'hiver et le printemps 2005)
- Inondation prolongée des marais

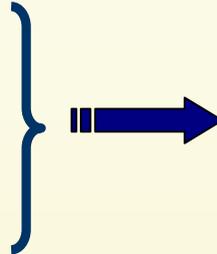
### Régénération des écosystèmes avec:

- Réapparition des herbiers de potamots dès l'été 2003 et consolidation au-delà de la situation de 93
- Recolonisation des marais par la végétation hygrophile, notamment des scirpes avec des recouvrements très importants
- Reprise de la fréquentation des oiseaux d'eau hivernants au niveau des années 80
- reprise de la production halieutique et réapparition des captures d'anguilles.



# 2006/2007 et 2007/2008

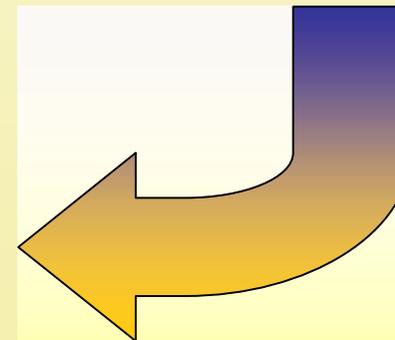
- Séquence relativement sèche avec pluviométrie inf. à moy.
- Très faibles lâchers de barrages
- Gestion de l'écluse réhabilitée



- Apports d'eau à l'Ichkeul très inférieurs à la normale avant barrage (70 et 60 Mm<sup>3</sup>)
- Niveau d'eau moyens (inférieurs à 1m toute l'année)
- Salinité inférieure à 10 g/l durant au moins 2 mois au printemps
- Inondation des parties basses des marais

**Maintien du bon état des écosystèmes avec:**

- Présence des herbiers de potamots comparable à 93, même si relative régression
- Présence toujours importante de la végétation hygrophile dans les marais (scirpes avec des recouvrements très importants)
- Forte fréquentation des oiseaux d'eau hivernants (record de fréquentation en 2007/2008 – 300 000 Oiseaux)
- augmentation de la production halieutique et notamment des captures d'anguilles.

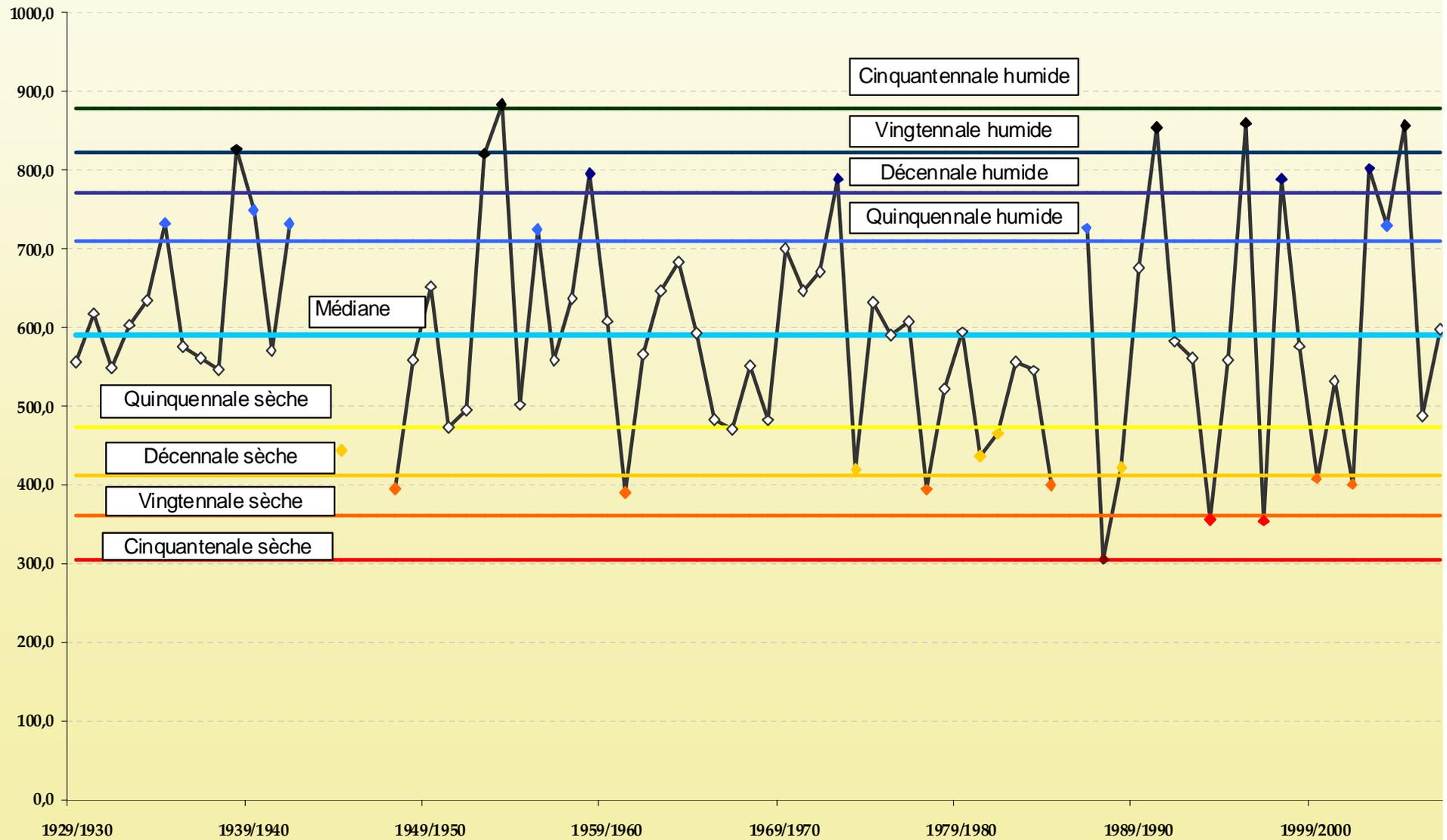


# POUR UNE GESTION HYDRIQUE INTERANNUELLE DE L'ICHKEUL

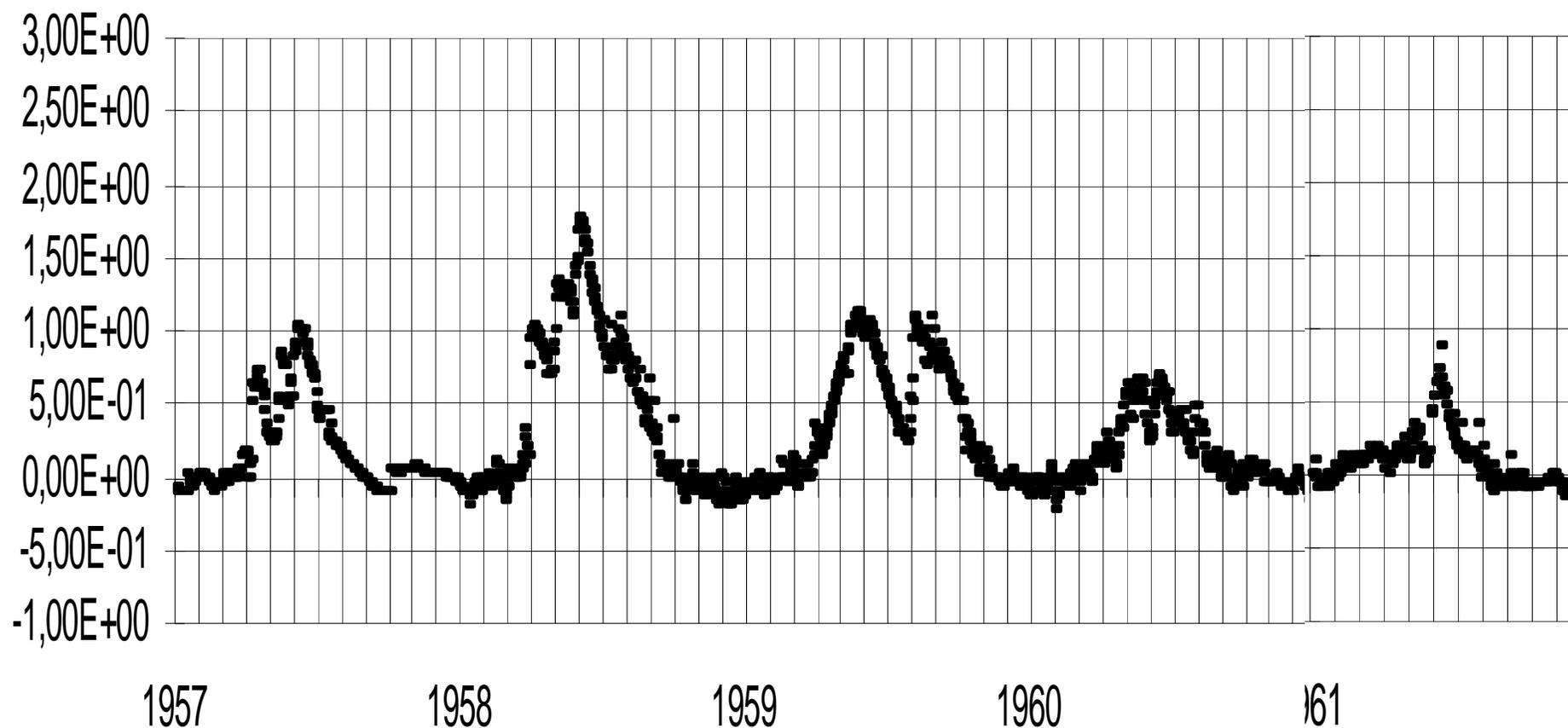


# EVOLUTION DE LA PLUVIOMÉTRIE À LA STATION DE TINJA

## ENTRE 1929/1930 ET 2006/2007

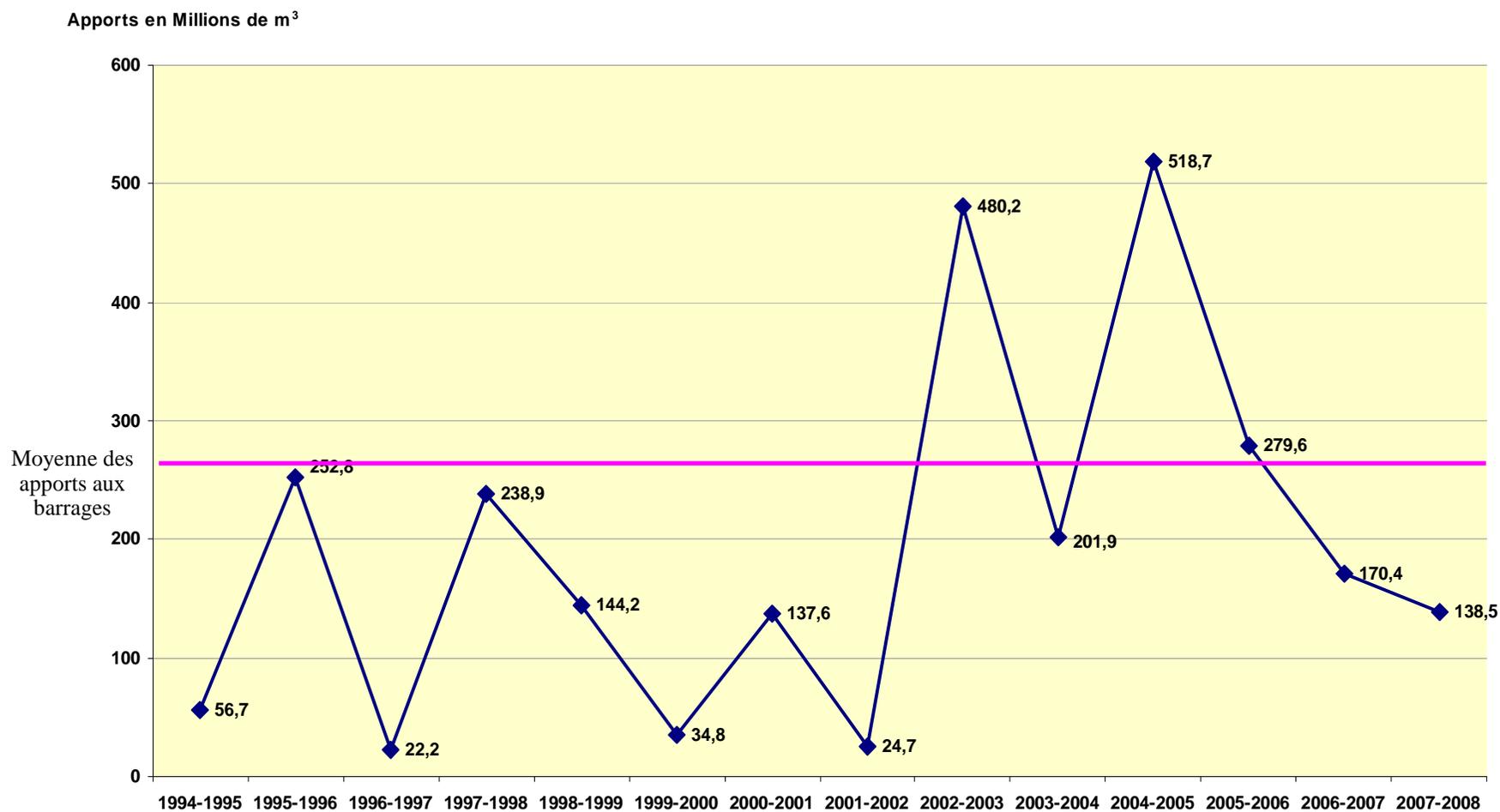


# EXEMPLES DE LA VARIABILITÉ DES NIVEAUX DANS LES ANNÉES 50/60



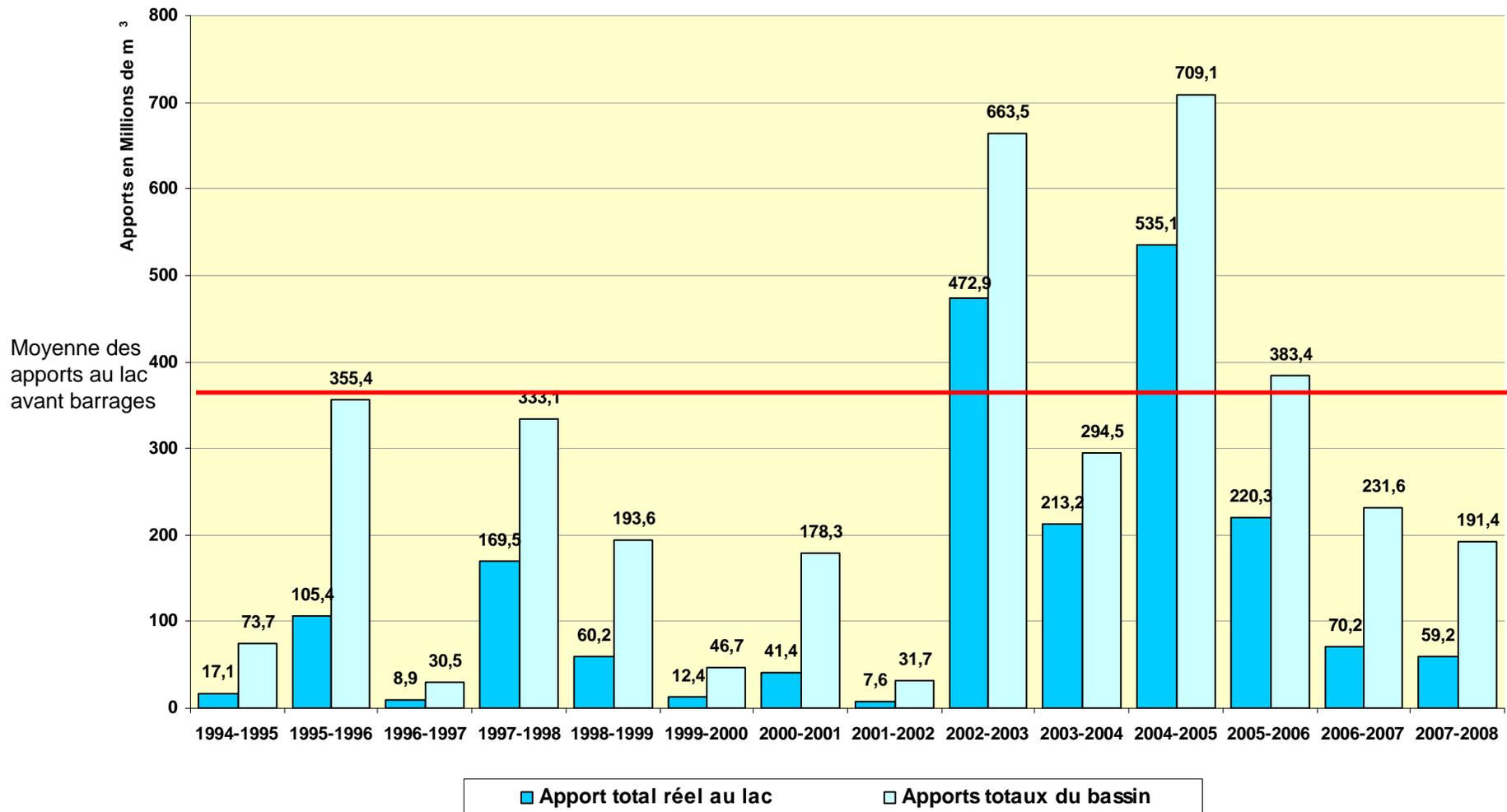
# EVOLUTION DES APPORTS AUX BARRAGES

## ENTRE 1994/95 ET 2007/2008



# COMPARAISON DES APPORTS D'EAU À L'ICHKEUL (AVEC ET SANS BARRAGES) ENTRE 1994/95 ET 2006/2007

(scénario sans barrages et apports réels)

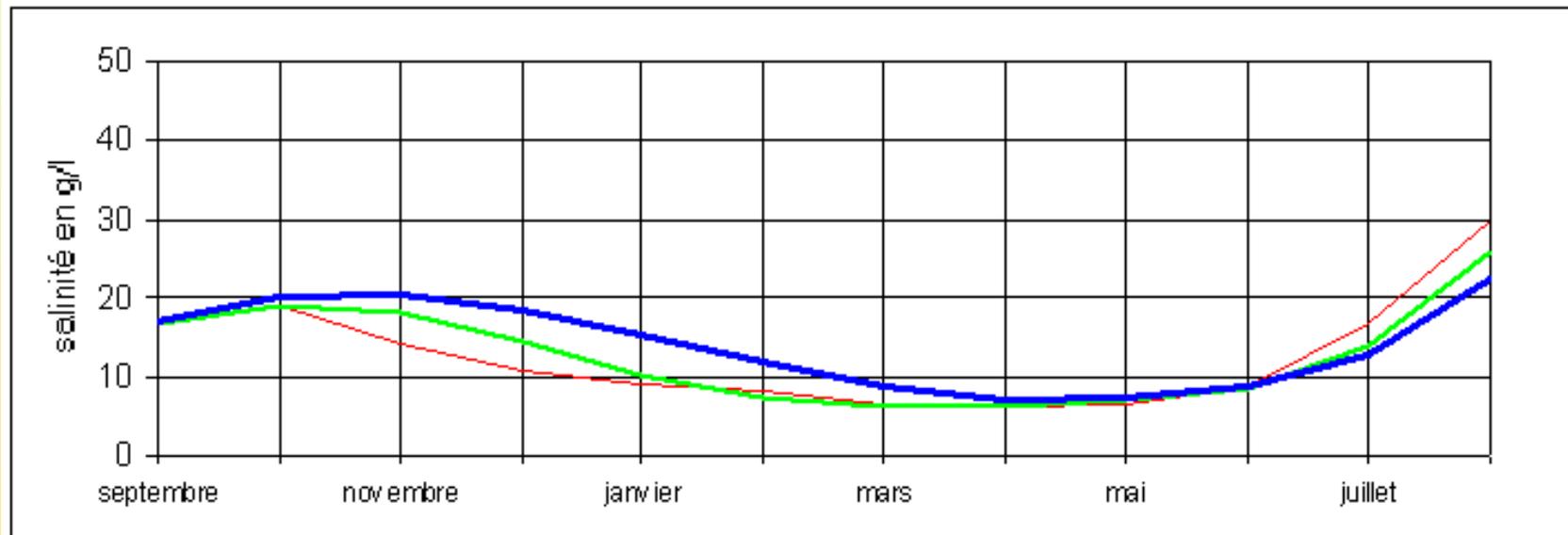
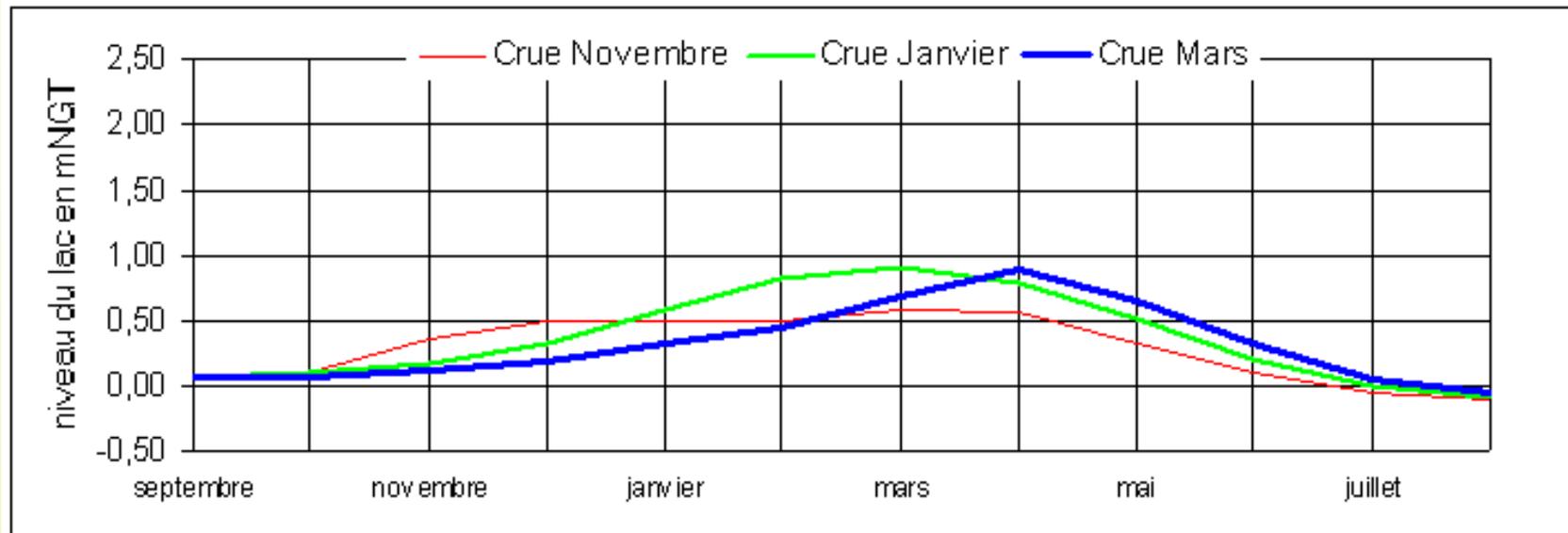


# LE MODÈLE DE GESTION ET DE PRÉVISION DE L'ICHKEUL

## Le modèle est composé de:

- d'un modèle de simulation qui sur la base de séries historiques permet d'appliquer et d'évaluer divers scénarios de gestion des ouvrages hydrauliques (barrages et écluse), par rapport au degré de satisfaction des contraintes écologiques des différents compartiments de l'Ichkeul
- d'un modèle de prévision sur 12 mois du comportement du lac exprimé en termes de niveau d'eau et de salinité selon trois séries types d'années pluviométriques (sèche, moyenne et humide) et en fonction de trois périodes de crues (novembre, janvier et mars). On recherche alors les apports au lac nécessaires pour satisfaire les contraintes des divers compartiments en testant différentes alternatives pour la gestion de l'écluse et les lâchers de barrages.

## Exemples de résultats du modèle de prévision



# PRINCIPALES CONCLUSIONS

- Le comportement des écosystèmes de l'Ichkeul ces dernières années montrent une résilience remarquable répondant très rapidement à l'amélioration des conditions de milieu
- L'écluse apparaît comme une pièce maîtresse de la gestion hydrique pour optimiser les apports d'eau des bassins versants
- Les années très sèches, même avec les transferts d'eau à partir du Sidi El Barrak, il semble difficile de pouvoir faire des lâchers d'eau importants vers l'Ichkeul
- Les apports excédentaires de certaines années peuvent largement et rapidement contribuer au rétablissement des conditions de milieu (lâchers d'eau importants)
- C'est en terme de satisfaction interannuelle des besoins en eau de l'ichkeul qu'il faut raisonner ce qui revient à privilégier une gestion interannuelle des divers ouvrages hydrauliques qui admet l'éventualité de certaines régressions des écosystèmes dans la mesure où elles restent peu étendues dans le temps et maîtrisables.
- Le suivi scientifique et le modèle mathématique sont indispensables à l'utilisation optimale des outils de gestion hydrique mis en place.

**Merci de votre attention**

