

LES PRINCIPAUX FACTEURS ET CONSEQUENCES DES CHANGEMENTS AFFECTANT LES PATURAGES SUR LES RESSOURCES EN EAU : ETAT ACTUEL DE LA RECHERCHE EN GRECE

RESUME

Le présent rapport a pour but :

a) d'offrir une vue d'ensemble de l'état actuel de la recherche et de résumer les principales découvertes concernant les facteurs impliqués dans les changements affectant les pâturages en Grèce ainsi que les impacts de ces changements ;

(b) d'identifier les besoins essentiels en matière de recherche et de données auxquels il est nécessaire de répondre pour réaliser en toute connaissance de cause un programme et une politique de l'eau tenant compte des changements affectant les pâturages dans notre pays.

Ce rapport définit tout d'abord les principaux problèmes relatifs à l'état de la recherche sur ce sujet en Grèce. Il présente ensuite les informations disponibles sur l'état des pâturages, les changements affectant ceux-ci, et les ressources en eau de la Grèce. Sur la base des documents officiels disponibles et de l'avis des experts, ce document discute et analyse les principaux facteurs des changements affectant les pâturages ainsi que leurs impacts sur les ressources en eau de la Grèce. Dans ce contexte, on présente brièvement les principales politiques (sur les 50 dernières années) affectant directement les pâturages. On expose également le mode actuel de gestion des ressources en eau en Grèce, de même que le mode de gestion des autres ressources en rapport - les pâturages et les terres agricoles. Sont aussi présentées les mesures d'adaptation et d'amélioration qui ont été entreprises pour faire face aux conséquences négatives des changements affectant les pâturages sur les ressources en eau de la Grèce. Enfin, à partir des analyses précédentes, on identifie les principaux besoins en matière de recherche et de données susceptibles de répondre aux besoins d'informations nécessaires à la détermination d'un programme et d'une politique de ressources en eau, dans le cadre spécifique des conséquences des changements affectant les pâturages sur les ressources en eau.

INTRODUCTION - LA SITUATION DE LA RECHERCHE SUR CE SUJET EN GRÈCE

Le but premier de ce rapport était de dresser un compte-rendu récapitulatif des conséquences des changements affectant les pâturages sur les ressources en eau de la Grèce, à partir de l'avis des experts et des documents disponibles. Comme on pouvait s'y attendre, il s'est avéré que la recherche et la compilation des documents et la prise de contact avec les experts - dans le but de fournir un compte-rendu fidèle de la situation - était une tâche herculéenne qui demandait du temps et des ressources humaines et financières qu'il n'était pas facile d'obtenir. C'est pourquoi les auteurs ont choisi de se limiter à exploiter les ressources qu'il leur a été possible de se procurer.

Les raisons des difficultés rencontrées dans notre entreprise sont multiples et souvent imbriquées. Tout d'abord, le problème du changement d'utilisation des sols n'a pas encore fait l'objet d'une recherche systématique, bien que de nombreuses études concernent cette question de manière directe ou indirecte. En fait, il n'y a pas d'études globales et systématiques des principaux facteurs et conséquences des changements d'utilisation des sols sur les diverses ressources. Par conséquent, la question des changements affectant les pâturages et de leurs impacts sur les ressources en eau n'a pas fait l'objet de recherches systématiques, et les résultats de ces études n'ont pas été largement diffusés au public.

Ensuite, le problème des ressources en eau et de leur gestion n'a pas non plus été étudié de façon systématique et les efforts visant à rationaliser l'exploitation et la gestion des ressources en eau et à en assurer l'utilisation durable n'ont commencé en Grèce qu'au cours des dix dernières années. Il est vrai qu'il existe un nombre considérable de projets de recherche et de projets-pilotes dans le pays, et qu'une nouvelle technologie d'exploitation des ressources en eau adaptée aux conditions locales est en cours de développement (par exemple, l'exploitation et le développement des ressources issues des nappes phréatiques, le traitement et la réutilisation des eaux usées, l'évaluation des besoins en eau des cultures, les économies d'eau, etc.). Enfin, de manière générale, les études ne font pas l'objet d'un suivi ni d'un archivage systématique, mais cette situation est en train de s'inverser grâce aux efforts de la Direction Générale de la Recherche et de la Technologie. Toutefois, on donne en général la priorité à des secteurs particuliers de la recherche. En conséquence, les chercheurs et les organismes de recherche qui travaillent sur des sujets identiques ou connexes ne communiquent pas de façon adéquate et efficace, ce qui entraîne un manque d'informations, et finalement, un manque de coopération et d'action. Ce domaine de recherche manque donc de suivi et de cohérence, et les résultats des études, bien que très utiles, ne sont pas exploités à fond et ne sont pas utilisés pour faciliter la prise de décisions comme cela devrait être le cas (Angelakis 1999).

Par conséquent, le lecteur du présent rapport doit garder à l'esprit que ce compte-rendu n'est pas un document complet et référencé basé sur un état des lieux exhaustif, global et à jour de la recherche sur ce sujet. Le contenu de ce rapport reflète les informations que les auteurs ont pu se procurer facilement ainsi que leurs connaissances personnelles et leur expérience sur le sujet. Il convient également de noter qu'en raison du temps limité dont ils disposaient, les auteurs n'ont pas cherché à fournir de références précises en ce qui concerne plusieurs des affirmations énoncées, mais ces sources existent et sont connues des auteurs. Le lecteur trouvera en annexe un certain nombre de projets de recherche, principalement ceux financés par la Commission Européenne.

Ce rapport comporte cinq chapitres. Le premier offre un vaste compte-rendu sur la situation des pâturages, les changements affectant ceux-ci et les ressources en eau de la Grèce. Le deuxième présente les principaux facteurs de changement d'utilisation des sols en Grèce, et le troisième, leurs impacts les plus connus sur les ressources en eau (et sur les sols). Le quatrième chapitre esquisse brièvement le mode actuel de gestion des ressources en eau, des pâturages et des terres agricoles en Grèce. Le rapport se termine par un compte-rendu sur les principaux besoins en matière d'études et de données nécessaires à l'analyse, à la planification et à l'établissement d'une politique des ressources en eau tenant compte des changements affectant les pâturages en Grèce.

L'ETAT ACTUEL DES PATURAGES, DES TERRES AGRICOLES ET DES RESSOURCES EN EAU DE LA GRECE

La situation des pâturages et des terres agricoles en Grèce

L'Institut National des Statistiques de Grèce réalise chaque dix ans un pré-recensement de la répartition des terres par catégorie d'utilisation des sols, au niveau national et local (départements géographiques, préfectures, villes et villages). Dans le cadre de cette étude, pour chacun de ces niveaux, on distingue six catégories d'utilisation des sols : terres cultivées (y compris les jachères), pâtures (communales ou privées), forêts, terres immergées, zones construites, autres. A titre indicatif, le tableau 1 ci-dessous montre les changements concernant la superficie totale du pays et les diverses catégories d'utilisation des sols.

| Année | Superficie totale (milliers de stremmas) | Terres cultivées | Pâtures communales | Pâtures privées | Forêts | Terres immergées | Zones construites | Autres |
|-------|--|------------------|--------------------|-----------------|---------|------------------|-------------------|--------|
| 1971 | 131990 | 39638,6 | 30187,5 | 22517,9 | 29674,6 | 3116,9 | 4661,4 | 2192,9 |
| 1981 | 131.957,4 | 39452 | 30003,8 | 22546,4 | 29510,9 | 3086,3 | 4893,1 | 2464,9 |
| 1991 | 131.957,4 | 39435,9 | 30026,1 | 22165,4 | 29378,1 | 2996 | 5303,2 | 2652,8 |

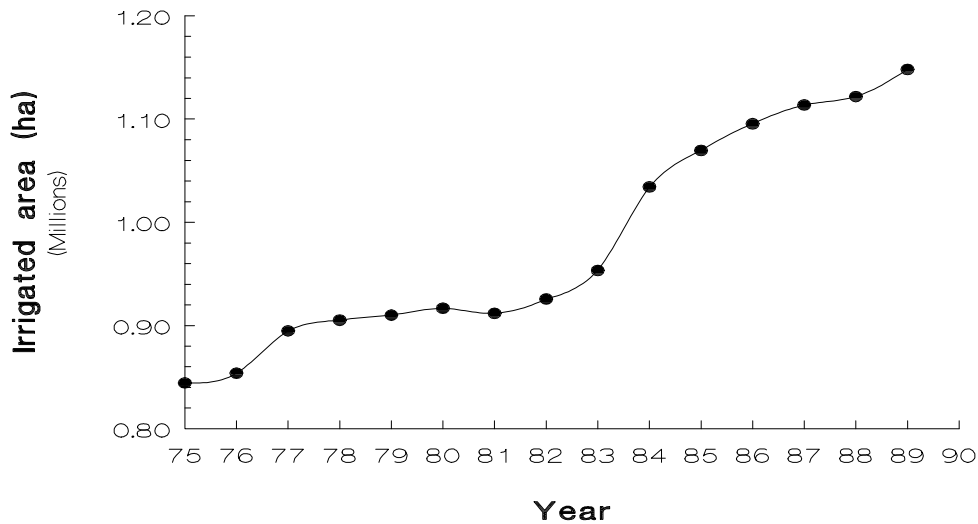
Source : Institut National des Statistiques de Grèce, 1991

Tableau 1 - Changements concernant les principales catégories d'utilisation des sols en Grèce (1971, 1981, 1991)

Le tableau ci-dessus montre qu'au niveau national, la superficie des terres cultivées a légèrement diminué entre 1971 et 1991. Ceci est dû au fait que la situation alimentaire du pays s'était déjà considérablement améliorée avant son entrée dans l'Union Européenne en 1981. Depuis 1981, la production agricole s'est intensifiée, ce qui a eu pour conséquence la mise en culture intensive de toutes les terres fertiles et irrigables. La mécanisation et l'expansion des zones irriguées se sont poursuivies rapidement après que le pays est devenu membre à part entière de l'Union Européenne (Figure 1) ; les cultures irriguées ont atteint le million d'hectares. La légère diminution de la surface consacrée aux terres cultivées indique que des zones ont été utilisées à des fins non-agricoles, et celles-ci ont en majeure partie été transformées en zones urbaines, industrielles et touristiques.

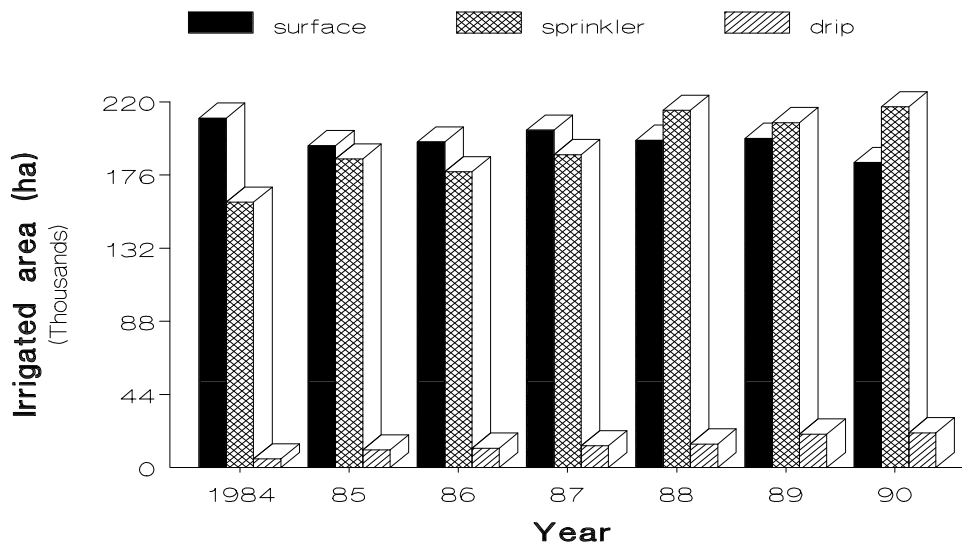
Les terres irriguées couvrent actuellement en Grèce 1.327.000 hectares, soit 32% du total des terres cultivées. Sur ce chiffre global, environ 37% des terres sont irriguées par des systèmes d'irrigation publique, le restant étant desservi par des systèmes d'irrigation privés. Comme le montre la Figure 2, on a principalement recours à deux méthodes d'irrigation : l'irrigation de surface ou l'arrosage automatique. Etant donné que les systèmes d'irrigation sont par ordre croissant d'efficacité, l'irrigation de surface, l'arrosage automatique et l'arrosage goutte-à-goutte, on attend d'importantes économies d'eau d'un changement des méthodes d'irrigation en faveur de l'arrosage goutte-à-goutte ou automatique, ce qui réduira par conséquent la surface irriguée par irrigation de surface.

Le Tableau 1 fait état d'une diminution générale des surfaces consacrées aux terres cultivées, aux pâtures et aux forêts, au profit des zones construites et autres. Cette tendance au changement d'utilisation des sols se poursuit en Grèce. En effet, les cultures, pâtures et forêts se transforment sous la très forte pression due au développement résidentiel, industriel et touristique que nous traiterons au prochain chapitre.



source : Ministère de l'Agriculture, Service de mise en valeur des terres

Figure 1 - Changements concernant la totalité des terres irriguées en Grèce



source : Ministère de l'Agriculture, Service de mise en valeur des terres

Figure 2 - Changements concernant les terres irriguées par irrigation publique (divers systèmes d'irrigation)

La situation des ressources en eau de la Grèce

Les principales ressources en eau de la Grèce sont les eaux de surface (telles que rivières, lacs naturels et retenues d'eau) et les nappes phréatiques. Les principaux fleuves de Grèce prennent leur source dans des montagnes situées en Bulgarie et en ex-Yougoslavie. Ils traversent le Nord de la Grèce et se jettent dans la mer Egée. Ces fleuves sont les suivants : l'Evros (550 km), qui prend sa source au mont Emos, le Nestos (234 km) qui prend sa source dans le massif du Rhodope et de l'Orvilos, et le Strimon (115 km) et l'Aliakmon (285 km) qui tous deux prennent leur source dans le massif du Grammos.

Les principaux fleuves qui prennent leur source en Grèce sont : le Pinios (185 km) qui prend sa source au Mont Erymanthe (Péloponnèse) et l'Evrotas (80 km) qui prend sa source au Mont Taygète (Péloponnèse, Grèce du Sud). De nombreux fleuves prennent leur source dans la chaîne du Pinde et se jettent dans la mer Ionienne, comme le Kalamas (99 km), le Louros (75 km), l'Aracthos (120 km) et l'Achéloos (215 km).

Les principaux lacs naturels de Grèce sont le lac Pamvotis à Janinna (23 mètres de profondeur), le lac Trichonis en Acarnanie (97 mètres de profondeur), le lac Prespa (37 mètres de profondeur sur sa partie grecque) et le lac de Kastoria (30 mètres de profondeur). Tous ces lacs sont situés à l'Ouest de la Macédoine. Les lacs Doirani (22 mètres de profondeur sur sa partie grecque) et Tachinou sont situés à l'Est et au centre de la Macédoine.

Les nappes phréatiques se trouvent principalement dans les plaines alluviales situées le long des côtes ou dans les vallées. Leur eau est surtout exploitée pour l'irrigation des cultures estivales, ce qui entraîne des répercussions négatives sur les sols, à cause de remontées d'eau salée.

Selon une étude réalisée sur la gestion des ressources en eau de la Grèce (YVET 1996), on estime que la consommation totale d'eau en Grèce est de 5,5 km³/an, dont 80-84% pour l'agriculture (irrigation), 13-15% pour les besoins domestiques (eau potable) et 2,5-4% pour l'industrie et la production d'énergie.

On peut trouver des informations complémentaires sur les études existantes concernant les ressources en eau de la Grèce dans un rapport commandé par le Ministère du Développement (ex-Ministère de l'Industrie, de l'Energie et de la Technologie), qui rassemble l'ensemble des informations issues de toutes les études menées en Grèce sur les ressources en eau au cours des dernières décennies (cf. YVET 1996).

LES PRINCIPAUX TYPES DE CHANGEMENT D'UTILISATION DES SOLS

On a déjà dit qu'il existe en Grèce une tendance générale à transformer les terres agricoles, les forêts et les pâtures en zones urbaines, industrielles et touristiques. Schématiquement, on distingue les changements d'utilisation des sols en Grèce au niveau qualitatif et au niveau quantitatif. *Les changements qualitatifs* concernent les changements pour lesquels la principale catégorie d'utilisation des sols ne change pas, par exemple, les terres cultivées, mais pour lesquels les caractéristiques particulières de cette utilisation changent. Le cas le plus frappant est celui du changement des terres agricoles dû à l'intensification de l'agriculture. Le classement d'utilisation des sols demeure inchangé, mais les types de plantations et les techniques de culture et de gestion des terres se transforment radicalement, avec des effets considérables au niveau environnemental et socio-économique.

Les changements quantitatifs concernent les changements de type d'utilisation des sols. Les principaux types de tels changements, classés approximativement par ordre d'importance, sont :

- la transformation de terres agricoles en zones résidentielles (principalement aux abords des villes) ; ou en zones industrielles et touristiques (en particulier sur les côtes) ;
- la transformation de forêts en terres agricoles, zones urbaines et touristiques ou pâturages ;
- la transformation de pâturages en terres agricoles ou non-agricoles ;
- la transformation de terrains agricoles en pâtures et forêts (dans ce dernier cas, à cause de l'abandon des terres).

Enfin, il convient de souligner que la dégradation des terres est une forme de changement d'utilisation des sols qui est à la fois qualitative et quantitative en ce sens que la terre, dans le cadre d'une utilisation précise – habituellement, agricole – change en termes de qualité parce qu'elle se dégrade, ce qui conduit à un changement quantitatif (diminution) de la quantité de terre d'une (bonne) qualité donnée. Les principaux facteurs qui interviennent dans le changement d'utilisation des sols en Grèce ainsi que leurs conséquences sur les ressources en eau sont décrits au chapitre suivant.

LES PRINCIPAUX FACTEURS DE CHANGEMENT D'UTILISATION DES SOLS EN GRÈCE

Les changements d'utilisation des sols résultent de facteurs nombreux et variés qui ont des impacts divers sur les ressources en eau. Le présent chapitre présente brièvement les principaux facteurs de changement d'utilisation des sols en Grèce, et se concentre particulièrement sur ceux qui concernent plus précisément la Tâche 1, Activité 1 de RICAMARE, à savoir les changements affectant les pâturages.

Afin d'étudier de façon systématique les principaux facteurs de changement d'utilisation des sols et les conséquences qui en découlent, on a établi une distinction entre les *principaux facteurs* – macro facteurs biophysiques et sociétaux qui sous-tendent le changement – et les *causes immédiates* – actions directes qui sont causes du changement d'utilisation des sols et de la transformation de l'environnement (par exemple, incendies, pratiques agricoles, etc.) (Meyer et Turner, 1996). Les principaux facteurs et causes immédiates peuvent avoir une origine biophysique ou socio-économique, mais en fait ces deux causes interagissent souvent dans les changements d'utilisation des sols constatés dans la réalité. On examine ci-dessous les principaux facteurs et causes immédiates biophysiques et socio-économiques des changements d'utilisation des sols en Grèce.

LES FACTEURS BIOPHYSIQUES INFLUENÇANT LES CHANGEMENTS D'UTILISATION DES SOLS EN GRÈCE

Parmi les principaux facteurs biophysiques qui influencent les changements d'utilisation des sols en Grèce, on peut citer le climat, le paysage (topographie/relief), l'hydrologie (ressources en eau), les types de sol et le couvert végétal qui n'agissent pas isolément mais de façon interdépendante dans le cadre de régions géographiques et de périodes de temps spécifiques. La Grèce est caractérisée par un régime hydrologique méditerranéen, avec de fortes précipitations saisonnières très variables géographiquement, ainsi qu'une configuration verticale et horizontale complexe du paysage. Le couvert végétal présente un schéma semblable, avec des changements spatiaux et temporels brutaux, suivant les variations climatiques et topographiques. Dans ces conditions hydrologiques particulières, le taux annuel de remise à niveau des réserves d'eau dans le pays (par les précipitations et le transfert d'eau) n'est pas toujours suffisant pour répondre à la demande d'eau actuelle.

Le paysage et en particulier, la topographie, affectent les types d'utilisation des sols et le taux de changement d'utilisation des sols. Les cultures extensives non-irriguées (céréales, olives, amandes) et les pâturages se trouvent principalement sur les zones en pente, tandis que les zones de plaine abritent cultures irriguées ou non-irriguées (légumes, coton, blé, poires, pommes, vigne). Les changements d'utilisation des sols surviennent plus fréquemment en plaine qu'en montagne. Ceci est dû au fait que dans les régions montagneuses, les ressources en eau limitées et l'érosion des sols n'encouragent pas la conversion des terres vers d'autres utilisations (plus rentables) comme c'est le cas dans les régions plates ou les plaines.

On sait bien que la quantité d'eau contenue dans les sols et disponible pour la végétation est très liée au processus d'infiltration et notamment au taux d'infiltration et à la capacité de rétention d'eau du sol. Les déplacements et la répartition de l'eau dans la terre sont influencés par l'intensité des précipitations, les caractéristiques du sol, le couvert végétal et tout particulièrement par le contenu en matière organique. Les infiltrations et les flux de surface ainsi que les processus souterrains interagissent et dépendent des caractéristiques du sol et de la végétation. Ces interactions hydrologie/sol/végétation affectent largement la production de biomasse et par conséquent, le type d'utilisation du sol. De plus, ces processus ont d'importantes répercussions sur le remplissage des nappes phréatiques. En Grèce, les terres agricoles utilisées pour des cultures sensibles au sel et consommant beaucoup d'eau sont désormais exploitées en cultures tolérant le sel et consommant peu d'eau. Ces changements se sont produits à cause de la dégradation des sols et de la baisse du niveau des nappes phréatiques, utilisées pour l'irrigation. Cette dégradation est due aux facteurs suivants : (a) l'augmentation de la consommation d'eau pour répondre à la demande du secteur agricole, et en

particulier de l'irrigation, (b) les changements affectant la végétation semi-naturelle et les transformations correspondantes concernant l'utilisation et la consommation d'eau par les plantes, (c) la baisse des réserves d'eau au niveau des nappes phréatiques à cause de la diminution des précipitations. Par conséquent, la qualité de l'eau des nappes phréatiques s'est amoindrie car de l'eau salée pénètre dans ces nappes et rend les sols salins, ce qui limite la croissance de la végétation.

LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES DU CHANGEMENT D'UTILISATION DES SOLS EN GRECE

Les facteurs les plus importants en ce qui concerne le changement d'utilisation des sols sont les facteurs socio-économiques, car ils sous-tendent les décisions qui font passer d'un type d'utilisation du sol à un autre. Divers facteurs interdépendants et imbriqués sont exposés ci-dessous ; ils sont responsables des changements d'utilisation des sols observés en Grèce au cours des dernières décennies. En général, ces facteurs créent une demande pour certains types d'utilisation des sols et diverses causes immédiates déclenchent le passage d'un type à un autre.

Les facteurs économiques

L'augmentation de la richesse de la population et l'amélioration des revenus de nombreux ménages ont créé une demande d'activités spécifiques et une utilisation des sols correspondante. Les changements technologiques et socio-économiques qui ont eu lieu en Grèce après la seconde guerre mondiale et les restructurations économiques qui ont suivi ont poussé les populations rurales à émigrer en masse vers l'étranger et à se déplacer à l'intérieur du pays vers les villes, à la recherche d'emplois et de meilleurs salaires. Cette tendance, remarquée dès les années 50, a créé une demande de terrains résidentiels, en particulier à la périphérie des villes. De fortes pressions sur les terres agricoles proches des villes ont finalement conduit à transformer ces terres en terrains à bâtir pour des résidences principales ou secondaires.

L'exode rural a entraîné des changements d'utilisation des sols non seulement en zone urbaine mais aussi en zone rurale. En effet, l'abandon des terres cultivées et par conséquent, l'abandon de l'ensemble des activités rurales ont accéléré la conversion des terres agricoles en pâtures ou forêts. Lorsque les terres agricoles se situaient en des lieux très touristiques, comme les côtes ou les îles, l'agriculture a été abandonnée et les terres agricoles ont été utilisées pour construire des logements pour touristes et établissements annexes. Toutefois, on observe une tendance récente à la sauvegarde des terres agricoles et au développement du tourisme à la ferme dans les zones rurales, mais ce phénomène en augmentation ne se produit que dans les régions montagneuses, qui n'ont pas les atouts relatifs des zones côtières.

Les mêmes facteurs – augmentation de la richesse et des revenus – accompagnés du progrès dans les moyens de transport et du changement de style de vie ont aussi entraîné le développement rapide du tourisme et par conséquent la demande de terrains pour ce secteur. Le développement du tourisme a également eu d'autres conséquences. Les salaires plus élevés proposés par cette industrie ont créé de nouvelles possibilités d'emploi pour les populations rurales et n'ont fait qu'accélérer l'abandon des terres agricoles et des activités connexes comme la construction et le maintien en état des terrasses - qui protégeaient les sols de l'érosion - dans les zones de colline ou de montagne du pays, en particulier dans les îles. Les revenus plus élevés provenant des activités liées au tourisme n'ont pas été investis dans les zones rurales (pour l'exploitation des ressources de la terre en général) mais ont été et sont toujours investis en ville, où réside hors saison la plupart des personnels de l'industrie du tourisme.

Les facteurs démographiques

Les changements démographiques survenus en Grèce après les années 50 sont responsables de divers changements d'utilisation des sols. L'exode rural vers les villes et l'augmentation de la population qui en a résulté ont contribué à accroître la demande de terrains à bâtir et de terrains

destinés à diverses activités urbaines : commerce, transport, loisirs, etc. L'urbanisation conjuguée aux changements de style de vie et autres conditions économiques a également fait augmenter la demande de nourriture et par conséquent, a contribué à l'intensification de l'agriculture qui a été rendue possible par les évolutions technologiques qui se sont produites dans le même temps (mécanisation agricole, produits chimiques à usage agricole, etc.).

L'émigration vers les villes a privé la campagne de ses habitants et la main d'œuvre rurale a par conséquent énormément diminué, ce qui a entraîné l'abandon progressif de l'agriculture et des méthodes traditionnelles de culture. Les activités à hauts revenus ont poussé les travailleurs ruraux à délaisser l'agriculture. Toutefois, une nouvelle situation apparaît depuis peu et est susceptible de contribuer à sauvegarder l'agriculture dans de nombreuses régions. Certains citadins, en particulier ceux qui habitent près des zones rurales, ont deux ou plusieurs emplois, le deuxième emploi concernant des activités rurales. Le fait que la population ait plusieurs emplois entraîne déjà des répercussions diverses sur l'économie et l'utilisation des terres en zone rurale. De nombreux citadins résident dans des villages proches d'agglomérations plus importantes et font la navette pour aller travailler en ville. La population rurale pourrait ainsi se stabiliser et le déclin de la main d'œuvre agricole pourrait s'inverser. Cette tendance est renforcée par l'afflux de nombreux immigrants provenant de pays comme l'Albanie, la Bulgarie, la Roumanie, le Moyen-Orient etc. qui fournissent une main d'œuvre bon marché et travaillent souvent dans des fermes ou pour d'autres activités agricoles.

Les facteurs socioculturels

A cause de la mondialisation et des changements technologiques ou autres qu'elle a entraînés, le style de vie a changé à la fois dans les zones urbaines et dans les campagnes. La demande a diminué pour certains biens et augmenté pour d'autres, ce qui a renforcé la tendance au passage d'un type d'utilisation des sols à un autre et l'intensification de l'agriculture pour répondre aux nouvelles demandes. Le changement de style de vie a provoqué l'accroissement de la demande pour des activités spécifiques comme les loisirs, les vacances, le tourisme etc., et par conséquent, la demande de terrains pour construire des résidences secondaires et des installations de tourisme et de loisirs (ainsi, la demande de terrains de golf est actuellement en forte augmentation en Grèce, ce qui entraîne la transformation de terres agricoles et de pâturages).

Le changement du système de valeurs est toutefois le principal facteur de changement des structures sociales et économiques à la fois en ville et dans les campagnes, à savoir, le rejet des modes de vie et des systèmes de production traditionnels et l'adoption d'habitudes et de modes de production « modernes ». Concrètement, ces changements se traduisent par des changements d'utilisation des sols qui entraînent généralement une surexploitation des terres et des ressources en eau pour un rapport financier immédiat. Les causes immédiates de changement d'utilisation des sols (incendies pour transformer les prairies et les terres agricoles en terrains non-agricoles, utilisation de technologies non-appropriées, etc.) sont le résultat de ces changements profonds. Cette tendance est en partie contrebalancée par le retour à la campagne et le renouveau des activités traditionnelles que l'on constate actuellement, mais ses conséquences sur l'utilisation des sols restent à démontrer.

Les facteurs technologiques

Les changements technologiques ont contribué dans une large mesure aux transformations mentionnées ci-dessus, et ont renforcé la tendance à abandonner l'agriculture et les méthodes traditionnelles de culture, ainsi que la réduction de la main d'œuvre agricole au profit d'autres activités. Tout d'abord, la mécanisation de l'agriculture a provoqué la diminution du nombre d'ouvriers agricoles et a facilité l'intensification de l'agriculture, avec les effets néfastes que cela entraîne sur l'état des sols et les ressources en eau. Ensuite, le développement des systèmes modernes d'irrigation et de canalisations et des grands ouvrages hydrauliques (barrages, etc.) a facilité l'évolution vers des formes plus intensives d'agriculture et l'abandon des techniques agricoles traditionnelles. Enfin, le développement des moyens de transport et de communication a supprimé la

nécessité pour les ouvriers agricoles de vivre en zone rurale et a augmenté la demande de terrains destinés à recevoir les infrastructures de transport. L'amélioration des infrastructures de transport et de communication a favorisé et intensifié l'exode rural, et, depuis peu, encourage l'emploi multiple. Ces mêmes changements ont contribué à l'augmentation rapide des activités de tourisme et de loisir et à la demande de terrains qui en résulte.

L'introduction de produits chimiques destinés à l'agriculture a diminué les risques liés à la production agricole et a permis, entre autres, des changements qualitatifs d'utilisation des terres agricoles – en faveur de cultures plus chères et plus demandées. Ces produits chimiques ont également facilité l'entretien des terrains de golf qui sont depuis peu très recherchés dans les zones touristiques de Grèce. Ainsi, le passage d'une utilisation des sols de type agricole à des types non-agricoles est rendu plus facile par un vaste éventail de facteurs technologiques qui influencent les processus de production et de consommation à la fois en ville et dans les zones rurales.

Les facteurs politiques

Parmi les principaux facteurs actuels de changement d'utilisation des sols en Grèce, on peut citer les subventions agricoles attribuées par l'Union Européenne et les autres formes d'intervention au niveau national. Les subventions en faveur des agriculteurs ont contribué au maintien de certaines utilisations des sols (par exemple, la culture de l'olivier), à l'expansion d'autres formes (par exemple, la culture des oliviers dans les régions de collines), à la conversion de pâturages en terres agricoles (parfois sur des terres de faible rendement). L'octroi de subventions en faveur des éleveurs a contribué à augmenter le nombre d'animaux, ce qui a conduit au surpâturage passé et actuel, mais aucun effort n'a été entrepris en parallèle pour améliorer le potentiel nutritif des pâtures. Ainsi, les subventions ont entraîné un changement qualitatif d'utilisation des sols (vers des pâturages dégradés). Les subventions peuvent également être le facteur «caché» incitant à brûler les forêts pour en faire des pâturages, un phénomène facilité par le laxisme qui caractérise la mise en vigueur de la législation actuelle sur les forêts. Récemment, les révisions de la PAC ont toutefois introduit différentes formes de subventions (mesures agri-environnementales et autres) qui peuvent avoir divers impacts sur les changements d'utilisation des sols.

Outre les subventions qui sont des instruments politiques touchant directement les propriétaires terriens, d'autres politiques agissent indirectement sur certains changements d'utilisation des sols. On peut notamment citer les exemples suivants :

- la construction de grands projets d'infrastructure, tels que routes, barrages, retenues d'eau, systèmes d'assainissement ou d'irrigation, etc. ;
- la politique en matière d'impôts qui favorise certains emplois, certaines régions (par exemple, les zones frontalières) et certaines activités ;
- les politiques de développement régionales qui créent de nouveaux emplois dans des secteurs non-agricoles ;
- les primes au développement touristique. Ces politiques changent l'éventail des possibilités offertes aux diverses activités économiques, en favorisant certaines et décourageant d'autres. La tendance récente à concevoir des politiques visant à parvenir à un développement économique tout en protégeant l'environnement (par exemple, les mesures agri-environnementales, les initiatives de tourisme à la ferme et de tourisme écologique etc.) peuvent entraîner de nouveaux types de changement d'utilisation des sols qui pourraient, espérons-le, être plus positifs pour l'environnement et au-delà, pour la structure socio-économique des zones concernées.

Les facteurs administratifs, légaux et institutionnels

Un grand nombre d'autres facteurs influence les décisions des propriétaires terriens (à la fois publics et privés) sur la conversion ou la modification de l'utilisation de leur propre terre d'un type à un autre. Le cadre administratif, légal et institutionnel qui régit les activités économiques revêt une importance capitale. Ces facteurs seront traités plus précisément dans un autre chapitre. Nous nous contentons de noter ici certains points généraux mais importants. Le découpage administratif de la

Grèce ne favorise pas toujours la gestion rationnelle de la terre et des ressources en eau. L'urbanisme et la gestion des anciens espaces urbains sont problématique et par conséquent, la gestion des terres et des ressources en eau est loin d'être rationnelle. La législation concernant l'urbanisme et la gestion des anciens espaces urbains est en général limitée, voire inexistante ou inefficace et sa mise en œuvre est inopérante, voire carrément non effectuée. Ceci est particulièrement important en ce qui concerne la gestion des ressources en eau étant donné que la plupart des activités demandant de l'eau et des terres ont lieu sur des anciens espaces urbains. Enfin, la petite taille de la plupart des parcelles de terre et le système successoral toujours en vigueur entraîne la fragmentation des terres et l'existence de nombreux petits propriétaires terriens qui agissent en toute indépendance, sans aucune coordination. Résultat : des conflits d'utilisation des sols, avec les conséquences écologiques négatives que cela entraîne sur les terres et les ressources en eau.

LES CONSEQUENCES DES CHANGEMENTS AFFECTANT LES PATURAGES SUR LES RESSOURCES EN EAU DE LA GRECE

Les facteurs de changement d'utilisation des sols que nous avons vus au chapitre précédent et les nouveaux schémas d'utilisation des sols qui en ont découlé ont entraîné d'importantes répercussions sur les récepteurs environnementaux, les ressources en eau et les sols étant les plus importants d'entre eux. Il convient de signaler que ces impacts ne sont pas toujours directs, ils peuvent également être indirects et induits. Bien que certains effets se produisent à court terme, d'autres durent sur le long terme, ce qui affecte grandement le développement durable au niveau local, régional, et national. Enfin, les impacts sur les ressources en eau et les sols sont interdépendants et très imbriqués ; ils sont généralement traités ensemble.

L'intensification de l'agriculture a entraîné une dégradation des sols due à l'exploitation de l'eau, à la salinisation, l'alcalinisation, l'érosion et la pollution des sols due aux produits chimiques. L'irrigation massive, le manque de systèmes de canalisations adéquats et l'utilisation d'une eau de mauvaise qualité (à cause de la pénétration d'eau de mer dans les zones côtières) dans des zones qui manquent cruellement d'eau ont encore aggravé davantage les problèmes de dégradation des sols. En plaine, en particulier le long des côtes, environ 150.000 hectares contiennent des quantités si importantes de sels solubles qu'il est nécessaire de réhabiliter les parcelles avant de les utiliser.

Les ressources en eau ont été très affectées par l'intensification de l'agriculture. Les eaux de surface et les zones côtières ont subi et continuent de subir des baisses importantes, en quantité et en qualité. Les nappes phréatiques sont très basses car les nappes aquifères ont été surexploitées et utilisées sans aucun plan de gestion (l'eau étant exploitée en dépit du bon sens par des utilisateurs indépendants). Dans de nombreuses régions, le niveau hydrostatique a tellement diminué qu'il ne reste plus assez d'eau pour que la végétation pousse et les sources d'eau douce «disparaissent» périodiquement, ce qui cause de sérieux problèmes d'approvisionnement en eau à usage domestique et agricole dans les zones rurales. Ces problèmes sont encore plus graves le long des côtes, où l'abaissement des nappes phréatiques entraîne la pénétration progressive d'eau de mer, à la fois dans les zones supérieures et inférieures des nappes aquifères, ce qui présente un risque potentiel de salinisation.

Le passage de cultures demandant peu d'eau à d'autres types de cultures beaucoup plus exigeantes en eau, dont la demande a augmenté (à cause du développement du tourisme et du changement de style de vie et de régime alimentaire) a entraîné des besoins croissants en eau. Toutefois, cette demande est difficile à satisfaire car l'intensification de l'agriculture a eu des impacts négatifs sur les ressources en eau et les sols, et aussi parce que la demande d'eau est très importante en été, alors qu'en cette saison l'eau est plus rare (pas de pluie, températures élevées). De plus, la répartition géographique de la demande d'eau ne correspond pas toujours aux zones où l'eau est disponible. Les ressources en eau sont importantes en montagne, alors que la majorité de la demande est concentrée sur les îles et les zones côtières, en particulier l'été.

L'abandon des terres résultant de l'exode rural, du développement touristique et de l'urbanisation a aggravé la situation déjà précaire des régions de montagnes et de collines, qui étaient traditionnellement cultivées en terrasses, lesquelles protègent les sols de l'érosion. Leur détérioration et

leur effondrement ont entraîné l'érosion des bonnes terres et la formation de sols squelettiques. Le volume des sols des collines diminue au-delà du point critique, et les conditions climatiques sont responsables d'importants déficits en eau qui touchent largement la productivité de la végétation. Ceci diminue dramatiquement la capacité à produire de la biomasse. Sur les terres dégradées et en pente, dont le sol est mince, et qui subissent un climat sec, comme c'est le cas pour de nombreuses régions de Grèce, le taux de récupération de la végétation naturelle est faible. Les répercussions qui s'ensuivent sont une augmentation des inondations, des glissements de terrain et de l'envasement des rivières et des barrages.

Le développement d'activités non-agricoles a également eu de nombreux impacts indirects sur les sols et les ressources en eau. La forte demande de terrains affectés à ces activités (tourisme, industrie, logement) a fait augmenter le prix de la terre, avec pour conséquence un changement d'utilisation des sols, qui ne sont plus agricoles. Ces utilisations non-agricoles font souvent que les surfaces deviennent imperméables, ce qui affecte le taux d'infiltration de la surface des sols et leur capacité à retenir l'eau de pluie ; elles sont également responsables d'inondations. En outre, plusieurs de ces activités, en particulier le tourisme, ont créé une demande supplémentaire de cultures notamment l'été. Ainsi, l'agriculture devient encore plus intensive pour répondre à la demande saisonnière. La demande croissante de terrains, d'eau et de produits agricoles a provoqué l'augmentation des prix dans ces secteurs, ce qui a entraîné l'augmentation du coût de la production agricole.

Les changements d'utilisation des sols et la dégradation des terres en Grèce ont d'autres conséquences plus subtiles sur les sols et les ressources en eau. Au fur et à mesure que les sols productifs et fertiles se raréfient, l'agriculture tend à se concentrer sur les zones où il reste des sols riches. Cette dynamique aggrave le problème de la dégradation des sols car on concentre de plus en plus d'intrants sur ces zones qui surexploitent les ressources de leurs sols, ce qui augmente leur dégradation.

Parallèlement, les systèmes agricoles traditionnels basés sur la main d'œuvre humaine et sur le travail des animaux, qui répondaient à des besoins locaux ou régionaux, ne peuvent plus survivre dans des zones où d'autres utilisations plus porteuses de développement, d'emploi et de gains sont en compétition avec l'agriculture pour l'utilisation des sols. Ces systèmes sont par conséquent remplacés par des systèmes demandant plus de capitaux et plus d'énergie, et dépendent des marchés nationaux ou internationaux. Ils sont donc soumis aux incertitudes et à l'instabilité du développement économique international.

Enfin, la caractéristique commune à plusieurs de ces impacts est qu'ils peuvent être attribués au fait que la répartition de la demande d'eau pour toutes ces activités coïncide rarement avec la répartition des ressources en eau du pays à la fois dans l'espace et dans le temps. Cette incompatibilité spatio-temporelle entre l'offre et la demande engendre des conflits dans l'utilisation des sols, avec les conséquences que cela implique.

LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU, DES PATURAGES ET DES TERRES AGRICOLES EN GRECE

Le présent chapitre présente un panorama succinct des principales réglementations et mesures politiques concernant la gestion des ressources en eau ainsi que celle des pâturages et des terres agricoles qui sont actuellement en vigueur ou ont été mises en œuvre par le passé en Grèce. Dans un deuxième temps, nous exposerons les mesures d'adaptation et de préservation actuellement prônées dans le but de protéger les ressources en eau des effets négatifs liés aux changements d'utilisation des sols qui affectent entre autres les pâturages de ce pays.

Le cadre légal et politique générale

Les principales réglementations qui concernent les trois sujets dont il est question ici – les ressources en eau, les pâturages et les terres agricoles – sont l'Article 24 de la Constitution Grecque de 1975 et la Loi L.1650/86.

L'Article 24 de la Constitution Grecque de 1975 est considéré comme la première réglementation de droit général concernant la protection de l'environnement dans ce pays. Cet article définit clairement le terme « environnement » comme comprenant à la fois les éléments et processus d'origine naturelle et anthropique. Il énonce qu'il incombe à l'état grec de protéger l'environnement pour le bien public ainsi que de prendre des mesures en vue de lutter contre la dégradation de l'environnement. Dans ce sens, toutes les actions qui ont un effet négatif sur les ressources et les milieux écologiques sont censées être limitées ou stoppées afin de sauvegarder l'environnement et de respecter cet impératif constitutionnel. En outre, l'Article 117 de la Constitution Grecque de 1975 définit l'obligation faite à l'état d'entreprendre des actions de reboisement pour toutes les forêts du domaine public ou privé qui ont été déboisées ou incendiées.

La Loi L.1650/1986 constitue le cadre légal général sur la protection de l'environnement en Grèce. Elle se fonde sur le fait que l'homme devrait vivre dans un environnement de bonne qualité, qu'il faudrait protéger des impacts négatifs dus aux activités humaines. Cette loi couvre les problèmes de protection de tous les milieux et ressources naturelles et donne une définition précise des termes concernés : environnement, pollution, contamination, dégradation, déchets et écosystèmes. Elle propose que l'utilisation des sols soit basée sur les caractéristiques physiques de ceux-ci et sur leur potentiel de production de cultures, et prévoit la prise des mesures nécessaires à la protection des sols. On y trouve également des mesures pour la protection des eaux de surfaces et des nappes phréatiques qui sont considérées à la fois comme des ressources naturelles et des écosystèmes. La loi propose également de prendre des mesures de protection en faveur des milieux et des paysages à haut intérêt écologique et esthétique. Elle encourage les efforts visant à sensibiliser les citoyens à l'intérêt de la protection de l'environnement au travers de moyens d'éducation et d'information via les mass media. Des décrets présidentiels et des arrêtés ministériels ont été pris pour mettre en œuvre les dispositions de la Loi L. 1650/86. Ce processus est en grande partie responsable des retards dans la mise en œuvre de nombreuses mesures de protection de l'environnement.

Enfin, dans le cadre de cette législation générale, il convient d'évoquer la Décision Interministérielle 69269/5387/1990 qui a été prise en vue d'harmoniser la législation grecque sur l'environnement avec les directives européennes qui prévoient que les principaux projets de développement fassent l'objet d'une Evaluation de leurs Impacts sur l'Environnement. De nombreuses autres réglementations issues de la législation de l'Union Européenne ont été introduites dans la législation grecque sur l'environnement dans le cadre de l'obligation d'harmoniser sa législation avec celle de l'Union Européenne.

LA REGLEMENTATION, LES MESURES POLITIQUES ET LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU

Depuis 1930, on compte environ 300 dispositions légales qui concerne d'une façon ou d'une autre les problèmes relatifs à la recherche, à l'exploitation, à l'utilisation et à la protection des ressources en eau de la Grèce. Ces dispositions comprennent des lois-cadres, des lois, des décrets, des décisions administratives ; elles émanent de ministères ou autres organismes. Souvent, ces dispositions légales se chevauchent ou sont en conflit entre elles. Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- les organismes qui les ont émises essaient de se favoriser eux-mêmes ;
- les problèmes sont traités de façon sectorielle et donc fragmentée ;
- certaines de ces dispositions étant obsolètes, elles ne sont plus adaptées à la nature des problèmes actuels ;

- les plans et les programmes en vue de recueillir et d'évaluer les données-terrain essentielles pour la mise en œuvre de ces dispositions ne sont pas assez nombreux et pas assez coordonnés ;
- il manque des mesures permettant le suivi et l'adaptation de ces dispositions légales ;
- les objectifs de développement des secteurs productifs et des régions du pays ne sont pas assez liés ni harmonisés ;
- les obligations résultant de l'application des directives de la Communauté Européenne sont tenues avec retard.

Parmi tous les textes législatifs disponibles, les réglementations les plus importantes sont les suivantes : la loi L.1650/86 précédemment citée et la loi L.1739/87 qui concerne la gestion des ressources en eau. Ces deux textes sont complémentaires et se distinguent par leur cadre intersectoriel et leur approche intégrée de la gestion des ressources en eau.

La loi L.1739/87 est la seule à lier la gestion des ressources en eau au programme de développement du pays. Cette loi et les dispositions législatives qui l'accompagnent pour sa mise en œuvre établissent les instruments et les procédures qui permettront de gérer les ressources en eau au niveau régional et national. Aux termes de cette loi, la gestion des ressources en eau concerne l'ensemble des travaux et activités nécessaires pour répondre à l'ensemble des besoins en eau, pour tous les usages. Le principal objectif de cette gestion est de faire face aux problèmes concernant l'approvisionnement en eau insuffisant, les besoins pour des utilisations contradictoires et concurrentes, ainsi que le maintien d'une bonne qualité de l'eau en fonction de son utilisation présente et à venir. Parallèlement, la gestion des ressources en eau cherche à orienter la demande vers des utilisations qui font partie des plans de développement du pays, ainsi que vers le développement rationnel d'activités concernant la recherche, l'exploitation et la protection des ressources en eau.

Pour atteindre ses objectifs, la loi L.1739/87 comprend les principales dispositions suivantes, en fonction du type d'activité.

Structures administratives gérant les ressources en eau

La loi stipule que le pays est divisé en 14 « départements de l'eau » ; ces départements sont des régions réparties par bassins-versants ou bien des régions insulaires. Ils comprennent des réseaux hydrographiques intégrés qui partagent les mêmes conditions hydrologiques et hydrogéologiques.

Le Ministère du Développement (ancien Ministère de l'Industrie, de la Recherche et de la Technologie) est chargé de la gestion des ressources naturelles. Il dispose d'un siège central et d'un réseau de 14 agences régionales qui correspondent aux 14 départements de l'eau.

Des organismes ont été créés pour prendre des décisions sur les problèmes importants ; ce sont la Commission Interministérielle de l'Eau au niveau national et les 14 Commissions Régionales de l'Eau au niveau régional.

Les autorités ayant compétence pour gérer les ressources en eau destinées à chaque usage sont définies, ainsi que les organismes ayant compétence pour la recherche sur les ressources en eau.

Planification du développement des ressources en eau

Des programmes sur le court, le moyen et le long terme sont prévus au niveau national et régional (départements de l'eau).

Les principaux instruments dont disposent les autorités de gestion de l'eau pour coordonner les activités de recherche, d'exploitation, d'utilisation et de protection des ressources en eau du pays sont le processus de planification et le suivi de la mise en œuvre des programmes et plans au niveau national et régional.

Le processus précité se fonde sur un bilan de l'offre et de la demande d'eau basé sur l'état actuel des ressources en eau, qui prévoit mais aussi recommande leur développement à venir. Afin d'obtenir les informations nécessaires à l'établissement de ce bilan, la création d'un bureau central de données et informations hydrologiques est prévue (et déjà en partie réalisée) au sein du Ministère du Développement. En parallèle, on est en train de légiférer sur un système de droits à utiliser l'eau.

Réglementations visant à influencer sur la demande en eau et à soutenir le processus de planification

D'un point de vue légal, l'eau est considérée comme un moyen de satisfaire les besoins publics.

Il est établi que le droit à utiliser l'eau est la limite maximum des quantités réellement nécessaires d'eau de qualité appropriée à chaque utilisation, les quantités d'eau restantes étant fournies par les services compétents à d'autres fins.

Le prix de l'eau est établi en fonction de son usage et il est possible de fixer son coût.

Réglementations concernant la protection des ressources en eau

La mise en réserve d'une certaine quantité d'eau destinée à la protection et à la sauvegarde de l'environnement est définie comme étant l'une des utilisations de l'eau.

Les restrictions qui s'imposent sur l'utilisation de l'eau sont édictées lorsque cela est estimé nécessaire pour la protection de ces ressources.

Le seuil minimal d'eau dans les rivières et le seuil minimal du niveau hydrostatique des lacs sont fixés.

Les activités ayant des répercussions sur les ressources en eau sont soumises à un contrôle.

Il faut rappeler que la loi précitée n'est pas encore mise en œuvre dans sa totalité. Son application rencontre diverses difficultés qui sont dues à la structure administrative de gestion des ressources en eau de la Grèce. Selon l'YVET (1996), le découpage administratif du pays n'a pas pris en compte les critères relatifs à la gestion des ressources en eau. Plus précisément, les problèmes concernant le découpage administratif actuel du pays au niveau de la gestion des ressources en eau sont les suivants :

- le découpage du pays en départements (régions) administratifs sur la base de critères qui ne tiennent pas compte des problèmes relatifs à l'eau (bassins-versants), ce qui entraîne une incapacité à exprimer diverses quantités en unités spatiales liées à l'eau ;
- la compartimentation des compétences relatives aux diverses utilisations des ressources en eau au sein de nombreuses agences publiques ;
- la difficulté à coordonner les actions des nombreux organismes impliqués, en particulier lorsqu'il y a concurrence pour l'utilisation de l'eau au niveau national, régional et local.

Outre la loi L.1739/87, il existe de nombreuses autres dispositions légales qui concernent divers aspects des ressources en eau. Ces dispositions sont prises dans le cadre des réglementations suivantes :

- utilisation en tant qu'eau potable ;
- usage agricole ;
- protection des ressources en eau ;
- cours d'eau internationaux ;
- droit de l'urbanisme.

De plus, de nombreuses directives de la Communauté Européenne concernant divers aspects des ressources en eau ont été adoptées ou intégrées par la législation grecque (ces dernières concernent les directives sur l'eau potable et sur la pollution due aux nitrates).

Comme nous l'avons évoqué plus haut, plusieurs Ministères et autres organismes se partagent la responsabilité de la gestion des diverses questions relatives aux ressources en eau de la Grèce. Les organismes concernés sont les suivants :

Ministères :

- *des Affaires Etrangères* (ressources en eau transfrontalières, organisations internationales) ;
- *de la Défense Nationale* (Services de la Météorologie Nationale) ;
- *de l'Administration Publique et de la Décentralisation* (approvisionnement en eau, traitement des eaux usées) ;
- *du Développement* (organisme de gestion des ressources en eau, industrie, énergie – petits ouvrages hydroélectriques, tourisme – eaux thermales, technologie et recherche, commercialisation et mise en bouteille) ;

- *de l'Agriculture* (aux termes de la loi L.402/1988, la Direction de la Protection de l'Environnement du Ministère de l'Agriculture est chargée de la gestion et de la protection des sols et des ressources en eau à usage agricole – agriculture, sylviculture, élevage, pêche) ;
- *de l'Environnement, de la Planification et des Travaux Publics* (organisme chargé de la conception et de la construction des grands ouvrages publics destinés à l'approvisionnement, au retraitement des eaux et à l'irrigation, et chargé de la protection de la qualité de l'eau) ;
- *de la Santé Publique* (potabilité de l'eau de boisson).

Organismes – Institutions – Instituts de Recherche :

- Entreprise de Service Public (énergie hydroélectrique, réfrigération, trains électriques) ;
- Institut de Recherche Géologique et Minéralogique ;
- Compagnies des Eaux de 75 villes ;
- Observatoire National d'Athènes (météorologie) ;
- Centre National de Recherche Maritime (recherche de ressources en eau) ;
- Banque Grecque pour le Développement Industriel (approvisionnement en eau de zones industrielles, eaux thermales) ;
- Centre National de Recherche Physique "Demokritos" ;
- Centre National de Recherche Agronomique ;
- IDE.

Universités (sections diverses).

Enfin, de nombreux projets concernant les ressources en eau ont été menés dans des buts divers. Quatorze grands barrages ont été construits sur les principaux fleuves pour permettre l'irrigation et la production d'électricité. La capacité totale de stockage de ces barrages est de 9.551 millions de m³. Leurs capacités de stockage respectives sont les suivantes : Kremasta 4.495 millions de m³, Kastraki 785 millions de m³, Polyphitou 1.939 millions de m³, Tavropou 300 millions de m³, Pournari I 730 millions de m³, Sphikias 99 millions de m³, Stratos 80 millions de m³, Piges Aouu 214 millions de m³, Louros 1 million de m³, Ladonas 46 millions de m³, Asomaton 80 millions de m³, Thisauros 705 millions de m³, Platanovrysi 73 millions de m³ et Pournari II 4 millions de m³. Les trois derniers barrages sont en cours de construction.

Treize barrages d'une capacité totale de stockage de 38,74 millions de m³ et destinés uniquement à l'irrigation ont été construits ou sont en cours de construction. Les barrages de Yliki, Marathon, Mornos et Evinos (en cours de construction), dont la capacité totale de stockage est d'environ 850 millions de m³, sont principalement utilisés pour répondre à la demande d'eau de la région de l'Attique.

Afin de répondre à des besoins en eau considérables, en particulier dans les îles, de nombreux réservoirs destinés à des usages multiples (irrigation et approvisionnement en eau courante) ont été construits ou sont en cours de construction. Selon le Service de mise en valeur des terres dépendant du Ministère de l'Agriculture, les projets suivants ont été entrepris à partir de 1995 :

- études de reconnaissance de 120 sites en vue de la construction de réservoirs d'eau ou de petits barrages en Crète, sur l'île d'Eubée et sur 50 îles de la mer Ionienne et de la mer Egée ;
- études détaillées de 108 sites, dont 68 concernent des réservoirs d'eau et 40 des petits barrages, représentant une capacité totale de stockage de 156.000.000 m³ ;
- construction de 8 réservoirs d'eau ou petits barrages représentant une capacité totale de stockage de 6.192.000 m³ ; 26 nouveaux réservoirs sont en cours de construction ;
- détournement et stockage des sources du Zourmpou à des fins d'irrigation et de consommation domestique.

L'eau stockée dans les réservoirs d'eau ou les petits barrages précités sera utilisée pour irriguer environ 5.500 ha de terre ainsi que pour répondre aux besoins en eau de 25.000 personnes sur les îles.

La gestion des pâturages

La gestion des pâturages, telle que définie dans le cadre de la Tâche 1, Activité 1 du projet RICAMARE, est régie en Grèce par les textes de loi généraux mentionnés au chapitre 5.1 ci-dessus ainsi que par des réglementations spécifiques concernant les forêts et les pâtures. C'est principalement le Ministère de l'Agriculture (Direction Générale des Ressources Naturelles) qui est chargé de la gestion de ces ressources.

Les textes les plus représentatifs qui régissent la protection et la gestion des pâturages sont :

- L.360/1976 – pour la sauvegarde et la protection de l'environnement naturel contre la dégradation d'origine anthropique ;
- L. 998/79 – le cadre législatif général sur la protection des forêts ;
- L.1032/1979 – pour la protection, l'amélioration et le développement des zones boisées ;
- L.1734/1987 qui concerne la gestion des pâturages, le terme « pâturage » comprenant les zones de végétation annuelle ou arbustive utilisables pour nourrir les animaux sauvages ou domestiques. Cette dernière loi a été suivie de réglementations plus spécifiques qui concernent la gestion séparée des forêts et des pâturages. Il convient de souligner que, comme pour d'autres textes, plusieurs des lois précédemment citées sont difficiles à mettre en œuvre à cause de la complexité du système législatif, notamment concernant le vote et l'application des textes.

Plusieurs dispositions légales ont été adoptées pour harmoniser la législation nationale avec celle de l'Union Européenne, et l'application de diverses politiques européennes touchent directement la gestion des pâturages, comme par exemple NATURA 2000, INTERREG, ENVIREG, etc.

La gestion des terres agricoles

Un grand nombre de mesures concernant la gestion des ressources agricoles ont été adoptées tant au plan national qu'au niveau de l'Union Européenne. Habituellement, les interventions nationales étaient focalisées sur la mise en valeur des terres et les systèmes d'irrigation et d'assainissement – principalement, sur la structure institutionnelle et administrative destinée à gérer ces ouvrages, leur financement, leur planification et leur mise en œuvre. Depuis 1981, année de l'intégration de la Grèce au sein de l'Union Européenne, la Politique Agricole Commune est entrée en vigueur et ses dispositions ont été mises en œuvre, comme les systèmes de soutien des prix des produits agricoles et des revenus (subventions), la restructuration de l'utilisation des sols, les plans de préretraité pour les agriculteurs, les mesures d'aide en faveur des jeunes agriculteurs, etc.

L'agriculture grecque a été et continue d'être très influencée par la politique de l'Union Européenne. Selon l'article 19 du règlement 797/85 de la Commission, on permet explicitement aux états membres d'introduire leurs propres systèmes nationaux d'aides en faveur de l'agriculture ou de l'environnement. Le règlement 1760/87 de l'Union Européenne a incité les états membres à définir les zones de pratiques agricoles à aider. Les états membres étaient en droit de revendiquer un quart du coût de ces systèmes à concurrence de 100 ECU par hectare. Ainsi, 319 millions d'ECU ont été attribués à la protection des sols contre l'érosion, à la gestion des biotopes et au reboisement sélectif. Au cours de la décennie 1982-1992, cette stratégie s'est progressivement modifiée pour permettre d'aider davantage la protection des paysages et de leurs composantes.

Le traité de Maastricht (1992) a reconnu que l'Union Européenne devait promouvoir au niveau international des mesures visant à traiter les problèmes environnementaux et à assurer «une croissance durable qui respecte l'environnement». Pour les années à venir, il est prévu de mettre en jachère 15% des terres plantées de cultures de type céréales ou betteraves sucrières (les agriculteurs doivent alors ne plus exploiter du tout les 15% de leurs terres). Continuer à étendre les jachères pourrait contribuer à améliorer la fertilité des sols et leur protection contre l'érosion.

Les autres politiques ayant un impact sur les ressources en eau et leur gestion

Outre les politiques mentionnées aux chapitres précédents, d'autres mesures influencent d'une façon ou d'une autre les ressources en eau et leur gestion, dont le présent rapport ne prétend pas traiter. Ce sont des politiques sectorielles dans le domaine de la production et de l'utilisation de l'énergie, du développement des infrastructures, du développement industriel, touristique, régional et rural, de l'approvisionnement en eau et du traitement des eaux usées, de la protection de l'environnement, de la recherche de ressources en eaux de surface et nappes phréatiques, et de la gestion du suivi et des informations.

L'utilisation, l'exploitation et la gestion des ressources en eau de la Grèce dépendent également des priorités de développement et des actions des deuxième et troisième programmes-cadres de la Communauté, qui couvrent respectivement les périodes 1994-1999 et 2000-2006. Ces programmes sont les outils d'intervention fondamentaux pour le développement économique et social du pays, l'amélioration des conditions économiques et sociales pour qu'elles rattrapent le niveau moyen de la Communauté Européenne, la résolution de problèmes régionaux et le renforcement du rôle du pays dans les Balkans et la région méditerranéenne. Les priorités de développement de ces programmes-cadres européens distinguent cinq principaux axes d'intervention :

- les investissements destinés à d'importants travaux d'infrastructure ;
- l'amélioration des conditions de vie ;
- le développement et la compétitivité de l'économie ;
- le développement et l'utilisation des ressources humaines ;
- la réduction des inégalités régionales et de l'isolement des îles.

Plusieurs plans et travaux de développement ont été mis en œuvre ou sont en phase de conception, afin d'atteindre les buts fixés par ces axes de développement ; de manière directe ou indirecte, ils doivent avoir des effets sur les ressources en eau du pays (en induisant des changements socio-économiques ou d'utilisation des sols) (YVET 1996).

Les mesures d'adaptation et de protection des ressources en eau contre les effets négatifs dus aux changements affectant les pâturages en Grèce

Les services de formation permanente du Ministère de l'Agriculture ont un rôle de conseil sur les problèmes liés à l'érosion des sols et à la protection de l'environnement. Par exemple, on conseille aux agriculteurs de construire des barrages ou des petits réservoirs le long des cours d'eau situés en zone de montagne, à la fois à des fins d'irrigation, de protection des terres contre l'érosion et l'inondation des plaines, et de maintien des nappes phréatiques par augmentation de l'infiltration. Cet effort est très important sur les îles qui sont confrontées à de graves problèmes d'érosion et de pénurie d'eau.

Le labourage à des fins de protection est également recommandé, dans le but de réduire considérablement l'érosion et le ruissellement dans les zones montagneuses plantées de céréales non-irriguées. On propose d'enterrer les résidus végétaux après les récoltes afin d'augmenter le contenu en matière organique, de rendre les agrégats plus stables et de protéger les sols de l'érosion. Les agriculteurs préfèrent généralement brûler les restes de blé, de maïs ou de coton plutôt que de les enterrer dans le sol. Ce type de pratique réduit dramatiquement le contenu en matière organique des sols et la stabilité des agrégats.

Dans les vastes zones plantées de récoltes d'hiver, on recommande de cultiver suivant les courbes de niveau. Les agriculteurs avaient l'habitude de cultiver leurs champs en sillons droits (montants ou descendants) ou obliques. On préférerait ce mode d'agriculture pour des raisons de sécurité et à cause de la petite taille des prés appartenant à chaque agriculteur. Toutefois, ce type de labourage a entraîné une accélération de l'érosion des sols et une augmentation des dépôts dans les zones plus basses. Bien que la culture en courbes de niveau soit une alternative économique intéressante pour la protection des sols, elle ne suffit pas à maîtriser l'érosion.

La culture en terrasses est une alternative proposée pour retenir l'eau et maîtriser l'érosion des sols. C'est un mode de culture très ancien, qui est utilisé depuis des siècles. De nombreuses zones d'altitude ont été cultivées en terrasses plantées de céréales, de vignes, d'oliviers et autres productions sur l'ensemble du pays. Les terrasses construites en pierre sont souvent vieilles de plusieurs siècles, voire de plusieurs millénaires. Au cours des dernières décennies, la valeur de ces terrasses a considérablement diminué parce que leur accès est malaisé et qu'on ne peut pas les cultiver facilement avec un tracteur. Actuellement, la plupart de ces zones ont été abandonnées et les terrasses se sont effondrées. Les eaux de ruissellement ont donc rapidement emporté les sols, sauf dans le cas où les murs de pierre étaient protégés par les racines d'arbustes et arbres à croissance rapide. Il apparaît que la conservation de ces terrasses revient très cher par rapport à la plupart des autres alternatives permettant la maîtrise de l'érosion des sols. Si l'on considère que ces terrasses protègent des sols de grande valeur qui maintiennent la végétation naturelle, on devrait sauvegarder ces structures agricoles à l'aide de plans nationaux de consolidation, en particulier en environnement sensible.

CONCLUSION - LES PRINCIPAUX BESOINS EN MATIERE DE RECHERCHE ET DE DONNEES QUI PERMETTRAIENT D'ORIENTER LA POLITIQUE ET LE PROGRAMME DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU EN FONCTION DES CHANGEMENTS AFFECTANT LES PATURAGES EN GRECE

Le but du présent rapport était de rendre compte de la situation actuelle de la recherche au sujet des conséquences des changements affectant les pâturages sur les ressources en eau de la Grèce. Les démarches que nous avons entreprises dans ce cadre ont révélé l'existence de sérieux problèmes concernant l'obtention des informations nécessaires. Toutefois, au-delà de ces problèmes flagrants, on se rend compte de l'existence d'autres problèmes, principalement, du peu d'importance donnée à ce sujet jusqu'à présent et, donc, du besoin d'améliorer la situation actuelle étant donné l'influence considérable des changements d'utilisation des sols sur les modifications de l'environnement. Les changements affectant les pâturages et leurs impacts sur les ressources en eau sont un problème de tout premier plan dans la région méditerranéenne. Ce chapitre propose donc certaines mesures selon deux axes (a) la compilation et la diffusion des informations nécessaires (b) l'organisation de la recherche sur ce sujet.

Pour étudier les changements affectant les pâturages et leurs impacts sur les ressources en eau, il faut obtenir des informations dans les principaux domaines suivants :

- les pâturages ;
- les changements affectant les pâturages ;
- les ressources en eau.

L'expérience des auteurs montre que, même lorsque les informations appropriées existent, celle-ci sont actuellement dispersées au sein de divers organismes publics et privés ou chez des particuliers. Pour compiler les informations et les données existantes et pour identifier les besoins supplémentaires en matière d'informations et de données, il est nécessaire de commanditer une étude spéciale à cet effet. Cette étude aura pour but :

- d'identifier les organismes et les particuliers qui travaillent sur ces sujets ;
- de trouver, de codifier et de classer toutes les études (recherches, projets, recueils de données, etc.) commanditées par divers organismes publics et privés et menées sur ces thèmes ;
- de déterminer les principales catégories de données fournies dans ces études (données environnementales, sociales, démographiques, économiques, institutionnelles, légales, etc.) ;
- d'identifier les besoins en matière de données afin de permettre une étude complète du sujet et de proposer les actions nécessaires ;
- de proposer la création d'un centre de données chargé d'entreprendre et de superviser la compilation, la coordination et la diffusion des données et des informations existantes ou nouvelles sur ce sujet qui prenne en considération les besoins des chercheurs et des utilisateurs.

Il convient de souligner qu'une initiative plus large de gestion des données hydrologiques et météorologiques est actuellement en cours en Grèce. Plus particulièrement, un consortium formé des organismes participants a créé une Banque de Données Nationales des Informations Hydrologiques et Météorologiques (NDBHMI) dans le but de fournir l'infrastructure technologique nécessaire à la conception de la politique de gestion des ressources en eau du pays.

Ce consortium comprend : le Ministère de l'Environnement, de la Planification et des Travaux Publics, le Service Grec de Météorologie Nationale, l'Agence de l'Energie, le Ministère de l'Agriculture, le Ministère du Développement et l'Observatoire National de Grèce. Le cœur du projet est une base de données comprenant des données hydrologiques, météorologiques et hydrologiques couvrant l'ensemble du pays, provenant des archives des organismes participants et qui remontent jusqu'en 1895. Cette base de données est reliée à des logiciels d'analyse et de synthèse des données et de traitement des informations secondaires. Le volume d'informations de la base de données est réparti géographiquement sur l'ensemble du pays à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG). Parallèlement, plusieurs autres activités sont mises en œuvre, comme par exemple : la création d'un réseau pilote de stations télémétriques, l'étude d'un réseau national de stations, la formation et le support technique des employés des organismes participants, et l'étude de l'évolution du NDBHMI (NDBHMI 2000).

Le second axe concerne l'organisation de la recherche sur les changements affectant les pâturages et leurs impacts sur les ressources en eau. Cette activité indispensable devrait être menée en parallèle avec la tâche précédente, car les besoins des chercheurs et des utilisateurs devraient guider l'organisation, le recueil et la gestion des données et des informations nécessaires. Comme nous l'avons dit en introduction, la recherche sur les changements d'utilisation des sols en général n'est pas systématique et les études actuelles ne sont pas toujours archivées. Cette remarque vaut également pour les études sur les changements affectant les pâturages et pour la recherche sur les ressources en eau. Il est donc nécessaire d'établir un cadre systématique de coordination des recherches sur ces deux sujets, afin de pratiquer une économie d'échelle et de fournir des informations utiles à la gestion intégrée des terres et des ressources en eau.

La recherche devrait se concentrer sur les principaux aspects du sujet, à savoir :

- les principaux facteurs biophysiques et socio-économiques dans l'espace et dans le temps ;
- les conséquences physiques (c'est-à-dire, les changements des caractéristiques hydrogéomorphologiques susceptibles d'entraîner des modifications des ressources en eau ;
- les répercussions sur l'écologie et l'environnement ;
- les impacts sociaux et économiques ;
- une politique, une planification et une gestion mettant l'accent sur des approches intégrées adaptées aux conditions locales (îles, côtes, continent, etc.).

Il est clair que le financement de la recherche sur ce sujet peut constituer un bon point de départ pour le développement d'une tradition de recherche dans ce domaine, qui servirait à la fois à améliorer la gestion des données et des informations, à faciliter la prise de décisions et à permettre de programmer une utilisation rationnelle des ressources en terres et en eau. ◆

Contact :

Helen Briassoulis, professeur

Section de Géographie, Université des Egéens, Faonos et Tripouki, Mytilène (Grèce)

E-mail : e.briassouli@aegean.gr

Costas Kosmas, professeur

Section d'Ingénierie Agricole et de Gestion des Ressources Naturelles, Université Agronomique d'Athènes (Grèce)

E-mail : lsos2kok@auadec.aua.gr

Références

- Angelakis, A. 1999. Water resources management: The need for integrated management and programming. *Geotechnical Newsletter*, Issue 104, pp. 29-30
- Meyer, W.B. and B.L. Turner, II 1996. "Land-Use/Land-Cover Change: Challenges for Geographers." *Geojournal* 39(3): 237-240
- NDBHMI 2000, brochure d'information
- National Statistical Service of Greece, 1991. Distribution of the Country's Area by Basic Categories of Land Use. Hellenic Republic, National Statistical Service of Greece, Athens, Greece (en Grec et en Anglais)
- YVET96,1996. Master Plan for the Management of Water Resources in Greece. Ministry of Development, National Technical University, IGME, KEPE, November 1996, Athens, Greece.

Annexe A : Etudes de cas et projets de recherche concernant les principaux facteurs et conséquences des changements affectant les pâturages en Grèce

Dubost, Michel. 1998. Land Use Systems in the Mediterranean Mountains and Marginal Lands. EC, DG XII, 3rd FWP (Third Framework Programme). AIR32426. (impact of EC subsidies on livestock grazing practices – Corsica, Crete and Liguria, France).

Hellali, H. and A.S. Nastis, 1998. Effects of vegetation cover modification by grazing on water runoff in a sandy-loamy grassland. In Papanastasis, V.P. and D. Peter, eds. Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems. Proceedings of the International Workshop held in Thessaloniki, 23-25 October 1997. European Commission, Science, Research and Development, EUR 18308 EN, pp. 154-158.

Imeson, A. 1994. Modelling and exploring the impact of climate change on ecosystem degradation, hydrology and land use along a transect across the Mediterranean. EC, DG XII, 3rd FWP (Third Framework Programme). EV5V0023. (Spain, Greece, Israel)

Mazzoleni, Stefano, 1996. Modelling vegetation dynamics and degradation in Mediterranean ecosystems. EC, DG XII, 3rd FWP (Third Framework Programme). EV5V0489. (modeling desertification).

Miglietta, Francesco, 1999. Carbon and water fluxes of Mediterranean forests and impacts of land use/cover changes. EC, DG XII, 4th FWP (Fourth Framework Programme). ENV4970455.

Moreno, José Manuel. 2000. Land use change interactions with fire in Mediterranean Landscapes (LUCIFER). EC, DG XII, 4th FWP (Fourth Framework Programme). ENV4960320. (East and West Mediterranean, Greece)

Natural Environment Research Council, 1997. Impact of climate change on hydrological regimes and water resources in the European Community. EC, DG XII, 3rd FWP (Third Framework Programme). EV5V0293 (Alicomon basin in Greece).

Papanastasis, V.P. 1998. "Livestock grazing in Mediterranean ecosystems: an historical and policy perspective". In Papanastasis, V.P. and D. Peter, eds. Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems. Proceedings of the International Workshop held in Thessaloniki, 23-25 October 1997. European Commission, Science, Research and Development, EUR 18308 EN, pp. 5-9.

Papanastasis, V.P. and D. Peter, eds. 1998. *Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems*. Proceedings of the International Workshop held in Thessaloniki, 23-25 October 1997. European Commission, Science, Research and Development, EUR 18308 EN.

Roure Nolla, Juan-Maria. 1999. Characterisation of the aridity processes on Mediterranean Europe. Protection and management guidelines. EC, DG XII, 4th FWP (Fourth Framework Programme). ENV4950062. (Spain, Italy, Portugal, Greece and North Africa).

THORNES, J.B. 1992. Mediterranean desertification and land-use. EC, DG XII, 2nd FWP (Second Framework Programme). EPOC0014 (5 Mediterranean countries – includes Greece).

Tsakiris, G. 1993. Drought effects on vegetation and soil degradation in Mediterranean countries. EC, DG XII, 2nd FWP (Second Framework Programme). EPOCH0028.

Vallejo, Ramon V. 2001. Restoration of degraded ecosystems in Mediterranean regions. EC, DG XII, 4th FWP (Fourth Framework Programme). ENV4970682. (Portugal, Spain, Greece – Lesvos).

Annexe B : Liste des organismes et des chercheurs impliqués dans l'étude des ressources en eau

Ministères

des Affaires Etrangères (ressources en eau transfrontalières, organisations internationales)

de la Défense Nationale (Services de la Météorologie Nationale)

de l'Administration Publique et de la Décentralisation (approvisionnement en eau, traitement des eaux usées)

du Développement (organisme de gestion des ressources en eau, industrie, énergie – petits ouvrages hydroélectriques, tourisme – eaux thermales, technologie et recherche, commercialisation et mise en bouteille)

de l'Agriculture (aux termes de la loi L.402/1988, la Direction de la Protection de l'Environnement du Ministère de l'Agriculture est chargée de la gestion et de la protection des sols et des ressources en eau à usage agricole – agriculture, sylviculture, élevage, pêche)

de l'Environnement, de la Planification et des Travaux Publics (organisme chargé de la conception et de la construction des grands ouvrages publics destinés à l'approvisionnement, au retraitement des eaux et à l'irrigation, et chargé de la protection de la qualité de l'eau)

de la Santé Publique (potabilité de l'eau de boisson)

Organismes – Institutions – Instituts de Recherche

Entreprise de Service Public (énergie hydroélectrique, réfrigération, trains électriques)

Institut de Recherche Géologique et Minéralogique

Compagnies des Eaux de 75 villes

Observatoire National d'Athènes (météorologie)

Centre National de Recherche Maritime (recherche de ressources en eau)

Banque Grecque pour le Développement Industriel (approvisionnement en eau de zones industrielles, eaux thermales)

Centre National de Recherche Physique "Demokritos"

Centre National de Recherche Agronomique

IDE

Centre de Planification et de Recherche (socio-économique) KEPE

Principaux départements universitaires

Ingénierie Civile et Hydraulique

Biologie / Ecologie

Sciences de la Forêt

Sciences de la Végétation

Ingénierie de l'Environnement

Géologie (Géographie physique, Météorologie)