

Commission des Communautés Européennes
DG XI
Bruxelles

**PROBLEMES ENVIRONNEMENTAUX
INDUITS PAR LES PROJETS DE DETOURNEMENT
D'UNE PARTIE DU DEBIT
DES FLEUVES ACHELOOS ET EVINOS
(GRECE)**

par

Dr Pierre HEURTEAUX
Directeur de recherche au CNRS
Laboratoire d'hydrobiologie

Université de Provence à Marseille
(France)

&

Dr Georgios SOULIOS
Professeur
Laboratoire d'hydrogéologie
et de géologie de l'ingénieur
Université de Thessalonique
(Grèce)

Septembre 1993

Table des matières

Première partie commune aux deux rapporteurs

1. Introduction

- 1.1 - Objectif de l'expertise
- 1.2 - Documents fournis
- 1.3 - Calendrier de la mission

2 - Description générale du système aquifère et des travaux d'aménagement du fleuve Achéloos

3 - Analyse critique des rapports et documents fournis

- 3.1 - Brefs résumés des rapports des trois universitaires grecs
- 3.2 - Commentaire général sur les rapports des universitaires grecs
- 3.3 - Analyse de l'étude de M. Bonazountas
- 3.4 - Analyse de l'étude d'impact du projet de captage du haut-Évinos
- 3.5 - analyse du rapport de G.E.Hollis

Deuxième partie : Point de vue de Pierre Heurteaux

1 - Remarques personnelles sur les rapports analysés

2- Essai de quantification du débit minimal à garantir dans le bas-cours des fleuves Achéloos et Évinos

2.1 - Cas de l'Achéloos

- 21.1 - Position du problème
- 21.2 - Le problème de l'eau en Thessalie
- 21.3 - Quelle part du débit de l'Achéloos pourrait-on prélever à Sykia?
- 21.4 - Le débit disponible à la centrale hydroélectrique de Stratos
- 21.5 - L'approvisionnement en eau de l'Achéloos en aval de Stratos
- 21.6 - Proposition pour une valeur-plancher du débit
- 21.7 - Nécessité d'un plan d'aménagement global du bassin de l'Achéloos

2.2 - Cas de l'Évinos

2 - Conclusions personnelles générales

3 - Documentation

Troisième partie : Point de vue de Georgios Soulios

1 - Réponses aux questions

2 - Remarques

Spécifications techniquesRéférence :

En vue des plans grecs pour détourner une partie de l'eau du fleuve d'Acheloos vers un autre bassin fluvial et de la compatibilité de la mise en oeuvre de tels plans avec la politique communautaire dans le domaine de la conservation de nature, notamment la conservation de la zone de protection spéciale (ZPS) de Messolonghi classée aux termes de la directive du Conseil 79/409/EEC, la Commission a demandé aux autorités grecques

- de finaliser une étude hydrogéologique de la zone du delta d'Acheloos/lagune de Messolonghi, y compris des vérifications sur place s'il y a peu ou pas de mouvement souterrain d'eau entre la rivière et les lagunes;
- de définir, sur la base des résultats de cette étude ainsi que d'autres études, le flux minimal à l'embouchure et les mesures garantissant son maintien, y compris la vérification de la capacité globale de la rivière d'assurer ce flux.

L'objectif est de préserver la valeur écologique de la zone du delta d'Acheloos/lagune de Messolonghi, notamment la ZPS, prenant en considération les besoins saisonniers spécifiques.

En réponse à cette demande, les autorités grecques ont transmis à la Commission les rapports de trois études élaborées par trois experts grecs dans le domaine de l'hydrogéologie.

L'évaluation en objet sera entreprise afin de permettre à la Commission de juger si les informations fournies par les études répondent suffisamment à la demande de la Commission et pour conclure, en dernier ressort, si une compatibilité avec la politique communautaire dans le domaine de la conservation de la nature est assurée.

Tâches :

L'évaluation devra répondre aux questions suivantes:

1. Les données disponibles et employées par les experts grecs mentionnés dans la référence étaient-elles suffisantes pour entreprendre l'étude nécessaire et pour en venir au type de conclusions qui ont été tirées?
2. Si non, quelles données supplémentaires doivent être mises à disposition et utilisées, et quel serait le temps nécessaire pour les obtenir?
3. Vu les données disponibles et les restrictions de temps pour élaborer l'étude, d'une part, et l'importance du sujet pour la conservation de la nature, d'autre part, est-ce que, en général, cette combinaison a permis le travail, y compris la vérification sur place, permettant le type de conclusions que les experts en ont tiré ou qui était attendu d'eux? Les experts pouvaient-ils choisir la méthodologie correspondant à l'importance de leurs conclusions? La capacité globale du fleuve à assurer un flux minimal pourrait-elle être vérifiée; dans quelle mesure a-t-on pris en considération la contribution d'autres ressources d'eau du même bassin fluvial pour l'approvisionnement en eau douce de l'écosystème du delta d'Acheloos/lagune de Messolonghi, d'une part, et, d'autre part, le prélèvement déjà existant ou prévue de ces autres ressources.

4. Si les réponses à 1. et à 3. sont affirmatives, quels commentaires peut-on faire quant aux conclusions formulées par les experts et mentionnées en référence? Les conclusions sont-elles unanimes et, si non, quels sont les différents points de vue? Quels sont les éléments clés de ces conclusions prises dans leur ensemble?
5. Est-ce que les études définissent le flux minimal et les mesures garantissant son maintien, ou donnent-elles assez d'informations pour permettre rapidement une telle définition, comme expliqué en référence et selon l'objectif y formulé?
6. Vu le futur prélèvement supplémentaire d'eau dans d'autres ressources du même bassin fluvial, notamment du fleuve d'Evinos:
 - a. Dans quelle mesure les conclusions formulées dans les études et l'information donnée quant au flux minimal et aux mesures garantissant son maintien, doivent-elles être reconsidérées?
 - b. Quelles sont les conclusions générales qui peuvent être tirées de ces études et des évaluations des incidences sur l'environnement disponibles, en ce qui concerne les conséquences d'un futur prélèvement supplémentaire d'eau sur l'écosystème du delta d'Acheloo/lagune de Messolonghi, notamment sur la ZPS de Messolonghi?

Si les études fournies ne définissent pas le flux minimal et les mesures garantissant son maintien ou ne donnent pas assez d'information pour permettre rapidement une telle définition, de façon à pouvoir être utilisées pour une décision, le contractant ensemble avec la personne mentionnée dans le paragraphe suivant et les experts mentionnés en référence, comblera cette lacune. Dans cette tâche, les effets synergétiques potentiels d'un futur prélèvement supplémentaire d'eau dans d'autres ressources du même bassin fluvial, notamment du fleuve d'Evinos, devraient être pris en considération. Le contractant doit informer immédiatement la Commission sur tout facteur l'empêchant, lui ou les autres personnes impliquées, d'accomplir cette tâche particulière.

Figure - Les systèmes aquifères de l'Achéloos en aval du barrage de Krémasta et de l'Évinos en aval du barrage de St Dimitrios



..... Limites des bassins versants.

--- Canaux artificiels et directions des écoulements.

--- Réseau routier principal.

▲ Site de barrage.

— Réseau hydrographique principal.

PREMIÈRE PARTIE

1. Introduction

1.1 - Objectif de l'expertise

En annexe I du contrat passé avec les auteurs du présent rapport, la CCE indique les spécifications techniques de la mission. Une copie de ces spécifications figure ci-dessous

1.2- Documents fournis

- les études effectuées par les professeurs P. Marinos, A. Psilovikos, C. Tzimopoulos (en langue grecque, résumés en anglais) ;
- le rapport de M. Bonazountas concernant le plan de gestion intégré du complexe de la zone humide de Missolonghi (en langue grecque, résumé en anglais) ;
- un rapport sur le captage du haut-Évinos pour le renforcement du potentiel hydrique de la retenue de Mornos (en langue grecque, résumé en anglais) ;
- un rapport sur les aspects hydrologiques du projet de détournement de l'Achéloos, par G.E.Hollis (en langue anglaise) ;
- la décision ministérielle non publiée formulant une protection temporaire pour l'écosystème de Missolonghi (en langue anglaise)

1.3 - Calendrier de la mission

Arrivée de P.Heurteaux à Thessalonique le 25/08/93 après-midi ; départ d'Athènes le 03/09/93 à 12h30

13.1 - contacts

Nous avons eu des discussions avec les personnes suivantes qui nous ont toutes réservé le meilleur accueil :

- M. C. Tzimopoulos, professeur à l'Université de Thessalonique, un des trois experts grecs ,
- M. N. Zouros, président de l'association des géologues grecs ;
- M. K Albanakis, universitaire à Thessalonique, océanographe ;
- M. K. Goumas, directeur du service d'amélioration foncière (gestion des eaux) de Larissa (Thessalie), et ses collaborateurs,;
- M. D. Dalias, ingénieur géologue, responsable de l'Électricité de Grèce pour les barrages de Mouzaki, de Sykia et du tunnel de détournement ;
- M. Maritsas, directeur du service d'amélioration foncière (gestion des eaux) de Missolonghi, et ses collaborateurs ;
- M. Dionysopoulos, directeur des barrages et des centrales de Stratos et Kastraki ;
- M. M. Bonazountas, professeur auxiliaire à l'Université Technique d'Athènes, coordinateur d'une étude environnementale cofinancée par la CCE et l'Université d'Athènes, et ses collaborateurs ;
- M. P. Marinos, professeur à l'Université Technique d'Athènes , un des trois experts grecs ;

Nous avons eu une conversation téléphonique avec M. A. Gérakis, professeur à l'Université de Thessalonique, directeur du Centre grec des biotopes/zones humides.

La Chambre géotechnique de Grèce nous a communiqué le compte-rendu imprimé d'une journée consacrée au projet Achéloos et à l'irrigation en Thessalie, où elle exprime son opinion.

13.2 - Visites

- 26/08/93 : Thessalie orientale. Larissa, rivière Pinios, sources tarées, région de Karla, route crevassée et maisons endommagées par la subsidence provoquée par tassement du sol desséché par la baisse du niveau des eaux souterraines. Mesure de niveau dans un forage.
- 27/08/93 : Thessalie occidentale. Site du barrage de Mouzaki, emplacements des sites du barrage projeté de Sykia et du tunnel de détournement, haut-Achéloos, barrage en construction de Mesochora, site du barrage projeté de Pili.
- 31/08/93 : Barrage de Tavropos, barrage de Smokovo en construction, sources stérilisées en Thessalie occidentale ;
- 01/09/93 : Agrinio, bas-Achéloos, réseau d'irrigation et de drainage, lacs de Trikhonida et Lisimakhia, delta de l'Achéloos, lagune de Missolonghi, d'Étoliko et Klissova ;
- 02/09/93 : barrages de Kastraki et de Stratos, rivière Évinos, son delta et son embouchure, Athènes pour entretiens avec MM Bonazountas et Marinos
- 03/09/93 matin : Rendez-vous manqué avec M.T. Papayannis.

13.4 - Étude des rapports et documents, entretiens avec des collègues à Thessalonique les 28, 29 et 30/08/93

2 - Description générale du système aquifère et des travaux d'aménagement du fleuve Achéloos

2.1 - L'Achéloos et ses aménagements hydrauliques

L'Achéloos, la deuxième rivière de Grèce par son importance se trouve au sud-ouest de la Grèce. Son bassin versant total est de 6 000 km². Il est essentiellement constitué de flysch et en second lieu de calcaires, appartenant à diverses unités géotechniques. Il reçoit d'abondantes précipitations, les plus fortes de la Grèce, de 800 à 2 400 mm par an. L'Achéloos se jette dans la Mer Ionienne à l'ouest de la lagune de Missolonghi où il a édifié un delta.

Il existe actuellement sur le cours de l'Achéloos, trois barrages et leur centrales hydroélectriques. Ce sont d'aval en amont :

- le barrage de Stratos (hauteur totale 26 m, capacité de la retenue 80 millions de m³)
- le barrage de Kastraki (hauteur totale 150 m, capacité de la retenue 950 millions de m³) ;
- le barrage de Krémasta (hauteur totale 160 m, capacité de la retenue 4 500 millions de m³) ;
- le barrage de Tavropos (affluent de l'Achéloos) (hauteur totale 83 m, capacité de la retenue 400 millions de m³), avec un tunnel de détournement vers la Thessalie.

2.2 - travaux projetés ou en construction (d'amont en aval) :

- le barrage de Mesochora en construction (hauteur totale 135 m, capacité de la retenue 358 millions de m³) ;
- le barrage de Sykia en projet (hauteur totale 150 m, capacité de la retenue 590 millions de m³) ;
- le tunnel de détournement en projet, d'une longueur de 18,5 km, reliant à travers les monts Pindos le barrage de Sykia au barrage de Mouzaki sur le bassin fluvial Pamissos-Pinios-Thessalie

2.3 - En dehors du bassin fluvial d'Achéloos, mais en relation avec le détournement, est également projeté le barrage de Pili relié au barrage de Mouzaki par un tunnel. Enfin sur les hauteurs de la Thessalie le barrage de Smokovo est en construction.

2.4 - Le réseau hydraulique en aval de Stratos

En aval de Stratos, un réseau de canaux d'irrigation et de drainage définit un vaste bassin où sont interconnectés l'Achéloos, les lagunes de Missolonghi et Ætoliko et les lacs naturels de Trikhonida (capacité 3500 millions de m³) et Lisimakhia (50 millions de m³) sur la rive gauche et Ozéros (40 millions de m³) sur la rive droite (cf carte).

3. Analyse des rapports et documents fournis

3.1 - Brefs résumés des rapports de MM Marinos, Tzimopoulos et Psilovicos

31.1 - Conditions hydrogéologiques du delta de l'Achéloos relatives aux rapports entre le fleuve, les eaux souterraines et les lagunes

par Pavlos Marinos, professeur à l'Université Technique d'Athènes . 1993

Après avoir défini quatre unités hydrogéologiques sur le bassin du bas-Achéloos, l'auteur décrit les aspects géomorphologiques, géologiques et hydrogéologiques du delta de l'Achéloos, ainsi que les méthodes employées pour la prospection des eaux souterraines et leur dynamique entre le fleuve et les lagunes (inventaires des points d'eau, installation de 34 piézomètres en quatre transects, mesures du niveau du fleuve et des eaux souterraines, prospection électrique pour déterminer l'épaisseur des alluvions fluviales, mesures de conductivité hydraulique de ces alluvions, relations hydrauliques entre ces alluvions et les pointements calcaires karstifiés, analyses de la salinité des eaux souterraines et superficielles).

Au terme de ses investigations, l'auteur conclut que :

- le delta ne bénéficie pas d'apports d'eau exogènes ;
- le fleuve alimente la nappe alluviale mais la circulation latérale de cette nappe vers la lagune est lente du fait de la faiblesse de sa pente hydraulique et de la conductivité hydraulique de l'aquifère constitué par la superposition de lits argilo-limoneux et sableux discontinus dans l'espace. Une modélisation des écoulements montre que l'apport souterrain d'eau du fleuve à la lagune, par écoulement direct ou par l'intermédiaire des canaux de drainage, est peu important, il représente au plus le dixième de l'apport des eaux de drainage estimé à 5 500 m³/heure et évacué à la lagune par pompage continu en deux points ;
- l'alimentation verticale à partir du substratum calcaire est très faible du fait de la mauvaise perméabilité verticale des alluvions ;
- l'apport souterrain d'eau du fleuve à la lagune n'est pas de l'eau douce puisqu'il se sale au contact du stock de sel enfoui dans la masse des sédiments deltaïques.

Concernant les effets du détournement d'une partie de l'eau de l'Achéloos vers la Thessalie, l'auteur pense qu'ils seraient peu importants en ce qui concerne les eaux souterraines :

- ils ne diminueraient pas ou très peu l'alimentation par le substratum karstique ;
- la réduction de débit du fleuve n'affecterait pas significativement son niveau, donc serait sans grand effet sur l'alimentation de la nappe par le fleuve, toutefois la remontée du coin salé marin vers l'amont pourrait provoquer une salinisation des eaux d'infiltration sans grande incidence sur la salinité des eaux atteignant la lagune puisque celles-ci se salent au contact de l'aquifère ;
- ils pourraient être compensés par un léger apport complémentaire d'eau à partir des lacs Lisimakhia et Trikhonida.

Enfin l'auteur fait des recommandations pour assurer la production d'un volume important d'eau de drainage (irrigation généreuse) et sa meilleure distribution temporelle et spatiale aux basses terres (submersion) et à la lagune (répartition des points de rejet et non pas en deux endroits comme actuellement).

31.2- Données hydrologiques et gestion des ressources en eau de l'Achéloos et de son delta

par Christos Tzimopoulos, professeur à l'Université de Thessalonique. 1993

L'auteur fait une description géomorphologique, géologique, hydrogéologique et pédologique des trois régions rencontrées sur le cours du fleuve Achéloos (du nord au sud, régions de Pindos Olonos, de Gavrovo et ionienne), où la tectonique est complexe (nappes de charriage, écaïlles, failles). Le flysch affleure sur 80% du bassin versant.

Il traite ensuite des données hydrologiques en amont du barrage de Stratos. Le réseau pluviométrique est assez dense (80 stations) et il existe une longue série de mesures du débit du fleuve aux sites de Mesochora, Sykia, Krémasta et Kastraki. A partir de 1958 de bonnes mesures journalières systématiques sont faites à Krémasta et Kastraki. Après la mise en service des barrages, le volume turbiné traduit le débit. En moyenne (1950-84), le fleuve charrie 29 m³/s à Mésochora, 49 à Sykia, 129 à Krémasta, 149 à Kastraki et 156 à Stratos. Le détournement projeté de l'eau de l'Achéloos vers la Thessalie ne semble pas devoir être de 35 m³/s, mais seulement de 32 m³/s (1 000 millions de m³), soit 21,6% du débit moyen du fleuve à Stratos.

L'auteur donne ensuite une description des caractéristiques des barrages existants (Tavropos, Krémasta, Kastraki et Stratos), en construction (Mésochora) ou prévus (Sykia).

La fin de l'étude est consacrée aux infrastructures d'irrigation en aval du barrage de Stratos vers le delta de l'Achéloos. Environ 40 000 ha sont irrigués à partir de la retenue de Stratos II, pour les besoins spécifiques de l'irrigation sur les deux rives du fleuve. Les lacs Lisimakhia, Trikhonida à l'est et Ozéros à l'ouest sont une source d'eau importante pour l'irrigation et pour l'Achéloos lui-même, qui pourrait recevoir ainsi un apport estimé à 600 millions de m³/an, mais aucune quantification précise n'est disponible. Devant cette lacune, l'auteur conseille d'entreprendre une étude approfondie des ressources en eau de Stratos à l'embouchure du fleuve. Les débits mensuels sortant de Stratos sont ensuite analysés et le débit minimal à l'embouchure quantifié. Les barrages jouent un rôle de régulateur de débit. A l'état naturel le débit moyen d'étiage serait de 34,6 m³/s (minimum absolu 23,7), régulé par les barrages, le débit minimal est de 101 m³/s. En dépit des prélèvements projetés pour l'irrigation de la Thessalie et de la région au sud de Stratos, le bas-cours de l'Achéloos conserverait un débit moyen minimal d'environ 44 à 46 m³/s en aval de Stratos, sans compter l'apport des lacs. Le fonctionnement de la centrale de Stratos au gré de la demande en électricité pose problème. Actuellement, le turbinage a lieu 8 heures par jour pendant lesquelles le débit est compris entre 120 et 257 m³/s, mais le reste du temps l'apport de Stratos serait nul si l'État grec n'imposait un débit continu d'au moins 8 m³/s. Pour remédier à cette situation chaotique, l'auteur propose de construire un petit réservoir de régulation qui pourrait assurer un débit continu au fleuve.

L'auteur souligne l'absence d'un modèle d'aménagement des eaux du bassin versant de l'Achéloos basé sur des méthodes d'optimisation rationnelle de l'usage de l'eau aussi bien pour la production d'électricité que pour l'irrigation et la protection de l'environnement. Ce modèle devrait être mis en place aussi vite que possible et inclure l'ensemble des barrages, le détournement de l'eau vers la Thessalie et la partie du bassin en aval de Stratos jusqu'à la mer.

En annexe sont fournis les tableaux de débit du fleuve aux différents sites de 1950 à 1984 établis pour l'étude d'impact environnemental sur l'effet du détournement de l'Achéloos sur le delta de l'Achéloos et la zone humide de Missolonghi (EIA) faite à l'instigation du Ministère de l'économie nationale en 1989. Sont également fournis les tableaux des volumes turbinés mensuellement de 1980 à 1992 à Krémasta et Kastraki et, depuis sa mise en service à l'automne 1988, à la centrale de Stratos.

31.3 - Données géomorphologiques, stratigraphiques et évolutives concernant le delta naturel et anthropisé de l'Achéloos

par Antonios Psilovikos, professeur à l'Université de Thessalonique. 1993

L'auteur fait une analyse de la dynamique du delta naturel de l'Achéloos par une étude détaillée des sédiments du promontoire deltaïque et par une interprétation des photographies

aériennes au 1/42 000 de 1945. Le delta naturel de l'Achéloos était autrefois un système dynamique à évolution rapide, le fleuve étendant le domaine terrestre au détriment de la mer au nord du golfe patraïque. Le promontoire deltaïque, épais de 6 à 10 mètres à l'intérieur des terres et 0 à 2 m près des lagunes, est constitué par des sédiments très fins déposés lors des crues et où la circulation de l'eau est difficile. Cette formation repose sur un substratum hétérogène, situé sous le niveau de la mer et constitué par une succession de couches sableuses et argileuses discontinues dans l'espace, où la circulation de l'eau est également difficile. Les défluviations, les rescindements de méandres, le déplacement naturel du fleuve et les inondations ont engendré des marécages et des lones. Cette dynamique a été stoppée après 1945 avec l'endiguement du fleuve empêchant les débordements, avec la création des barrages hydroélectriques écrétant les débits extrêmes et piégeant l'apport sédimentaire du fleuve et avec les poldérisations et l'installation d'un réseau d'irrigation et de drainage. Aujourd'hui, avant tout détournement de l'Achéloos vers la Thessalie, le delta n'est plus un système naturel, il est très artificialisé, son évolution a stoppé et son fonctionnement est entièrement soumis à l'action de l'homme. Il n'influence pas directement les lagunes de Missolonghi et Ætoliko. Tout juste, par les processus côtiers, peut-il affecter indirectement la partie occidentale de la lagune de Missolonghi mais nullement celle d'Ætoliko. L'auteur pense que le détournement n'aurait pas d'effet sur le delta. Dans l'état actuel, les conditions écologiques de la zone du delta et des lagunes sont défavorables mais elles pourraient être améliorées par une gestion intégrée du réseau d'irrigation-drainage. Il est nécessaire de poursuivre la recherche scientifique pluridisciplinaire de l'Achéloos avant l'achèvement de son détournement vers la Thessalie pour suivre les modifications éventuelles des écosystèmes naturels qui pourraient se produire après le détournement.

3.2 - Commentaire général sur les rapports des trois universitaires grecs

Les travaux que nous avons analysés ont été faits avec la rigueur et l'objectivité qu'on est en droit d'attendre d'universitaires. Ils contiennent de nombreuses données exploitables. Les sujets traités ont en commun de concerner la ZPS de Missolonghi, mais ils n'ont pas entre eux de liens tels qu'ils puissent amener des divergences d'opinion sur un point précis. Il y a par contre des convergences. Tous trois constatent la forte influence de l'homme sur l'évolution des deltas, privés par les aménagements de contact direct avec les cours d'eau leur ayant donné naissance. De ce fait, ils inclinent à penser que le projet de détournement du haut-Achéloos n'aurait pas ou peu de répercussion sur l'alimentation en eau douce des lagunes. D'autre part, ils regrettent l'insuffisance d'informations sur l'hydraulique de la partie du bassin versant de la ZPS en aval de Stratos et souhaitent que cette question fasse l'objet d'une étude approfondie. En effet, les quantités d'eau mises en jeu pour l'irrigation et l'alimentation des biotopes ne sont pas quantifiées, l'apport des lacs et des canaux de drainage au bas-cours de l'Achéloos reste inconnu. Ils constatent en outre l'absence d'un plan d'ensemble pour l'aménagement et l'exploitation rationnelle des ressources en eau du bassin de l'Achéloos.

La question ne leur ayant, sans doute, pas été posée clairement, aucun des rapporteurs ne se hasarde à la difficile définition d'un débit minimum vital dans l'Achéloos en aval de Stratos. C. Tzimopoulos, souligne le problème des irrégularités du débit liées aux aléas du turbinage pour la production d'électricité à la demande. Le maintien d'un écoulement permanent dans le fleuve est subordonné à un accord durable avec la compagnie d'électricité, lui-même lié à l'établissement d'un plan de gestion des ressources en eau de l'Achéloos. Pour régulariser le débit, C. Tzimopoulos propose la construction d'un barrage de régulation en aval de Stratos. Les auteurs du présent rapport appuient tous deux chaudement cette proposition.

Sans doute également parce que la question ne leur a pas été posée, aucun des rapporteurs ne s'étend sur les conséquences pour la ZPS, de la capture du haut-Evinos pour l'alimentation d'Athènes.

3.3 - Analyse du rapport de M. Bonazountas

Markos Bonazountas, professeur à l'Université d'Athènes, est le coordinateur d'une vaste étude environnementale pluridisciplinaire, parue en 1993, sur l'aménagement intégré des

zones humides de Missolonghi-Ætoliko. Cette étude regroupe les compétences de plusieurs spécialistes, biologistes, écologues, environnementalistes, sociologues et économistes. Un résumé bilingue (grec, anglais) très complet accompagne l'étude.

Une compilation des données existantes dans tous les domaines possibles a été faite. Ce travail est un document d'un grand intérêt pour ceux qui veulent connaître et comprendre la région tant en ce qui concerne les facteurs biotiques et non biotiques des écosystèmes, la démographie, l'organisation urbaine et rurale, les infrastructures de toutes sortes (communication, loisirs, santé etc.), les activités de production du secteur primaire (agriculture, élevage, pêche et aquaculture, ressources minérales y compris saliculture), secondaire (peu développé) et tertiaire (loisirs, tourisme), les pollutions du milieu aquatique et les moyens à mettre en œuvre pour les atténuer.

L'analyse de toutes ces données permet de mieux comprendre les contraintes environnementales qui pèsent sur le système lagunaire de Missolonghi-Ætoliko. Elle permet de proposer un plan d'aménagement réaliste de la zone. Les écosystèmes à protéger doivent être clairement délimités et certaines pratiques humaines qui leur portent préjudice doivent être abolies ou atténuées. Pour concilier ces restrictions avec la réalité économique, une optimisation de l'exploitation agricole et les mesures conservatoires propres à chaque unité géographique de la zone, sont proposées.

La pollution estivale par les nutriments pose un problème grave aux activités piscicoles (crises dystrophiques)

De nombreuses mesures de salinité dans les lagunes et à l'embouchure de l'Achéloos montrent que le dessalement induit par l'apport du fleuve est spatialement limité. Le dessalement des lagunes est le fait des eaux de drainage. La modélisation a permis d'établir le schéma directeur des circulations d'eau et de faire une estimation quantitative de leurs bilans. Les entrées d'eau de mer seraient de l'ordre de 6 000 millions de m³/an, l'apport des eaux de drainage d'environ 200 millions de m³/an et l'apport naturel du bassin versant d'environ 60 millions de m³/an ; ces entrées sont compensées par des sorties à la mer d'un volume équivalent.

3.4 - Analyse de l'étude d'impact du captage du haut-Évinos

P. Panagoupoulos, coordinateur de l'étude, et 11 collaborateurs, ont fait en 1992, l'étude d'impact du projet de renforcement du potentiel en eau de la retenue de Mornos à partir du bassin du fleuve Evinos

Les travaux projetés sont destinés à l'alimentation d'Athènes. Il est prévu de construire une digue pour stocker les eaux du haut-Évinos dans une retenue s'étendant sur 3,3 km², ayant un volume de 100 millions de m³ de volume utile et 130 millions de m³ de volume total et captant les eaux de 30% du bassin versant du fleuve (319 km² sur 1 107), soit 25% du débit total s'élevant à 660 millions de m³. Il est prévu d'assurer, à l'aval de la digue, un débit permanent égal au tiers du débit moyen d'été, sauf en période de forte sécheresse, si l'apport d'eau hivernal n'est pas suffisant pour remplir la retenue.

La réduction de débit de l'Evinos pourra affecter l'alimentation du karst à l'aval de la digue, qui capte 25% du débit et les redistribue pour partie au lac Trikhonida et pour partie à la source de Nafpaktos sur la côte. Par contre, son impact sur l'alimentation des eaux souterraines dans le delta du fleuve devrait être limité. En effet, déjà actuellement, cette alimentation n'intervient que l'hiver puisque en fin de parcours, le cours d'eau est tari en été. Or en hiver, les eaux souterraines sont bien alimentées par les pluies, la réduction de débit n'aura donc, que peu d'effet sur l'alimentation de la nappe. Toutefois, une politique restrictive de l'irrigation à partir du fleuve et de sa nappe alluviale devrait être planifiée.

D'après l'auteur, la perte de débit solide ne devrait pas être très importante et l'évolution de trait de côte ne devrait pas subir de grands changements. Néanmoins un suivi sur photographies aériennes est préconisé de même qu'un suivi de l'évolution de la salinité des eaux souterraines du delta.

D'après les données existantes, il n'y a pas de chevauchement entre les zones d'influence de l'Achéloos et de l'Evinos et les auteurs pensent qu'il n'y a pas de risque d'interaction entre les deux projets de captage. Néanmoins, compte tenu de l'importance des travaux projetés une étude d'impact globale dans le cadre du plan d'aménagement de la zone humide de Missolonghi serait utile.

3.5 - Analyse du rapport de G.E. Hollis

George Edward Hollis, professeur à l'University College de Londres, a fait en 1992, pour le compte de plusieurs associations de protection de la Nature grecques, une expertise sur les aspects hydrologiques du projet de détournement de l'Achéloos.

L'auteur s'intéresse d'abord au débit de l'Achéloos. Il constate l'absence de répertoires hydrométriques faisant état des méthodes de mesure et de références bibliographiques. Les tableaux de débits établis par EIA en 1989 pour la période 1950-84 lui paraissent peu fiables antérieurement à 1965. D'autre part, il constate que pour les mêmes périodes, les débits indiqués par EIA sont systématiquement plus élevés que ceux fournis par la Compagnie d'électricité grecque. Cette surestimation aurait entraîné un surdimensionnement de la centrale de Krémasta qui, conçue pour produire 1 250 Gw/an n'en n'a jamais produit plus de 850. D'après EIA, l'Achéloos charrierait en moyenne 5 000 millions de m³/an à la sortie de Stratos, mais si on ajoute la période 1985-91, le volume débité tombe à 4 410 millions de m³/an et les 5 000 millions de m³/an ne sont atteints ou dépassés que 10 années sur les 41. A une tendance humide jusqu'en 1974, font suite de nombreuses années sèches, ainsi pour la période 1965-91, le volume moyen débité au site de Kastraki n'est que de 3 600 millions de m³/an et de 3 000 millions de m³/an pour la période 1985-91.

L'exploitation des trois centrales hydroélectriques modifie le régime du fleuve. Elle régularise le débit, écrête les extrêmes, amortit les crues, diminue le débit hivernal et accroît le débit moyen estival qui passe de 33 m³/s à l'état naturel à quelque 100 m³/s, mais elle entraîne un écoulement discontinu au gré des pics de turbinage contraire aux lois naturelles. Le débit moyen diminue du fait de l'évaporation sur les retenues (180 millions de m³/an), même si l'effet de celle-ci est en partie compensée par un apport pluvial plus grand sur la fraction noyée du bassin versant.

L'auteur traite ensuite de la faisabilité et des conséquences qu'aurait le détournement vers la Thessalie. Il modélise le comportement de la retenue de Sykia, en tenant compte des apports du barrage de Mesochora (données de EIA), des pertes par évaporation (1 200 mm/an) et percolation (2 ou 4 cm /jour) et des possibilités de turbinage de la centrale de Sykia vers l'Achéloos. Il conclut à l'impossibilité de détourner 35 m³/s tous les ans. Prenant en considération les pertes par évaporation et les prélèvements pour irriguer les cultures au sud de Stratos, il prétend que le détournement de 35 m³/s ne représente pas 22% mais 33% du débit à la sortie de Stratos, certaines années sèches, ce pourcentage pourrait atteindre des pourcentages plus élevés.

Concernant la ZPS de Missolonghi, L'auteur constate qu'au moment de son expertise, on ne sait pratiquement rien du fonctionnement des écosystèmes deltaïques (Achéloos et Evinos) et lagunaires, ce qui rend difficile d'évaluer l'impact des deux fleuves, dans leur état actuel ou après les modifications hydrauliques projetées, sur l'alimentation de la zone en eau douce, donc de définir un flux minimal. Toutefois, il préconise d'adapter le turbinage pour assurer un débit régulier et provoquer une crue hivernale.

Enfin, l'auteur fait les recommandations suivantes :

- faire une étude hydrogéologique, hydrologique et écologique de la zone pour définir les limites écologiques vitales des écosystèmes protégés,
- modéliser le fonctionnement hydraulique de l'ensemble du bassin de l'Achéloos, et établir des règles pour une optimisation des différents usages de l'eau (hydroélectricité, irrigation, obtention du débit et du régime souhaité dans le bas-cours),
- créer un organisme chargé de veiller au respect de ces règles et de leur application.