

LES RESSOURCES NATURELLES*

La richesse des ressources naturelles et la diversité des paysages font de la Méditerranée une écorégion exceptionnelle. Pourtant, avec le développement humain et industriel, ce patrimoine environnemental s'érode peu à peu. Malgré les efforts internationaux déployés depuis près de trente ans pour protéger cet écosystème unique, l'espace méditerranéen reste fragile et continue de se détériorer sous l'effet de pressions croissantes exercées sur l'environnement. L'impact du changement climatique, les risques sur la biodiversité de la zone, l'érosion des sols ou les émissions polluantes provoquées par la consommation énergétique menacent aujourd'hui la Méditerranée de non-durabilité.

Dans une aire réputée manquer de sols et d'eau – au moins sur la rive sud –, la situation des ressources foncières nécessaires au processus productif en agriculture s'annonce déjà critique à l'horizon 2020. À l'heure des grands bouleversements climatiques, il semble opportun d'évoquer les conjectures de plus en plus partagées par la communauté scientifique sur les évolutions du climat en Méditerranée dont les incidences sur ces ressources, en particulier l'eau, peuvent s'avérer très déterminantes à l'avenir. Dans ce contexte, la question des énergies se pose également avec acuité, en Méditerranée comme ailleurs, et le secteur agro-alimentaire ne peut y échapper.

Dérèglement climatique en Méditerranée

Le Bassin méditerranéen est situé dans une zone de transition entre deux régimes climatiques très différents. Aussi une perturbation du système météorologique global peut-elle induire des changements radicaux des caractéristiques du climat (Gualdi et Navarra, 2005). C'est ce que semblent indiquer les évolutions des températures et des précipitations ainsi que la multiplication des événements extrêmes.

Des changements de températures significatifs

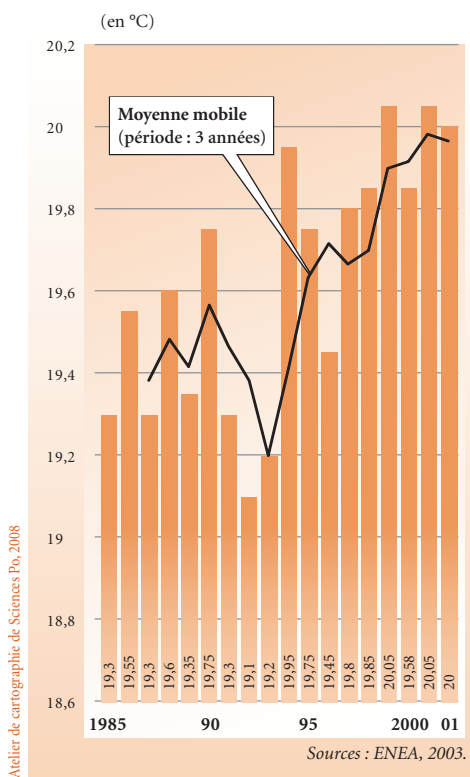
Il est maintenant admis que les gaz dits à effets de serre (GES) – méthane, dioxyde d'azote, chlorofluorocarbure, hexafluor de soufre et surtout gaz carbonique – enrichissent l'atmosphère au point que celle-ci réfléchit encore plus de rayons infrarouges vers le sol provoquant un réchauffement manifeste.

*- Ce chapitre a été rédigé sur la base de documents élaborés par Nicola Lamaddalena (Ciheam-IAM Bari) et Roberta Giove (Ciheam-IAM Bari).

Dans le cas spécifique du Bassin méditerranéen, les changements thermiques sont intensifiés par les variations de la température de la surface marine, le réchauffement important et prolongé des masses d'eau pouvant à son tour influencer le climat des régions côtières notamment. La variation de leur température représente un bon indicateur des tendances climatiques à l'œuvre. Si l'on examine l'évolution de la température moyenne de l'eau en Méditerranée, on constate clairement que la tendance est au réchauffement, avec près d'un degré d'augmentation au cours de la seule décennie 1990 (cf. graphique 1).

En comparant les températures enregistrées entre 1990 et 2003 avec celles mesurées entre 1950 et 1980 (Giuliacci, 2004), on constate que la température moyenne a augmenté non seulement dans pratiquement tous les pays méditerranéens, mais aussi durant toutes les saisons :

Graphique 1 - Évolution de la température moyenne superficielle annuelle de la mer Méditerranée, 1985-2002



- pendant la période hivernale, l'augmentation thermique a été d'environ 0,4-0,6 °C, mis à part dans les Balkans et en Grèce où une légère diminution de la température a été enregistrée ;
- au cours de la période printanière, l'augmentation a été de 0,4-0,8 °C, hormis dans les Balkans où une diminution de la température a été enregistrée ;
- durant la période estivale, une augmentation thermique a été observée (0,6-1,2 °C), avec des valeurs plus élevées en Italie et en Espagne et plus discrètes en Grèce et au nord des Alpes ;
- pendant la période automnale, on a relevé des augmentations jusqu'à 1 °C en Algérie, en Libye, en Égypte et dans le sud de l'Italie, alors qu'en Espagne et dans les Balkans, la température est en baisse.

D'ici 2060, si l'on considère un doublement de la concentration de CO₂, la température de la Méditerranée pourrait augmenter jusqu'à 5 °C. D'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), il est prévu que les températures augmentent sur tout le Bassin (Giannakopoulos *et al.*, 2005). La

plus grande augmentation de température serait enregistrée dans les pays les plus au Sud, dans les Balkans, en Espagne et dans le nord de l'Italie, avec des variations de 4-5 °C pour la période estivale et de 2 °C pour la période hivernale.

Au niveau saisonnier, on prévoit ainsi :

- durant la période hivernale, une augmentation de 2 °C à peu près sur tout le Bassin, excepté dans la partie méridionale de la Turquie ;
- au cours de la période printanière, une augmentation de température partout, mis à part dans le sud de l'Italie ;
- durant la période estivale, des augmentations de température jusqu'à 4-5 °C surtout en Espagne, en Italie du nord, dans les Balkans et en Algérie ;
- durant la période automnale, une augmentation de 2 °C dans tous les pays.

En Méditerranée, une croissance attendue des émissions de GES

L'une des causes principales du dérèglement climatique provient des émissions de GES, dont le volume a augmenté de 15 % dans le monde entre 1990 et 2005. Cette croissance concerne également le Bassin méditerranéen (Benoit et Comeau, 2005)¹, où l'on évalue les émissions annuelles de GES à 5,4 tonnes par habitant alors que la moyenne mondiale n'est que de 4 tonnes. Le nord de la Méditerranée est responsable de 70 % des émissions totales de CO₂ s'élevant à 1 900 millions de tonnes (soit 8 % des émissions mondiales). Toutefois, un Méditerranéen émet presque deux fois moins de CO₂ qu'un habitant de l'Union européenne (UE) et près de quatre fois moins qu'un Américain. À l'horizon 2025, si la tendance se poursuit, on pourrait atteindre le volume de 3 300 millions de tonnes. Certains pays méditerranéens connaîtraient même une véritable explosion de leurs émissions en GES : ce serait notamment le cas de Malte (+ 300 %), de la Turquie (+ 262 %), du Liban (+ 138 %), de l'Algérie et de la Tunisie (+ 135 %). Notons que tous les pays méditerranéens membres de l'UE et certains pays de la rive sud (Algérie, Égypte, Israël, Jordanie, Maroc et Tunisie) ont ratifié le Protocole de Kyoto.

Le régime des pluies évolue

L'identification des variations de régime de pluie est d'une première importance : l'insuffisance des précipitations est responsable de la tension sur la ressource en eau et du processus de désertification, alors que des pluies intenses et prolongées provoquent inondations et glissements de terrain. La pluviométrie moyenne annuelle baisse dans tout le Bassin méditerranéen (Giuliacchi, 2004), avec néanmoins des diminutions plus fortes dans le nord de l'Espagne, en Grèce ainsi que, dans une moindre mesure, au nord de l'Italie et sur le pourtour méridional français. L'analyse saisonnière, au contraire, montre des résultats plus intéressants.

Évolution des climats en Méditerranée

Printemps	Été	Automne	Hiver
Réduction des pluies dans la quasi-totalité des pays avec des diminutions importantes dans le nord de l'Italie, en Grèce et en Espagne.	Réduction des pluies dans le nord de l'Italie et en Espagne.	Pluies abondantes en Italie et dans les Balkans. Réductions fortes en Algérie, en Tunisie et en Espagne.	Réductions des pluies en Italie, en Grèce et sur les côtes algériennes et tunisiennes. Légères augmentations sur les côtes égyptiennes et libyennes.

1 - Les chiffres cités à ce sujet sont issus de Benoit et Comeau (2005) et de l'Observatoire méditerranéen de l'énergie (OME).

À l'horizon 2060, les précipitations seraient toujours plus limitées au Sud et plus abondantes au Nord. Les étés, en revanche, seraient probablement toujours plus arides pour tous les pays du Bassin. Plus précisément, on pourrait constater (Giannakopoulos *et al.*, 2005) :

- durant la période hivernale, une diminution de la pluviosité sur tout le Bassin, en particulier au Maroc et en Algérie où la réduction pourrait atteindre 40 à 50 % ;
- au printemps, une situation analogue à celle d'aujourd'hui ;
- en été, une diminution de la pluviosité dans tous les pays du Bassin, avec des diminutions pouvant atteindre 60 % (seule Chypre pourrait voir une augmentation de ses précipitations de 40 %) ;
- en automne, une situation stable par rapport à celle de ce début de ^{xxi}e siècle.

Évolution du manteau neigeux et adaptation de l'agriculture

Certains pays méditerranéens – le Liban, la Turquie, le Maroc, l'Algérie notamment – ont un régime pluvio-nival : une partie des précipitations de l'hiver est stockée en altitude sous forme de neige avant d'être libérée par l'élévation des températures durant le printemps et l'été. L'eau de fonte a donc un rôle essentiel dans la régulation des débits. Avec le réchauffement climatique, le débit sera plus important en hiver, alors que la demande est faible ; par contre, en avril, mai et juin où la demande en eau d'irrigation est maximum, le stock neigeux restant serait insuffisant pour alimenter les débits. Une étude conduite au Liban par l'École supérieure des ingénieurs de Beyrouth et le groupe hydrosciences de Montpellier a permis d'évaluer plus précisément le phénomène. D'après cette étude, les dates de franchissement des débits d'étiage seront avancées de vingt jours si la température s'accroît de 2 degrés et de plus d'un mois pour une augmentation de 4 degrés. Ces changements des régimes des cours d'eau entraîneraient des modifications des régimes des crues. Au Liban, les zones littorales pourraient être le théâtre de crues pluviales en février-mars et de crues de fontes de neige, après les coups du khamsin (vent venu de la péninsule Arabique) en mai-juin. En cas de réchauffement de 4 degrés, les crues d'hiver augmenteraient de 30 % ou plus. La fonte plus rapide du manteau neigeux aurait des incidences limitées sur l'agriculture à condition que les mises en culture et les récoltes puissent se faire plus tôt, ce qui n'est guère impossible avec la sélection variétale. Mais cette évolution implique aussi la construction de nouvelles capacités de stockage afin de pallier un allongement de la période de pénurie.

Multiplication de désordres météorologiques en Méditerranée

Le réchauffement progressif de la planète, dont sont en grande partie responsables les GES, induit une multiplication des phénomènes climatiques extrêmes dans de nombreuses régions du monde. De tels événements météorologiques, par leur intensité et leur durée, peuvent constituer un risque important pour l'homme et l'environnement. Sécheresses estivales prononcées, vagues de chaleur prolongées, inondations régulières et changements majeurs du volume des précipitations sont déjà fréquents en Méditerranée, mais devraient s'accroître. Certains scientifiques annoncent par ailleurs qu'au cours du ^{xxi}e siècle, le climat chaud et sec des pays riverains de la Méditerranée pourrait remonter vers le nord du continent européen (Seneviratne, 2006).

Selon les prévisions pour le milieu du xxi^{e} siècle (Giannakopoulos *et al.*, 2005), les situations de sécheresse extrême s'aggraveront, notamment sur la rive nord de la Méditerranée occidentale (Portugal, Espagne, France, Italie et Balkans) mais aussi en Turquie. Dans ces pays, le nombre de jours secs (c'est-à-dire avec des précipitations journalières inférieures à 0,5 millimètre) pourrait augmenter de trois semaines au moins par an. En revanche, au sud du Bassin, les variations seraient minimales. Le nombre de jours chauds (avec des températures supérieures à 30 °C) devrait croître en Espagne, au Maroc, en Algérie, dans le centre de l'Italie, dans les Balkans et au centre de la Turquie.

Le changement climatique et l'agriculture : l'évidence d'un lien

Certains phénomènes biologiques semblent liés à l'accélération du réchauffement, en cours depuis une trentaine d'années. Depuis 1980, les dates des moissons de blé ont été avancées de 20 jours. Celles des semis de maïs de 3 à 4 semaines. Le raccourcissement des cycles de culture est général pour toutes les céréales. Pour les cultures pérennes (arboriculture et viticulture), les constats sont similaires. La floraison des arbres fruitiers est plus précoce, quelles que soient les espèces et les régions. Pour l'abricot, par exemple, il semble que l'avancée moyenne de la floraison se situe entre 10 et 20 jours sur les vingt dernières années dans le sud-est de la France. Mais, dans le même temps, on constate une plus grande variation des températures, ce qui expose les bourgeons à un risque accru de gel printanier.

La production la plus sensible au réchauffement climatique est la vigne qui connaît, elle aussi, une floraison de plus en plus précoce. Aussi la maturation du raisin commence-t-elle plus tôt. En France, où elle débute désormais en juillet, qui est un mois plus chaud que le mois d'août, la teneur en sucre augmente en conséquence, et, partant, le degré d'alcool des vins aussi. Cette évolution est *a priori* positive puisqu'il n'est plus besoin de chaptaliser certains vins. Cependant, cette évolution peut s'accompagner d'une perte de typicité, surtout pour les vins AOC qui, par définition, sont attachés à un terroir.

Sources : D'après Bernard Seguin, INRA, « L'agriculture face au changement climatique » (propos recueillis), Paysans, mai-juin 2007.

Les sols, une ressource convoitée

Des sols variés, une utilisation très inégale

Marqués du sceau de la diversité biologique, les territoires qui bordent la mer Méditerranée sont aussi caractérisés par une grande variété de sols plus ou moins propices à l'activité agricole. Or ces sols sont menacés par les activités humaines, particulièrement au sud et à l'est du Bassin.

Plusieurs facteurs contribuent à la diversité des sols. La nature de la roche mère dont ils émanent est un premier élément de distinction. Les dolomites et les calcaires constituent par exemple les principales roches mères des sols du Moyen-Orient et de ceux du sud de la Méditerranée. Les sols peuvent aussi procéder de l'accumulation d'éléments importés par les vents ou les eaux. Le vent du désert du Sahara contribue ainsi à l'apport massif de matériaux exogènes, parfois en des lieux très éloignés. Le climat, la végétation et les activités anthropiques constituent enfin d'autres éléments de différenciation. Au-delà, la profondeur des sols, facteur déterminant pour l'activité agricole, est directement liée aux climats : dans les zones arides de l'espace méditerranéen, la combinaison de

températures élevées avec une faible hygrométrie ne facilite pas la pédogenèse, ce qui contribue à rendre les sols squelettiques et souvent impropres à l'agriculture.

Les principaux groupes de sols considérés par la World Reference Base for Soil Resources (WRB) et développés par la FAO (1998), l'International Soil Reference and Information Centre (Isric) et l'International Society of Soil Science (ISSS), se retrouvent ainsi en Méditerranée : histosols, lithosols, anthrosols, vertisols, fluvisols, gleysols, solonchaks, solonetz, andosols, kastanozems, phaeozems, umbrisols, gypsic yermosols, calcisols, luvisols, cambisols, arenosols, et regosols. Parmi tous ces sols, ce sont les cambisols riches en carbonate de calcium et au pouvoir desséchant qui prévalent dans la zone (29 % en France, 37 % en Italie, 40 % en Espagne, 20 % en Turquie notamment). Ils sont suivis par les luvisols surtout présents en Grèce (45 %) et en Albanie (38 %), les lithosols de piètre qualité (27 % en Grèce, 23 % en Israël, 29 % en Algérie) et les yermosols (30 % en Algérie et en Égypte, 44 % en Libye et 26 % en Syrie).

Ces sols couvrent environ 840 millions d'hectares mais seulement 28 % sont occupés par les cultures (céréales et arbres) et les pâturages, tandis que 8 % sont couverts par les bois et les forêts. Les 64 % restants sont destinés à d'autres usages (urbains et industriels) ou sont des zones désertes. Sur les 243 millions d'hectares de superficie agricole disponible en Méditerranée (dont 63 % localisés sur la rive sud), seuls 47 % sont considérés comme des terres arables. Sur l'ensemble des 117 millions d'hectares cultivés, 76 millions environ sont occupés par des cultures annuelles : céréales (50 millions d'hectares), oléagineux (6,2 millions d'hectares), cultures maraîchères (plus de 5 millions d'hectares) et les légumes (3,7 millions d'hectares). 18 millions d'hectares environ sont occupés par les cultures permanentes (arbres fruitiers et oliviers à égalité). Parmi les arbres fruitiers, les agrumes sont cultivés sur plus d'un million d'hectares, suivis par la vigne, le pêcher et le pommier. Les principaux producteurs sont l'Italie, l'Espagne, la France, la Turquie et l'Égypte.

La région fait également apparaître une grande différence de disponibilité des terres entre les deux rives du Bassin méditerranéen, que l'étude conduite par l'ISMEA-IAMB en 2004 permet d'appréhender (ISMEA-IAMB, 2004) selon deux indicateurs : la disponibilité des terres par personne et les terres arables par agriculteur. Dans les pays européens de la Méditerranée, la disponibilité moyenne de terres arables est de 0,40 hectare environ par habitant, alors qu'elle est de 11,4 hectare par agriculteur ; pour tous les autres pays, ces valeurs sont respectivement de 0,25 et 1,9 hectare. L'Égypte apparaît comme le pays le plus défavorisé à l'aune de ces critères, la surface par agriculteur étant la plus faible, et la surface par habitant (0,05 hectare par personne) pratiquement la plus petite. Ceci implique bien évidemment une certaine dépendance alimentaire et une difficulté des exploitations à investir.

Des ressources foncières de plus en plus menacées

La surface arable évolue diversement selon les pays. Si quelques-uns l'ont vu augmenter (l'Égypte surtout), le plus grand nombre la voit plutôt reculer. Il ne s'agit ici que de taux : si Malte voit sa surface diminuer de 3,1 %, cela ne concerne à peine que 400 hectares par an, alors qu'au Portugal, ce chiffre atteint les 61 000 hectares pour une réduction de 2 % des terres arables. L'urbanisation est pour une bonne part à l'origine de cette diminution

Tableau 1 - Occupation des sols en Méditerranée, 2003

Pays	Superficie totale (1) (1 000 ha)	Superficie agricole (2) (1 000 ha)	Superficie agricole par habitant (ha / personne)	Terres arables (3) (% de la superficie agricole)	Terres irriguées (4) (%)
France	55 010	29 690	0,49	62,1 %	13,3 %
Grèce	12 890	8 431	0,77	32 %	37,9 %
Italie	29 411	15 074	0,26	52,8 %	25,7 %
Portugal	9 150	3 748	0,37	42,4 %	28,1 %
Espagne	49 921	30 185	0,73	45,5 %	20,2 %
Chypre	924	144	0,18	69,4 %	28,6 %
Malte	32	11	0,03	90,9 %	18,2 %
Albanie	2 740	1 121	0,35	51,6 %	50,5 %
Méditerranée du Nord	157 338	87 283	0,40	56 %	25 %
Algérie	238 174	39 956	1,24	18,9 %	6,9 %
Égypte	995 451	3 424	0,05	85,3 %	99,9 %
Jordanie	8 824	1 142	0,20	25,8 %	18,8 %
Israël	2 171	570	0,09	60 %	45,3 %
Liban	1 023	329	0,09	51,7 %	33,2 %
Libye	175 954	15 450	2,73	11,7 %	21,9 %
Maroc	44 630	30 376	0,98	27,9 %	15,4 %
Palestine	602	345	-	22,9 %	7,7 %
Syrie	18 378	13 759	0,76	33,4 %	24,6 %
Tunisie	15 536	9 784	0,98	28,5 %	8,0 %
Turquie	76 963	39 180	0,54	59,6 %	20,0 %
Méditerranée du Sud	681 800	154 315	0,70	39 %	27 %
Total Méditerranée	841 878	242 719	0,6	47 %	28 %

Sources : Nos calculs, d'après Faostat 2006.

(1) Superficie totale moins la superficie des eaux intérieures.

(2) Somme de la superficie des terres arables, des terres sous cultures permanentes et des prairies et pâturages permanents.

(3) Terres affectées aux cultures temporaires (les superficies récoltées deux fois n'étant comptées qu'une fois), prairies temporaires à faucher ou à pâturer, jardins maraîchers ou potagers, et terres en jachères temporaires (moins de cinq ans).

(4) Les données relatives à la superficie irriguée se rapportent aux surfaces aménagées dans le but de fournir un apport en eau aux cultures.

des surfaces cultivables souvent de bonne qualité, l'espace habitable étant historiquement établi à proximité des meilleurs sols. Selon l'étude de l'ISMEA-IAMB, environ 150 000 hectares de terres primaires ont été convertis en zones urbaines entre 1978 et 1998. Entre 1982 et 1989, l'accroissement de la ville de Barcelone s'est fait sur 15 000 hectares en périphérie. En Égypte, le ministère de l'Environnement a estimé que l'emprise urbaine sur les terres agricoles entre 1960 et 1990 a eu lieu au rythme d'environ 10 000 hectares par an.

Le tourisme est en partie la cause de cette artificialisation des terres arables. Avec ses nombreux sites historiques de grande valeur, la longueur de ses côtes et son climat propice, la Méditerranée connaît en effet un fort développement touristique. Ce sont près de 300 millions de personnes qui se sont rendues en 2005 en Méditerranée, première zone touristique du Globe depuis la décennie 1990 avec près du tiers des flux internationaux. Dans les années qui viennent, rien ne permet de penser que la ressource foncière arable pourrait se stabiliser, tandis que la population continue d'augmenter et que le tourisme devrait confirmer son développement.

Certes des terres jusqu'alors inexploitées peuvent être mises en culture. Mais celles-ci exigent des politiques de bonification lourdes en investissements, comme on le voit en Égypte et en Turquie où la médiocrité des terres oblige à de nombreux travaux pour permettre leur exploitation à des fins agricoles. Malgré ces difficultés, l'Égypte a quand même amendé 2,65 millions de feddans (un feddan équivaut à 0,42 hectare) entre 1952 et 1997 (Ayeb, 2001). Cependant malgré ces possibilités de mises en valeur de nouvelles zones, la disponibilité des terres arables (cultures, arbres fruitiers ou vignes) continuera à diminuer sous la pression anthropique.

Outre cette tendance à la diminution quantitative des sols, leur qualité pourrait continuer à se détériorer. Les sols de la Méditerranée forment un écosystème très fragile qu'une combinaison de facteurs de dégradation peut conduire à la stérilisation, mesurable à l'aune de la faible biodiversité qui y subsiste: si dans un gramme de sol en bonnes conditions on peut trouver jusqu'à 600 millions de bactéries appartenant à 15 000-20 000 espèces différentes, dans un sol de type désertique ces valeurs diminuent respectivement jusqu'à 1 million et 5 000 à 8 000. Fatalement, cet abaissement de la présence de micro-organismes rend très improbable l'assimilation par les plantes.

La dégradation des sols induite par l'homme est un phénomène commun à toutes les régions du monde. L'ISRIC, en collaboration avec le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), a conduit une étude sur son état global (*Global Assessment of Human Induced Soil Degradation*, Glasod) (Oldeman *et al.*, 1991) qui montre qu'environ 11,5 milliards d'hectares de zones recouvertes par la végétation sont dégradés, dont 17 % par l'érosion, alors que 1 hectare sur 6 est en phase de dégradation imminente. En Méditerranée, l'érosion par le vent et les précipitations (conditions édaphiques) en est un facteur important. Les épisodes de brusques précipitations qui caractérisent le régime des pluies et les vents forts soufflant dans la région portent préjudice à des sols souvent peu profonds, d'autant plus que la mise en culture laisse nu le couvert végétal une bonne partie de l'année.

Ce sont les rives orientale et méridionale qui sont les plus exposées aux risques de dégradations. L'extension des terres de culture se fait généralement au détriment des terres

boisées et des terrains de parcours, un recul du couvert végétal qui permet aux facteurs édaphiques de s'exercer négativement. La valorisation des steppes sablonneuses d'Afrique du Nord a par exemple directement exposé celles-ci à ces facteurs d'érosion. *A contrario*, au Nord, les terres réputées marginales sont abandonnées par l'activité agricole, ce qui limite leur détérioration, même si le retour d'une végétation spontanée sur ces aires peut conduire à des incendies destructeurs pour les sols. La dégradation des sols cultivés au Nord est plutôt liée à l'agrandissement des parcelles, à la simplification des systèmes de culture et au recul des pâturages.

Le problème de l'augmentation des concentrations en sels se pose enfin avec acuité. Cette salinité croissante a une double origine : l'utilisation intensive des engrais et l'irrigation. Celle-ci peut agir directement, quand les eaux utilisées sont elles-mêmes riches en sels (nappes victimes d'intrusion marine par exemple) ou, plus indirectement, quand l'absence ou la défectuosité d'un drainage permet à l'eau d'irrigation de stagner et de dissoudre les sels minéraux. La salinisation peut être aussi consécutive à la rétention croissante des eaux de surface sur le continent et à leur réutilisation permanente en agriculture qui conduit inévitablement à une accumulation des sels dans le système hypodermologique (phénomène qualifié d'endoréisation anthropique) (Lahmar et Ruellan, 2007). Dans certains pays, ce phénomène a atteint de graves proportions, particulièrement en Égypte, en Jordanie et en Tunisie où 30 % des terres irriguées sont ainsi touchées.

L'eau, un or bleu ?

Une eau mal répartie

Dans un panorama mondial où le « stress hydrique » s'amplifie, la zone méditerranéenne sera particulièrement vulnérable. L'eau y est devenue un véritable facteur crisogène. La région concentre en effet la moitié de la population mondiale « pauvre en eau » (disposant de moins de 1 000 m³ par habitant et par an). À l'horizon 2025, le Plan bleu estime à 165 millions le nombre potentiel de personnes concernées, dont 63 millions seraient en situation de pénurie (moins de 500 m³ par habitant et par an) (Benoit et Comeau, 2006). Près de 30 millions de Méditerranéens n'auraient pas accès à une source d'eau potable, soit environ 7 % de la population totale du Bassin. Les populations rurales, bien souvent pauvres, sont souvent les premières exposées.

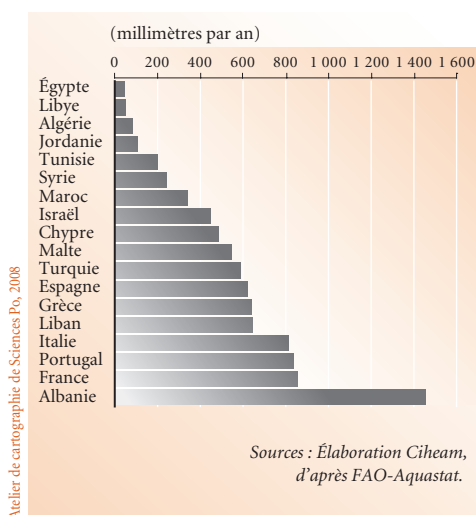
Ce problème concerne principalement la rive sud. 75 % des ressources se situent sur la rive nord (Europe latine et Balkans), 13 % au Proche-Orient (dont 10 % pour la seule Turquie) et seulement 10 % dans les pays de la rive sud. Avec seulement 3 % des ressources en eau douce du globe mais 7 % de la population mondiale, la Méditerranée offre ainsi l'image d'une région aride où l'eau est devenue le nouvel or à préserver ou à conquérir... La région méditerranéenne reçoit en moyenne 2 300 km³ d'eau de pluie chaque année, mais deux tiers environ de ce volume se concentrent sur 20 % de la superficie totale de la zone. La moyenne méditerranéenne des précipitations est de l'ordre de 130 km³ par an, mais seulement six pays de la région bénéficient d'un volume supérieur en précipitations annuelles : le Maroc, l'Algérie, l'Italie, l'Espagne et surtout la Turquie et la France.

Pour mieux appréhender l'exposition au stress hydrique, il faut ramener le volume de ces précipitations annuelles moyennes à la superficie totale de chacun des pays. Ainsi,

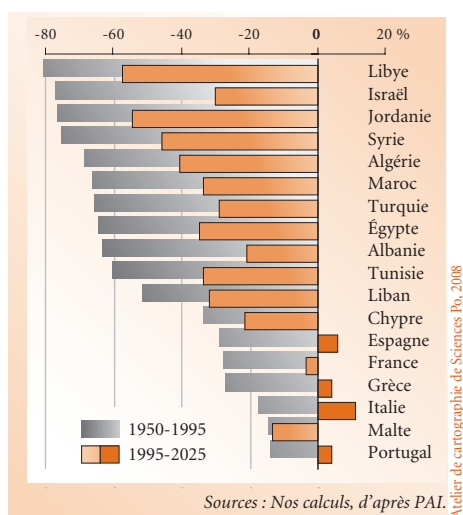
si l'Égypte et l'Albanie reçoivent à peu près la même quantité de précipitations en moyenne par an, ramenée à la superficie de leurs territoires (la valeur du ratio s'exprime alors en millimètre), cette comparaison ne vaut plus, puisque l'Albanie possède un ratio trente fois supérieur à celui de l'Égypte. Avec ce calcul, un premier examen de la situation hydrique en Méditerranée révèle que la situation est critique pour les pays de la rive sud (cf. graphique 2).

Ce déséquilibre est encore plus flagrant si l'on évalue la disponibilité hydrique par personne qui se révèle la plus élevée en Albanie, en France, au Portugal, en Grèce et en Italie, même si des pénuries peuvent se manifester localement. Les données du PAI (Population Action International), obtenues d'après une projection moyenne de la tendance démographique, mettent en relief la forte disparité entre le Nord et le Sud. Entre 1995 et 2025, la disponibilité devrait demeurer presque constante dans les pays du Nord, alors qu'elle diminuerait de 40 % pour ceux du Sud et de 38 % pour ceux de l'Est. Elle pourrait même augmenter en Italie, en Espagne, en Grèce et au Portugal – où l'on prévoit une décroissance démographique –, sous réserve d'éventuels changements climatiques (cf. graphique 3).

Graphique 2 - Précipitations annuelles moyennes rapportées à la superficie des pays méditerranéens, 2003



Graphique 3 - Variation de la disponibilité hydrique par personne, 1950-2025



Un accès ancien mais menacé

Les Méditerranéens mobilisent depuis longtemps leur ressource hydrique, malgré sa rareté et les difficultés pratiques pour y accéder. Il faut distinguer les ressources disponibles et les ressources exploitables, qui, contrairement aux premières, sont toujours accessibles par des techniques hydrauliques. En Égypte, la différence est faible entre ces deux formes de ressources car l'aménagement du lac Nasser permet de mobiliser la quasi-totalité des eaux amenées par le Nil, contrairement à la France, la Turquie ou

l'Espagne qui connaissent d'importants différentiels pour des raisons techniques (notamment d'ordre topographique), environnementales (les normes environnementales empêchant de trop forts prélèvements) ou géopolitiques (l'existence de pays en aval n'autorisant pas de trop grandes ponctions, à l'instar du cas turc).

Si l'hydraulique a émergé il y a plus de deux mille ans dans la région, avec en particulier l'essor de l'hydraulique arabe, les politiques dites de l'offre ont surtout connu une expansion à partir des années 1950. Sous la pression démographique, les États se sont efforcés de multiplier les barrages, les pompages et les infrastructures d'amenée d'eau, ce qui a permis d'assurer avec plus ou moins d'efficacité les besoins en eau potable, industrielle et agricole des populations. Depuis 1970, les prélèvements² de la totalité de la région ont augmenté de 45 %, avec cependant une croissance plus modérée pour les pays européens où l'intensification agricole a atteint ses limites, mais aussi pour certains pays de la rive sud où la demande en eau est soumise à des contraintes techniques et politiques (Chypre, Malte, Israël et Égypte). En revanche, la croissance a dépassé les 100 % pour tous les autres pays (ISMEA-IAMB, 2004). L'agriculture pluviale ayant des performances plus faibles et surtout plus aléatoires, l'eau utilisée à des fins agricoles constitue l'essentiel des prélèvements au sud et à l'est du Bassin où l'irrigation contribue à l'augmentation de l'offre alimentaire exigée par l'essor démographique. Dans les pays du Sud et de l'Est, la consommation d'eau allouée au secteur agricole représente respectivement 85 % et 80 % de la consommation totale. De 1981 à 2001, les pays les plus actifs ont été la Syrie, avec une augmentation de la superficie irriguée de 124 %, l'Algérie (114 %), la Jordanie et la Libye (109 %) (ISMEA-IAMB, 2004).

Malgré les engagements et les efforts réalisés pour obtenir une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau dans le secteur irrigué, celui-ci demeure encore très dispendieux. En moyenne, seulement 45 % de l'eau prélevée pour l'irrigation atteignent les plantes (Hamdy *et al.*, 2001). D'après les données de la FAO relatives à l'année 2000, dans certains pays du Sud tels que la Jordanie, l'Algérie et le Maroc, moins de la moitié des eaux destinées à l'agriculture sont réellement utilisées. Ces gaspillages sont dus à la grande évaporation dans les retenues d'eau, aux importantes pertes dans les réseaux d'adduction mais également à la survivance de modes d'irrigation traditionnels souvent « aquavores ». À ce titre, il importe de rappeler l'importante consommation hydrique de l'agriculture : si une personne a besoin de 20 à 50 litres d'eau par jour (sachant à titre comparatif qu'un Américain en consomme quotidiennement 600 litres et un Européen environ 150 litres), près de 3 500 litres d'eau sont en revanche nécessaires pour produire suffisamment de nourriture et atteindre le minimum journalier de 3 000 calories. Il faut ainsi à peu près 70 fois plus d'eau pour produire de la nourriture que pour couvrir les besoins domestiques d'une personne (PNUD, 2006). De même, les atteintes à l'environnement causées parfois par certains grands barrages interrogent sur le caractère durable du développement de la grande hydraulique : si le barrage d'Assouan a permis de diminuer la facture alimentaire égyptienne, d'augmenter les revenus agricoles et d'amortir ainsi la crise sociale, la diminution du débit en aval accroît la présence d'agents pathogènes, tandis que les poissons se raréfient ; le blocage des alluvions d'Éthiopie dans le barrage rend en outre l'agriculture plus dépendante en engrais.

2 - Les prélèvements d'eau incluent même les pertes qui peuvent avoir lieu durant la phase de distribution. Les prélèvements sont donc différents des consommations qui, par contre, indiquent la quantité d'eau qui arrive réellement à la destination finale. Là où les pertes sont significatives, les consommations sont parfois très inférieures aux prélèvements, le contraire pouvant se produire dans le cas où existe une quantité significative d'eau non conventionnelle.

La reconversion des systèmes d'irrigation vétustes, la réfection des réseaux et la promotion de la petite et moyenne hydraulique s'imposent dès à présent comme une priorité à mettre en œuvre. La réflexion doit aussi porter sur la politique agricole et le choix de cultures économes, à l'heure où l'explosion démographique induit un fort développement des besoins en eau potable. Si l'accès à une eau saine a progressé dans la plupart des pays sud-méditerranéens ces dernières années, les disparités restent fortes entre les villes et les campagnes, et d'immenses progrès doivent être faits pour améliorer les conditions de vie des populations de la région. Certains États, comme la Tunisie, l'Algérie, la Turquie ou la Jordanie, ont sensiblement renforcé l'accès aux dispositifs d'assainissement avec désormais 85 à 95 % de la population concernée. D'autres pays comme le Maroc et l'Égypte demeurent en revanche lourdement handicapés, puisqu'en 2004, environ un quart de leurs populations respectives n'avaient toujours pas accès à un dispositif efficace (PNUD, 2006). Sur les rives sud et est du Bassin, l'urgence est donc encore à l'investissement dans les infrastructures de traitement et d'adduction des eaux, avec l'aide nécessaire de la coopération internationale.

Les signes d'une pression croissante

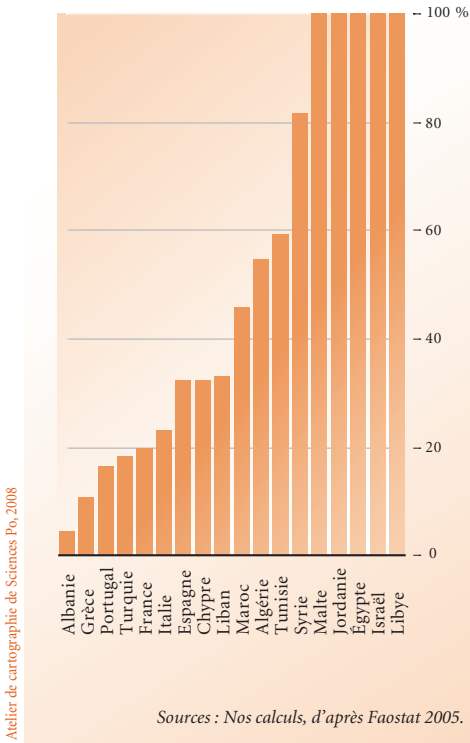
L'accroissement des prélèvements en eau dans une région globalement défavorisée en précipitations exerce une pression évidente sur les ressources hydriques naturelles. Ce niveau de pression peut être mesuré à l'aune d'un « indice d'exploitation », exprimé en pourcentage, défini par le rapport entre le volume d'eau prélevé des ressources hydriques naturelles renouvelables et le volume moyen des ressources hydriques naturelles renouvelables :

$$I = \frac{V \text{ prél.}}{V \text{ disp.}} (\%)$$

Si l'indice est inférieur à 25 %, l'exploitation des ressources hydriques peut être considérée comme négligeable. S'il est situé entre 25 % et 50 %, l'exploitation est encore acceptable. S'il se situe entre 50 % et 75 %, l'exploitation est élevée. Au-delà, les ressources hydriques sont surexploitées. Pour toutes les régions côtières des pays de la Méditerranée, l'indice est plutôt élevé, surtout au Sud et à l'Est. La FAO a identifié quatre groupes, comme le Plan bleu (mais les membres de chaque groupe peuvent varier) (cf. graphique 4).

À l'échelle des bassins, la situation de la région de la Mésopotamie qui s'articule autour du Tigre et de l'Euphrate est préoccupante. Selon le WWF, ces deux fleuves constituent le troisième bassin le plus exposé au risque de dégradation de la qualité de l'eau du fait du nombre élevé de grands barrages réalisés, projetés ou en phase de construction. Si elle affecte les eaux superficielles, cette exploitation excessive de l'eau touche encore plus les ressources hydriques du sous-sol, avec des effets désastreux, voire irréversibles, sur leur qualité. Sous l'effet de la pression démographique et de l'augmentation des besoins en eau d'irrigation, l'exploitation des nappes s'est fortement accrue au cours de la dernière décennie. Certains pays n'hésitent d'ailleurs pas à prélever de grands volumes dans les aquifères profonds dont certains sont non renouvelables (Algérie, Égypte, Libye et Tunisie). Quand les nappes bordent la mer, les pompes excessifs donnent parfois lieu à des intrusions de l'eau de mer avec comme conséquences une détérioration de la qualité hydrique : l'eau devient saumâtre, et donc impropre à la consommation domestique, mais également pour l'agriculture, les sols pouvant même devenir

Graphique 4 - Indice d'exploitation des ressources hydriques, 2003



stériles. La situation est déjà alarmante pour beaucoup de zones côtières, en particulier en Grèce, en Israël, en Italie, à Chypre, à Malte, en Espagne, en Tunisie et en Turquie.

Autre signe de la tension sur la ressource, la moitié des zones humides méditerranéennes ont disparu, ce qui n'est évidemment pas sans incidences sur les écosystèmes et sur la biodiversité. D'après les informations du PNUE, les zones humides de la Mésopotamie ont été particulièrement sacrifiées, puisque la construction des nombreuses digues et barrages sur le Tigre et l'Euphrate aurait diminué la surface de ces zones de 90%.

Quand la rareté accroît les rivalités

Beaucoup d'États dépendent presque totalement de la disponibilité hydrique des pays voisins. C'est le cas de l'Égypte, de la Syrie, d'Israël et du Portugal dont une grande partie de leurs ressources provient des sources souterraines ou externes au territoire (cf. tableau 2).

Tableau 2 - Indice de dépendance

Pays	Indice de dépendance (%)	Pays	Indice de dépendance (%)
Albanie	35 %	Liban	- 9 %
Algérie	4 %	Libye	0 %
Chypre	0 %	Malte	0 %
Égypte	97 %	Maroc	0 %
France	12 %	Portugal	45 %
Palestine	18 %	Syrie	73 %
Grèce	22 %	Espagne	0 %
Israël	55 %	Tunisie	9 %
Italie	5 %	Turquie	
Jordanie	23 %		

Indice de dépendance : rapport entre l'apport des ressources externes et la disponibilité totale en eau au niveau national.

Dans un contexte de tensions sur la ressource, ce caractère transfrontalier peut être un motif de dissensions. C'est au Proche-Orient que ces rivalités apparaissent les plus patentes; elles confinent même parfois à la violence autour du bassin du Jourdain. Répondant à des nécessités d'ordre symbolique (valoriser la terre des ancêtres), géopolitique (occuper le territoire) et économique (créer de la richesse), les Israéliens ont mis en place dès le début des années 1950 une politique de l'offre, dont la construction du National Water Carrier qui convoie l'eau depuis le lac de Tibériade jusqu'au désert du Néguev est le pilier. Ce lac étant alimenté par des fleuves libanais (le Hasbani) et syrien (le Banias), et le Jourdain recevant en aval une partie de ses eaux de la Jordanie (le Yarmouk), la posture israélienne a été jusqu'à maintenant de prévenir, y compris militairement, des prélèvements trop importants par les autres pays (conquête du Golan en 1967, occupation du Sud-Liban jusqu'en 2000, menaces en septembre 2002 contre le Liban et son projet de prélèvements dans le Hasbani-Wazzani). La guerre de 1967 a permis d'accroître la ressource en eau d'Israël, en particulier avec la mise sous tutelle des aquifères de Cisjordanie. L'allocation des eaux de cette région imposée par les Israéliens aux Palestiniens est particulièrement défavorable: depuis 1967, certaines mesures (quotas, contrôle des forages, tarification dissuasive) empêchent ces derniers d'utiliser l'eau des aquifères qu'ils souhaiteraient s'approprier. Ce faisant, Israël profite fortement de l'eau souterraine qui s'écoule, grâce à la topographie, vers son territoire. Au final, deux tiers des eaux utilisées par Israël sont des ressources allogènes, ce qui tend à fragiliser ce pays, en dépit de la dissuasion militaire qu'il peut exercer sur ses voisins. D'aucuns, même en Israël, n'hésitent plus à questionner un modèle de développement où l'agriculture qui prélève 65 % de la ressource n'assure plus que quelque 2,5 % de la valeur ajoutée et des actifs.

Le bassin du Nil qui avec 6700 kilomètres de longueur est le plus grand fleuve du monde connaît aussi une situation de tensions hydropolitiques. Un seul pays est ici concerné, l'Égypte, qui se trouve en aval du fleuve et qui a souvent souffert des inondations autant que des périodes de sécheresse. Afin d'assurer l'irrigation des terres sur toute l'année et de contenir les crues excessives, un barrage réservoir a été construit à Assouan en 1902 avant d'être rehaussé par deux fois, en 1912 puis en 1933, sa trop faible capacité de réserve (au maximum 5 milliards de mètres cubes) n'autorisant pas le développement d'une irrigation pérenne sur tout l'espace nilotique égyptien. Le projet sera mis en œuvre en 1952 avec la révolution des Officiers libres. Cette construction qui a été alors au cœur d'un imbroglio géopolitique (la menace d'intervention de la France et de l'Angleterre en 1956 était directement liée au souhait égyptien de nationaliser le canal de Suez afin de financer les travaux du barrage) avait bien sûr des visées socio-économiques. Il s'agissait de valoriser les ressources (la terre et l'eau) pour faire face à un contexte socio-économique défavorable: avec ses quelque 20 millions d'habitants, l'Égypte voyait sa population essentiellement rurale souffrir d'un manque de terres, alors très concentrées, tout autant que d'un déficit d'irrigation pérenne. Avec un taux de croissance démographique de 3 %, les planificateurs égyptiens ne pouvaient conjecturer qu'une détérioration des conditions de vie en Égypte, si une politique foncière (basée sur la redistribution) et hydraulique n'était pas mise en œuvre.

L'Égypte a mis la politique d'offre d'eau au cœur de son développement, parfois au détriment de ses voisins, en particulier l'Éthiopie qui assure 86 % du débit du Nil alors qu'elle n'en prélève que 0,3 % à l'heure actuelle. Addis-Abeba cherche aujourd'hui à contourner

cette contrainte hydropolitique afin de répondre aux besoins d'une population de 70 millions d'habitants. La chute de Mengistu en 1991 et la fin de la guerre en Érythrée en 2000 ont permis au pays de ressortir des projets de développement qui pourraient entraîner une baisse du régime du Nil de 4 à 8 milliards de mètres cubes. De même au Soudan, qui a eu des rapports conflictuels avec l'Égypte malgré les accords de partage signés en 1959, la construction du barrage de Merowe depuis 2003 devrait diminuer le débit en aval. D'autres pays en amont comme la Tanzanie ou l'Ouganda, dont les contributions au débit du Nil sont bien moindres, ont eux aussi des projets de retenue. Dans ces conditions, deux possibilités s'offrent à l'Égypte : faire valoir sa capacité de dissuasion militaire ou se lancer dans une politique d'économie d'eau qui lui permettra d'allouer une partie du fleuve aux projets de « sortie de la vallée » du Nil, dans le Sinaï et dans le désert Libyque. La coopération à l'échelle régionale, permettant de procéder à un aménagement concerté avec les pays du bassin nilotique, serait dans ce dernier cas un axe essentiel. Avec sa participation à l'initiative du bassin du Nil, initiée en 1999 et dont le but à terme est de parvenir à une gestion commune de la ressource, il semble que l'Égypte et ses voisins nilotiques aient pour l'heure choisi cette seconde voie. Bien qu'il ne soit pas encore assuré, le succès de cette initiative pourrait devenir l'exemple d'une utilisation concertée de la ressource hydrique, au moment où l'on parle d'éventuelles guerres de l'eau.

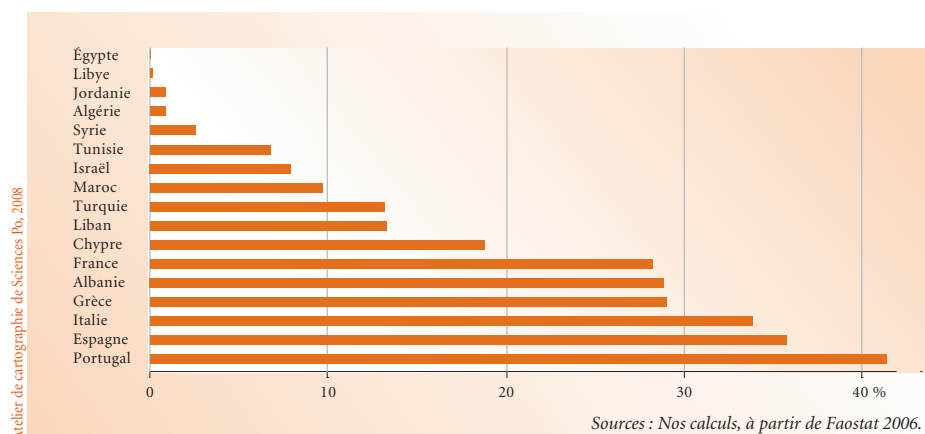
Sur le bassin du Tigre et de l'Euphrate, l'heure ne semble pas encore à la concertation. Historiquement, ce sont plutôt les pays situés en aval, la Syrie et l'Irak, qui ont mis en valeur ces deux fleuves, dans le but surtout de se prémunir des inondations récurrentes. Avec la construction de 22 retenues destinées à fournir de l'hydro-électricité et de l'eau d'irrigation à plus de 1,7 million d'hectares, la Turquie, qui cherche à devenir une grande puissance agricole et industrielle et à développer la région rétive du Sud-Est anatolien, réduit le débit des fleuves en aval suscitant les contestations de la Syrie et de l'Irak. Sur le plan diplomatique, les discussions confinent à la surdité, la Turquie faisant valoir son droit, basé sur un fait géographique – le Tigre et l'Euphrate se forment pour l'essentiel en Turquie qui assure respectivement 98 % et 45 % des débits –, tandis que Damas et Bagdad insistent sur l'antériorité historique de leur utilisation. Ce désaccord, comme ceux concernant les autres bassins évoqués, souligne la difficulté de faire émerger un droit international de l'eau susceptible de régler des conflits. En dépit de la faiblesse de ce droit, la coopération interétatique sera plus que jamais de mise dans un contexte d'évolution climatique défavorable. De ce point de vue, l'initiative du bassin du Nil mérite d'être particulièrement soutenue. Quant aux autres bassins où les tensions sont bien réelles, il n'y a pas de fatalité. En continuant d'opter pour un modèle stratégique moins « aquavore », Israël peut atténuer les tensions sur la ressource hydrique dans le bassin du Jourdain (Blanc, 2006). En particulier, la diminution des prélèvements d'eau pour le secteur agricole, qui représente moins de 3 % à la fois du PIB et des actifs, pourrait permettre aux Palestiniens d'utiliser davantage les nappes de Cisjordanie, une perspective qui s'impose dans le contexte de croissance démographique des Territoires palestiniens qui devraient atteindre les 6 millions d'habitants en 2025.

La forêt, un patrimoine menacé

Les forêts méditerranéennes sont un bel exemple de biodiversité. Elles abritent quelque 290 espèces arborescentes, dont 200 exclusivement ou principalement liées à cette aire

géographique (Plan bleu et FAO). Soixante de ces espèces sont rares et menacées, soit près de 30 %. Chaque type de forêt constitue également un habitat floristique et faunistique dont le peuplement dépend notamment des conditions d'humidité, de sols et d'ensoleillement. Les plus grands massifs forestiers se trouvent au nord du Bassin où la disponibilité hydrique est la plus importante (cf. graphique 5).

Graphique 5 - Part des espaces forestiers et boisés par rapport au territoire national, 2006



Les forêts font l'objet d'agressions en tous genres : si les pluies acides affectent le nord de l'Europe, le phénomène de déforestation est à l'œuvre en Méditerranée avec des causes diverses : urbanisation, développement de l'agriculture, commerce intensif du bois, etc. Les facteurs ne sont pas tous anthropiques : même si la période de sécheresse qui caractérise les étés méditerranéens explique pour une large part les incendies, ceux-ci ont parfois une origine délictueuse – « actes gratuits » ou spéculation immobilière. Certains pays méditerranéens subissent de lourdes pertes avec ces incendies d'origine criminelle ou non : l'Espagne et l'Italie ont ainsi perdu 200 000 et 100 000 hectares au cours de la décennie 1990, tandis que la Grèce en a perdu environ 200 000 au cours du seul été 2007. Au total, ce sont près de 600 000 hectares qui brûleraient chaque année en Méditerranée.

À l'avenir, cette déforestation pourrait être d'une intensité variable d'une rive à l'autre du Bassin. Au Nord, les phénomènes de déprise rurale devraient se confirmer et fournir des aires supplémentaires au reboisement spontané ou non – en conifères expansionnistes par exemple, pins d'Alep et pins sylvestres. La biodiversité y gagnera-t-elle ? Les essences situées sur les littoraux de façon plus diffuse pourraient disparaître sous les coups d'un tourisme de masse (Espagne littorale, Baléares, Côte d'Azur, Sicile et Crète). Même si la forêt y a progressé entre 1990 et 2000, c'est surtout au sud et à l'est du Bassin que la biodiversité est la plus exposée, étant donné la surexploitation des milieux naturels par l'homme et ses troupeaux. Dans les trente prochaines années, le recul pourrait se faire au rythme annuel de 2 à 4 % selon les pays, avec l'éventuelle disparition de certaines essences moins présentes (Quezel, 1999). Ces taux ne tiennent pas compte des épisodes prononcés de sécheresse, tels qu'ils semblent s'annoncer dans le

contexte de modification climatique, et qui devraient nuire aux forêts du Sud et de l'Est. La faune et la flore associées à ces forêts devraient bien évidemment continuer à s'appauvrir, mais au-delà de la menace d'effondrement de la biodiversité, cette tendance au recul des espaces boisés au sud et à l'est de la Méditerranée pose des problèmes aux autres ressources, la forêt étant notamment un régulateur du cycle de l'eau, un facteur de prévention de l'érosion des sols.

Face à tous les risques qui pèsent sur les massifs forestiers, une volonté d'infléchir le cours des choses a été affirmée à différentes échelles. L'idée d'une coopération forestière remonte à 1911 avec la création d'un lieu de concertation, *Silva Mediterranea*. Ce comité qui siège à la FAO veut aujourd'hui promouvoir une gestion concertée et durable des espaces forestiers. En 1993, il a mis en œuvre un programme d'action forestier méditerranéen, référence commune aux programmes forestiers nationaux des pays de la région. Réunis à Rome en 2002, les membres du comité *Silva Mediterranea*, conformément au plan d'action du Forum des Nations unies sur les forêts, ont mis la sauvegarde de la biodiversité forestière au cœur de leurs priorités au même titre que la contribution du secteur au développement durable.

Énergies : une nouvelle donne

L'énergie est au cœur des processus productifs. Mais si l'agriculture et les industries – notamment celles qui lui sont liées – requièrent de l'énergie, l'activité agricole peut également en fournir. De l'enchérissement des coûts des énergies fossiles dépend la capacité des pays de la région à maintenir un modèle agricole assez exigeant en calories ; en même temps, ce dernier peut stimuler la substitution de ces énergies par des ressources renouvelables, parmi lesquelles celles produites par l'agriculture (cf. graphique 6).

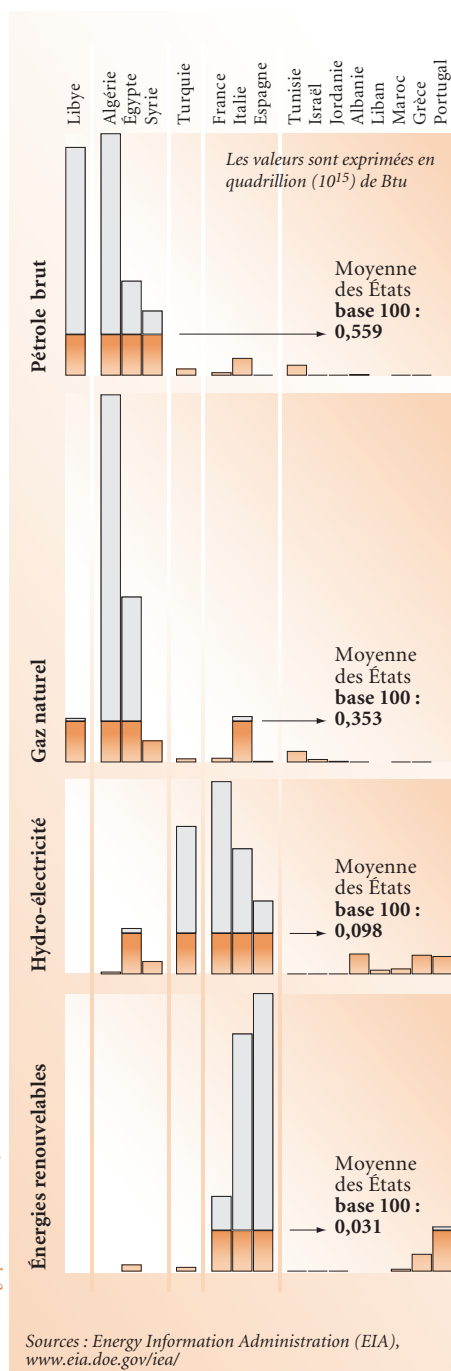
Qui produit ? Qui consomme ?

L'énergie fossile (gaz naturel, charbon et pétrole) est très inégalement répartie dans le monde, et la Méditerranée n'échappe pas à cette distribution sporadique des gisements. Si ceux-ci sont extrêmement abondants dans la péninsule Arabique, les gisements situés à la marge, à savoir en Égypte et en Syrie, le sont bien moins. Parmi les pays de la zone, ce sont deux pays de l'ouest du Bassin méditerranéen, l'Algérie et la Libye, qui fournissent le plus de pétrole, leur consommation étant très inférieure à la production.

Beaucoup moins polluant que le pétrole, et fort d'un rendement énergétique élevé, le gaz naturel se présente de plus en plus comme une panacée. Cependant, peu de pays de l'aire méditerranéenne en produisent de façon conséquente. Là encore, l'Algérie est le premier producteur du Bassin devant l'Égypte, l'Italie et la Libye. Les autres ont une production marginale (France, Tunisie), voire quasi inexistante (Maroc, Espagne, etc.).

La rive septentrionale de la Méditerranée recèle le plus de charbon, la Turquie, l'Espagne, la France et la Grèce accueillant les principaux gisements. L'énergie hydraulique est quant à elle produite par les pays à fortes précipitations et à la topographie propice à la mise en place de retenues d'eau. Avec leur pluviosité et du fait de la taille et de la forme de leur territoire (importance des massifs), la France, la Turquie, l'Italie et l'Espagne sont bien évidemment les plus gros producteurs d'énergie hydro-électrique. Le barrage

Graphique 6 - Production d'énergies, 2005



d'Assouan, qui reçoit notamment les eaux abondantes d'Éthiopie, fait de l'Égypte le premier pays producteur d'hydro-électricité de la rive sud.

Pour faire face à leur pauvreté énergétique, certains pays ont développé l'énergie nucléaire à partir de la fission de l'uranium. Dans le Bassin méditerranéen, la France est le seul pays à avoir misé sur cette énergie lorsque, après les chocs pétroliers des années 1970, il s'est agi de repenser la politique énergétique. En 2004, elle produisait ainsi 16 % de l'énergie nucléaire mondiale. Si l'extension du nucléaire représente à coup sûr une solution intéressante pour l'espace méditerranéen, elle n'en est pas moins soumise à hypothèques. En particulier, son caractère très capitalistique réduit les possibilités de développement pour des pays en mal de capacités financières.

Même si elles sont encore marginales, les ressources dites propres, plus connues sous le vocable d'énergies renouvelables (énergies solaire et éolienne, biomasse, géothermie), tendent à fournir une part croissante de l'énergie dans les pays les moins pourvus en ressources fossiles. C'est déjà le cas dans les pays du Nord avec, par ordre d'importance, l'Espagne, l'Italie et la France. L'enjeu de la promotion des énergies renouvelables en Méditerranée est aussi crucial que pertinent, compte tenu du potentiel considérable de la région en matière d'ensoleillement. Le développement du solaire photovoltaïque pourrait constituer une piste prometteuse si les coûts économiques de son installation tendaient à la baisse. La biomasse représente une ressource tout aussi importante.

Au final, si l'on considère l'ensemble des productions d'énergie, il apparaît que l'Algérie est le premier producteur d'énergie du Bassin méditerranéen, du fait de ses richesses en énergies fossiles, tandis que la

France, par son choix nucléaire, arrive en seconde position. Si la production d'énergie est en partie dictée par les contingences naturelles, la consommation des pays est liée pour une large part à leur dynamisme économique mais également à leur population. La France, l'Italie et l'Espagne sont ainsi aux premiers rangs des pays consommateurs. Quels que soient les types d'énergie, la rive septentrionale absorbe les plus grandes quantités : aussi bien pour le gaz naturel – l'Italie et la France consomment les plus grands volumes – que pour les autres énergies fossiles (pétrole et charbon).

L'énergie électrique, une énergie secondaire procédant de la transformation d'une autre énergie (fossile ou renouvelable), prévaut dans l'ensemble des consommations, avec une augmentation de 4,5 % par an entre 1990 et 2004, et intervient fortement dans le processus de production agricole, surtout pour l'irrigation des cultures. De fait, si elle émane des énergies fossiles, leur enchérissement peut provoquer une hausse des coûts importante pour le secteur agricole. C'est notamment le cas pour les pays de la rive sud de la Méditerranée qui sont obligés de recourir à l'irrigation. Seules l'Algérie et la Libye qui produisent beaucoup de pétrole peuvent desserrer cette contrainte.

Des perspectives inquiétantes

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) dans *World Energy Outlook* de 2006 affirme que la consommation des combustibles fossiles restera prépondérante jusqu'en 2030 et que le pétrole, le gaz naturel et le charbon continueront à rester la principale source d'énergie jusqu'à cette date, indépendamment du type de scénario considéré. Selon certains experts³, le pic de production mondiale du pétrole aurait lieu vers 2010-2015, pour d'autres, autour de 2025-2035. D'après les projections de Jean Laherrère (ASPO), le pic de production mondiale de gaz naturel serait atteint vers 2030. La survenue de ces pics autour de 2030 pénaliserait aussi bien les pays exportateurs de gaz et de pétrole que les pays importateurs. Les réserves mondiales de charbon étant notablement supérieures surtout aux États-Unis, en Russie et en Chine, Jean Laherrère prévoit un pic de production mondiale autour de 2050. Mais son utilisation suppose que son pouvoir polluant soit limité. De nouvelles technologies, développées ces dernières années (gazéification et cycle combiné, « charbon propre⁴ » et combustion à lit fluide), atténuent déjà sensiblement les problèmes de pollution et de pluies acides ; leur efficacité pourrait s'accroître dans les années à venir. L'occurrence de ces pics oblige dès maintenant à orienter massivement la politique énergétique des pays de la Méditerranée d'autant que la dégradation climatique en cours condamne à réduire l'utilisation des énergies fossiles et à développer les énergies alternatives.

3 - Aspo (Association for the Study of Peak Oil).

4 - Actuellement a été développée pour le charbon une technologie dite « CCS » (*carbon capture and storage*). Cette technologie consiste en la capture du CO₂ émis durant la production de l'énergie et dans son transport dans des sites où il peut être emmagasiné (par exemple en profondeur dans le sous-sol, dans les gisements pétroliers sevrés, couches géologiques imperméables, etc.).

Les limites sont atteintes

La durabilité des ressources, et donc de l'espace méditerranéen dans sa globalité, figure au cœur des enjeux régionaux. La diversité et la fragilité de son environnement exigent que soient mis en œuvre les principes et les objectifs d'un développement durable pour la région, pour contrer les tendances lourdes :

- Depuis une trentaine d'années, le changement climatique s'observe de façon toujours plus évidente, avec des variations de températures aussi importantes qu'imprévisibles, une multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes et une baisse des précipitations moyennes annuelles qui oblige à renforcer la maîtrise hydraulique, depuis la politique de l'offre jusqu'à l'économie d'eau. Si à l'avenir le laisser-faire prévaut, le changement climatique en Méditerranée pourrait particulièrement affecter les régions de la rive méridionale et orientale.
- L'érosion de la biodiversité se poursuit et les menaces qui pèsent désormais sur l'écosystème méditerranéen sont malheureusement à la hauteur de sa richesse. La Méditerranée devient une écorégion hypothéquée, rendue vulnérable par la désertification, la déforestation et la disparition de certaines espèces animales et végétales.
- Les sols méditerranéens souffrent tout particulièrement : d'un côté, les surfaces agricoles sont rongées par l'urbanisation galopante – surtout au Sud –, de l'autre, les réserves foncières sont dégradées par une intensification mal maîtrisée. Même si les politiques publiques parviennent à protéger une ressource foncière en danger, les marges de manœuvre en termes de fourniture alimentaire se trouvent davantage dans une meilleure exploitation de la ressource existante que dans l'accroissement des surfaces de production.
- Au centre de ces tensions environnementales, l'eau est plus que jamais un sujet de préoccupation. Sa raréfaction très prononcée au sud et à l'est du Bassin s'accompagne d'une convoitise grandissante dans une région déjà connue pour sa pauvreté hydrique et sa propension à faire de l'or bleu une question stratégique dans les relations inter-étatiques et intra-régionales. L'eau est d'ores et déjà confrontée aux dilemmes de son orientation sectorielle, sachant que la grande majorité des ressources est destinée à des usages agricoles en Méditerranée. Parallèlement, l'accès à une eau saine pour les populations demeure problématique et la nécessité d'une amélioration des infrastructures de base s'impose.
- Parmi les multiples défis environnementaux, la question énergétique est fondamentale. L'ère de l'après-pétrole a déjà commencé et elle n'est pas sans incidences sur le plan agro-alimentaire. S'il est difficile de quantifier précisément l'étendue de ces conséquences, il paraît déjà envisageable que les coûts de production s'accroissent et, partant, pénalisent les consommateurs et les producteurs. D'un autre côté, cet enchérissement peut aussi conduire à privilégier la proximité géographique pour limiter les transports, ce qui peut bénéficier aux agriculteurs. Malgré l'imminence des pics de production, le tournant énergétique semble à l'heure actuelle peu engagé. Des efforts sont cependant entrepris pour diversifier les ressources énergétiques : le recours aux énergies renouvelables comme les biocarburants est souvent évoqué pour l'avenir dans une région caractérisée par l'ampleur de ses activités agricoles. Nous y reviendrons

Ce panorama synthétique confirme la prégnance progressive de la variable environnementale dans l'analyse géopolitique de la région. Certains vocables apparaissent – réfugiés écologiques, diplomatie environnementale, développement durable – dont la teneur illustre la relation désormais intime et irréversible entre environnement et action politique internationale. Cette corrélation plaide assurément pour une coopération renforcée des États méditerranéens dans la réponse à apporter aux défis écologiques qui s'accroissent dans la zone. Un impératif d'autant plus crucial que les tensions environnementales, qu'elles soient globales, régionales ou localisées, creusent ou créent de nouvelles inégalités au sein de l'espace méditerranéen et à l'intérieur des sociétés qui le composent.

Parce que la Méditerranée, en tant qu'écorégion et zone naturelle parmi les plus riches du globe, est aujourd'hui menacée, il importe d'en faire le laboratoire mondial d'un développement durable et soutenable. Ce pari passe sans doute par le changement de comportements de tous les acteurs régionaux. Plus particulièrement ici, le rôle et l'action des agriculteurs sont visés. Face aux enjeux environnementaux qui s'amplifient, ils sont en effet amenés à relever un immense défi : produire plus, produire mieux, produire propre.

Bibliographie

AEE, *Mapping the Impacts of Recent Natural Disasters and Technological Accidents in Europe*, rapport, Copenhague, 2003.

AEE, *Cambiamento climatico ed alluvioni in Europa*, rapport, Copenhague, 2005a.

AEE, *The European Environment. State and Outlook*, Copenhague, 2005b.

Allaya (M.) (dir.), *MedAgri 2002. Annuaire des économies agricoles et alimentaires des pays méditerranéens et arabes*, Montpellier, IAM, 2002.

Ayeb (H.), « L'Égypte et le haut barrage d'Assouan », *Hérodote*, 103, 2001, p. 137-151.

Baldi (M.), Crisci (A.), Maracchi (G.) et Meneguzzo (F.), *Il Clima che cambia: stato della ricerca e prospettive future*, Florence, IBIMET-CNR, 2003.

Bartram (J.), Thyssen (N.), Gowers (A.), Pond (K.) et Lack (T.), *Water and Health in Europe*, Genève, WHO Regional Publications European Series, 93, 2002.

Benoit (G.) et Comeau (A.) (dir.), *Méditerranée. Les perspectives du Plan bleu sur l'environnement et le développement*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 2005.

Benoit (G.) et Comeau (A.) (eds), *A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Environment and Development Outlook*, Londres, Earthscan Publications, 2006.

Blanc (P.) (dir.), « Eau et pouvoirs en Méditerranée », *Confluences Méditerranée*, 58, 2006.

Cerón (J.-C.) et Pulido-Bosch (A.), « Groundwater Problems Resulting from CO₂ Pollution and Overexploitation in Alto Guadalentín Aquifer (Murcia, Spain) », *Environmental Geology*, 28 (4), 1996, p. 223-228.

Chiacchierini (E.), Amendola (C.), Restuccia (D.) et Vinci (G.), « Pianeta acqua : un problema globale. Gestione delle risorse idriche nel bacino Mediterraneo », *Rivista Scienza e Tecnica*, 412, 2004.

Climagri, « Trasferimento delle metodologie realizzate nell'ambito del progetto climagri ai paesi in via di sviluppo del bacino del mediterraneo », Actes du colloque Climagri, Cagliari, 16-17 janvier 2003.

Conti (F.), « Le acque per uso industriale e agricolo », rencontre, mai 2004.

Crisci (A.), Gozzini (B.), Pasqui (M.) et Zipoli (G.), « Costruzione di scenari climatici futuri ad alta risoluzione destinati allo studio del loro effetto sull'agricoltura italiana », Actes du colloque Climagri, Cagliari, 16-17 janvier 2003.

ENEA, *Rapporto Energia e Ambiente 2005*, Volume 1, *L'analisi*, Rome, 2005.

FAO, *World Reference Base for Soil Resources. 84^e World Soil Resources Report*, Rome, 1998.

FAO, *Water Report. Review of World Water Resources by Country*, Rome, 2003.

Gardner Outlaw (T.) et Engelman (R.), *Sustaining Water: Population and Future of Renewable Water Supplies*, Washington (D. C.), Population Action International, 1997.

Giannakopoulos (C.), Bindi (M.), Moriondo (M.), Le Sager (P.) et Tin (T.), *Climate Change Impacts in The Mediterranean Resulting from a 2 °C Global Temperature Rise*, Gland, WWF, 2005.

Giuliaci (M.), « Come è cambiato il clima nel Mediterraneo », dans collectif, *Incontriamo il Mediterraneo*, Naples, Edizioni Albatros, 2004.

Gualdi (S.) et Navarra (A.), *Scenari climatici nel bacino Mediterraneo*, Bologne, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, 2005.

Hamdy (A.), Lacirignola (C.) et Trisorio-Liuzzi (G.), « The Integration of Soil and Water Resources Management toward a Sustainable Agricultural Development in the Mediterranean », *Options méditerranéennes*, « Interdependency Between Agriculture and Urbanization : Conflicts on Sustainable Use of Soil and Water », 44, Bari, 2001.

INEA, *Emergenza idrica nel Sud-Italia*, Rome, 2002.

GIEC, *Emissions Scenarios*, rapport du groupe de travail III du GIEC, 2000.

ISMEA-IAMB, *Lo sviluppo rurale nelle politiche di integrazione del bacino del Mediterraneo*, Bari, Osservatorio permanente sul sistema agroalimentare dei paesi del Mediterraneo, 2004.

Lahmar (R.) et Ruellan (A.), « Dégradation des sols et stratégies coopératives en Méditerranée : la pression sur les ressources naturelles et les stratégies de développement durable », *Cahiers Agricultures*, 16 (4), juillet-août 2007.

Margat (J.), *Progress towards Water Demand Management in the Mediterranean Region. Contemporary Trends and Water Demand Change Perspectives in the Mediterranean Countries*, Plan bleu, Sophia Antipolis, 2002.

Margat (J.) et Vallee (D.), « Mediterranean Vision on Water, Population and the Environment for the 21st Century », contribution, *The World Water Vision of the World Water Council and the Global Water Partnership*, Plan bleu, 1999.

Marullo (S.) et Guarracino (M.), *L'anomalia termica del 2003 nel mar Mediterraneo osservata da satellite*, Rome, ENEA, 2003.

Morgillo (A.), Brunetti (A.) et Salvati (L.), « La siccità in Italia : spunti di discussione sul clima, sugli aspetti pedoclimatici e sul bilancio idrico », communication à la conférence *L'Agrometeorologia nel Mediterraneo*, Acireale, 6-7 juin 2002.

Moulid (M.), « Impact de l'énergie électrique sur les coûts de pompage et de production des cultures. Cas du Souss-Massa », *Hommes, terre et eaux*, 79, 1990.

Oldeman (L. R.), Hakkeling (R. T. A.) et Sombroek (W. G.), « World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation : A Brief Explanatory Note », Isric et PNUE, 1991.

Plan Bleu-FAO, *Les Espaces boisés méditerranéens : des atouts majeurs pour le développement rural*, 2003.

PNUD, *Human Development Report 2006. Beyond Scarcity: Power, Poverty and The Global Water Crisis*, New York (N. Y.), 2006.

Seneviratne (S.), « Land : Atmosphere Coupling and Climate Change in Europe », *Nature*, 443 (7108), septembre 2006, p. 205-209.

The World Conservation Union, *Climate Change and Water Resources in the Mediterranean. Water: A Vital Resource Threatened by Climate Change, a Needed Adaptation of its Management*, Malaga, 2003.

WWF, *Europe Feels the Heat. Power Sector and Extreme Weather, Power Switch Campaign*, Gland, 2005.

WWF, *Stormy Europe. Power Sector and Extreme Weather, Power Switch Campaign*, Gland, 2006.

Sites internet

clima.casaccia.enea.it

lada.virtualcentre.org

reports.eea.eu.int

www.apat.gov.it

www.ecoage.com

www.emwis.org

www.enerecosrl.com

www.fao.org

www.grida.no

www.inea.it

www.ipcc.ch

www.naturmed.unimi.it

www.nonsoloaria.com

www.panda.org

www.planbleu.org

www.population.org

www.runic-europe.org

www.sisef.it

www.ual.es

www.unep.org

www.unesco.org

www.wwf.be

www2.minambiente.it



2008

*Medi*TERRA

LES FUTURS AGRICOLES ET
ALIMENTAIRES EN MÉDITERRANÉE



SciencesPo.
Les Presses



CIHEAM

Table DES MATIÈRES

PRÉFACE	11
----------------	-----------

LES CONTRIBUTEURS	13
--------------------------	-----------

ABRÉVIATIONS ET SIGLES	15
-------------------------------	-----------

INTRODUCTION	19
---------------------	-----------

• Construire l'avenir	19
• Géopolitique de la Méditerranée	20
• Les espaces de coopération en Méditerranée	26

1 DIAGNOSTICS

de la situation agricole et agro-alimentaire en Méditerranée	29
--	----

> CHAPITRE 1

Le contexte sociodémographique	31
---------------------------------------	-----------

• Les dynamiques démographiques en Méditerranée	32
• La Méditerranée devant ses futurs	40
• Quelles évolutions sociodémographiques probables ?	49

> CHAPITRE 2

Le contexte géo-économique	57
-----------------------------------	-----------

• Les dynamiques économiques en Méditerranée	58
• Évolution et place de l'agriculture dans l'économie méditerranéenne	75

> CHAPITRE 3

Les ressources naturelles	97
----------------------------------	-----------

• Dérèglement climatique en Méditerranée	97
• Les sols, une ressource convoitée	101
• L'eau, un or bleu ?	105

- La forêt, un patrimoine menacé 111
- Énergies : une nouvelle donne 113
- Les limites sont atteintes 116

► CHAPITRE 4

Techniques, sciences et innovation 121

- Innovation et mutations des systèmes agro-alimentaires 122
- Les systèmes de formation et de recherche dans le secteur agricole et agro-alimentaire 128
- Les TIC : aides à la convergence ou sources de fractures ? 132
- Les biotechnologies dans l'agriculture et l'alimentation 139
- Poursuivre ensemble la marche du progrès 144

► CHAPITRE 5

Alimentation et évolution de la consommation 149

- Consommation et comportements alimentaires en Méditerranée 149
- Une sécurité alimentaire quantitativement assurée mais qualitativement fragile 158
- La qualité de l'alimentation : un défi croissant 167

► CHAPITRE 6

Gouvernance des mondes ruraux et agricoles 173

- L'action des États méditerranéens pour l'agriculture et le monde rural 174
- L'émergence des acteurs locaux dans la gouvernance rurale 184
- La question environnementale au cœur de la coopération méditerranéenne 188
- Réalités et perspectives contrastées pour le monde rural en Méditerranée 191

DU DIAGNOSTIC

aux chantiers prioritaires 197

- Le contexte sociodémographique 197
- Le contexte géo-économique 198
- Les ressources naturelles 200
- Sciences, techniques et innovation 202

• Alimentation et évolution de la consommation	203
• Gouvernance des mondes agricoles et ruraux	204
• Ouvrir des chantiers	205

2 CHANTIERS

pour l'agriculture et l'agro-alimentaire en Méditerranée à l'horizon 2020	207
---	-----

> CHAPITRE 7

Produire en ménageant les ressources naturelles	209
--	-----

• Entre changements climatiques et pénurie énergétique	209
• Économiser l'eau : un enjeu vital	214
• Observer, planifier, légiférer : trois défis pour la protection des sols méditerranéens	226
• Les chemins de la bifurcation	228

> CHAPITRE 8

Assurer la sécurité alimentaire des populations	231
--	-----

• Penser le développement en intégrant la durabilité écologique et la santé	232
• Concilier modernisation et traditions dans les relations entre acteurs	234
• Penser au marché local tout en s'intégrant au marché international	237
• Penser des politiques sectorielles intégrant nutrition et santé	239
• Quelques scénarios prospectifs	240
• Les voies d'action à explorer	247
• La sécurité alimentaire est au cœur d'un développement local harmonieux	249

> CHAPITRE 9

Permettre l'offre et la mise en marché des produits agricoles	251
--	-----

• Tendances et dynamiques de l'organisation de l'offre agro-alimentaire en Méditerranée	252
• Enjeux et hypothèses de base : acteurs, leviers d'action, ressources et facteurs de blocage	265
• Scénarios pour l'offre agro-alimentaire de qualité en Méditerranée	274

> CHAPITRE 10

Élaborer des stratégies de développement pour les territoires ruraux

281

- Quelle population rurale en Méditerranée en 2020 ? 282
- Quatre déterminants de l'évolution des sociétés d'aujourd'hui 290
- Un enjeu majeur : l'approche territoriale du développement rural 293
- Quelques scénarios d'avenir pour les espaces ruraux 305

> CHAPITRE 11

Renforcer et mutualiser les capacités de formation et de recherche

309

- Nouvelles compétences et nouveaux savoir-faire 311
- Améliorer la relation formation-emploi 318
- Construire un espace euro-méditerranéen de la recherche 323
- Infuser les savoirs, promouvoir l'innovation 328
- Des futurs possibles, un avenir souhaitable 332



SCÉNARIOS GLOBAUX

pour l'agriculture méditerranéenne

337

- L'avenir est domaine de liberté 339
- Parcourir le champ des futurs en Méditerranée 342
- L'action s'écrit au présent pour construire un futur choisi 355

PROPOSITIONS pour l'action

357

- Orientations générales 357
- Propositions techniques 359

LISTE DES DOCUMENTS

365