

# Colloque

## *Journées Européennes de la Culture Juive*

### **Conséquences de la mise en culture sur les sols du Bassin méditerranéen**

Christian PAUTROT

L'invention de l'agriculture et de l'élevage, accompagnée de la sédentarisation, constitue arbitrairement la limite temporelle entre le Mésolithique et le Néolithique. Elle permet une sécurité accrue de l'approvisionnement en nourriture et, par voie de conséquence, une augmentation de la population, donc rendit nécessaire la mise en valeur de territoires de plus en plus vastes.

Nous verrons aujourd'hui un aperçu des conséquences de cette exploitation dans des régions soumises à des conditions climatiques parfois rudes et qui n'étaient sans doute pas idéales pour un tel afflux de population.

#### **Historique : origine de la Néolithisation**

Depuis des dizaines de millénaires, *Homo sapiens* (dont on ne sait s'il apparut en Afrique orientale, là où étaient nés ses ancêtres australopithèques, au Moyen-Orient ou ailleurs, de-ci de-là, descendant des *Homo erectus* qui avaient envahi tout l'Ancien Monde) occupe le pourtour méditerranéen. Il est chasseur-cueilleur, très inventif dans le domaine de l'armement (déjà), mais aussi esthète et préoccupé par le devenir de son enveloppe charnelle.

Lors de ses pérégrinations, il collecte tout ce qui est comestible et nécessaire à la confection de ses outils et de sa vêture. Un clan vit sur un territoire d'autant plus étendu que sa productivité est faible. On rappelle que la productivité primaire est la quantité de matière végétale produite par unité de surface et de temps.

Mais le climat change alors que la population croît. Depuis la fin de la glaciation würmienne effective depuis environ 12 000 ans, le climat s'assèche épisodiquement dans l'est méditerranéen et le nord de l'Afrique, notamment

au Dryas récent (de 11 000 à 10 000BP<sup>1</sup>) avec des alternances plus ou moins sèches.

Le climat méditerranéen est caractérisé par une pluviosité concentrée de septembre à mars, l'été, saison plus chaude, étant sec<sup>2</sup>.

Donc, en été, plus guère de productions végétales à glaner sauf là où est l'eau.

Et les populations d'affluer aux rives humides des grands fleuves. Le Nil, le Tigre, l'Euphrate, plus loin l'Indus voient arriver les premières hordes de réfugiés climatiques que la maraude ne suffit plus à nourrir. Même dans ces régions humides, la production végétale naturelle est insuffisante pour tous les nouveaux venus.

Il y a 10 000 ans, certains esprits observateurs mettent au point des techniques agraires révolutionnaires puisqu'au lieu de récolter en maraude les productions de la Terre, ils commencent à en sélectionner certaines tant végétales qu'animales de façon à en diriger la reproduction et à disposer de récoltes stockables assurées. La sédentarisation se développe à la même époque. Dans la région qui nous intéresse, les premières communautés se rencontrent à Çatal Huyuk, Jéricho et autres localités du croissant fertile. Une seconde vague de sécheresse vers 8500 BP correspondrait à un certain recul de l'agriculture alors que la pratique de l'élevage permettant le nomadisme se serait développée.

## Les nouveaux besoins inhérents à la Néolithisation

Les premiers indices de mise en culture datent de 9500 BP. Il s'agit de blé amidonnier, engrain, orge et légumineuses (lentilles, pois et ers (vesce)) sélectionnés à partir d'espèces sauvages. La domestication de bétail est plus tardive, avérée depuis 8700 BP avec porc, mouton (mouflon), chèvre (chèvre sauvage, bouquetin) et bœuf. Des tendances régionales existent déjà, le mouton étant davantage prisé que la chèvre dans le nord de la zone, plus montagneux (Taurus, Turquie). Les terrains de parcours variant de manière saisonnière obligèrent très tôt au nomadisme.

La sédentarisation, l'agriculture et l'élevage permirent des innovations techniques : céramiques fragiles (PPN = *pré pottery neolithic*), pierre polie, ce qui supposait l'utilisation de nouvelles ressources géologiques, la création de réseaux d'approvisionnement en matières premières et des quantités notables de combustibles.

---

1. BP : *before present* ; 10 000BP = il y a 10 000 ans.

2. EMBERGER (Louis), *La végétation de l'Afrique*, 1954.



■ La plaine de la Crau, steppe résultant du surpâturage.

La construction d'habitats en dur nécessita la mise en œuvre de matières nouvelles pour les murs et charpentes. Des bois longs étaient nécessaires. L'argile crue ou cuite permettait la confection de briques dans les vallées alluviales dépourvues de pierres. Le bitume put également servir de mortier ou pour l'étanchéité (citernes).

Plus tard, la production de plâtre à partir du gypse utilisa encore du combustible.

Avec l'Âge du bronze débute l'aménagement des terres. De nombreux aménagements rationalisent l'utilisation de l'espace et des ressources permettant d'augmenter notablement la production agricole et de faciliter les échanges à distance. Épierrage, terrasses, irrigation, foggara, citernes, barrages, création de voies modèlent le paysage et modifient durablement la topographie.

Conséquence de cette évolution pour les sols : défrichage et déforestation entraînent une mise à nu durable des sols.

### **Consommation des ressources naturelles postérieures au Néolithique**

La croissance démographique impose le défrichement de nouvelles terres. La densification de l'habitat demande la fourniture accrue de matériaux



Plateau du Coiron, Ardèche : ravinement des cultures abandonnées sur des pentes argileuses.

de construction et de bois de chauffe. À partir du premier millénaire, c'est le développement des flottes de commerce et de combat (Phénicie, Égypte, Grèce, Rome) qui demande une quantité croissante de bois d'œuvre de grandes dimensions et la destruction des grandes forêts de cèdre et de genévrier du Liban et de Syrie. Parallèlement, la production de métaux destinés à la fabrication d'outils et d'armes consomme des quantités croissantes de combustible.

## **Les conséquences de la mise en culture depuis le Néolithique**

### *Évolution des paysages d'après les textes et l'archéologie*

Platon regrette déjà les vastes forêts et les vallées riantes vantées par Homère. Félicien de Saulcy, Messin qui relate en 1853 son « voyage autour de la Mer Morte et sur les terres bibliques », décrit des centaines de sites abandonnés et retournés à l'état de steppes depuis les époques nabatéenne et romaine. Plus près de nous, la forêt méditerranéenne à chêne vert, chêne-liège et pins d'Alep, a fait place à des formations dégradées de type garrigue ou maquis et parfois à un lithosol quand la totalité de la terre arable a disparu.



■ Vent de sable près de Zagora, Maroc.

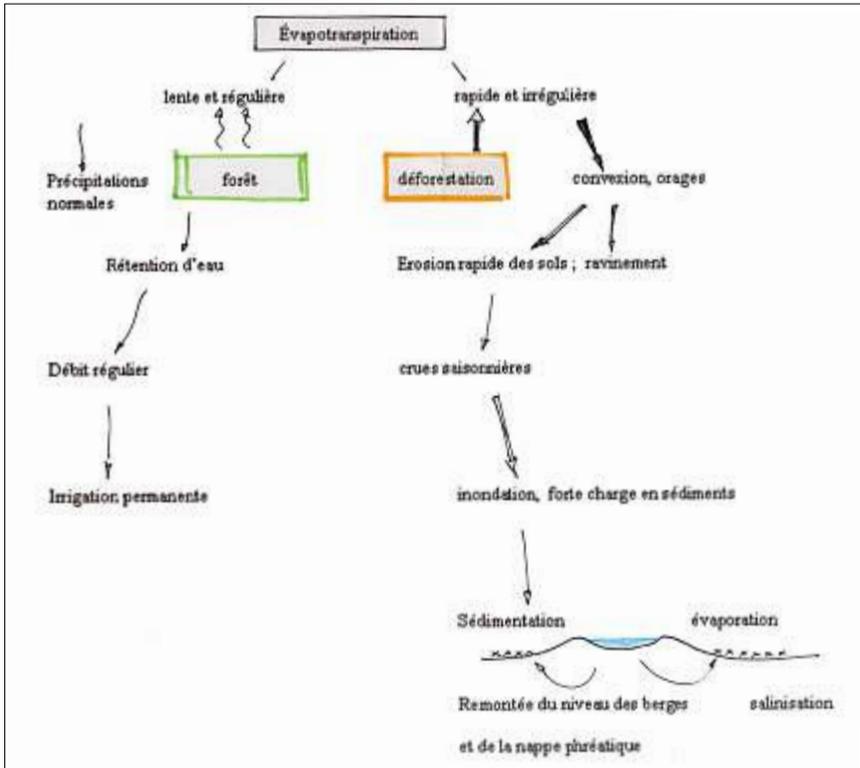
Partout, les zones pentues et les sommets sont dénudés et laissent apparaître la roche nue. À l'opposé, les régions basses sont souvent engorgées par des masses de sédiments.

### *Érosion des sols*

La mise en culture suppose un préalable qui est le défrichage, c'est-à-dire la suppression du couvert végétal naturel. Dès ce moment, le sol mis à nu devient sujet à l'agression des agents d'érosion que sont l'eau et le vent.

La fragilité d'un sol dépend de sa structure initiale : ainsi les sols à structure particulaire dont les éléments ne sont pas liés entre eux sont évacués très facilement, à la différence des sols à structure grumeleuse riches en humus dont les agrégats sont très stables. La nature des sols méditerranéens est évidemment très variable en fonction de la nature de la roche-mère, du climat, de la position topographique, du type de végétation, mais globalement et en dehors des zones sèches, la structure des horizons supérieurs des terres rouges et jaunes était convenable, donc peu sujette à dégradation dans des conditions normales d'exploitation.

L'alternance d'une saison humide hivernale et d'une saison sèche estivale permet aux deux agents d'érosion de jouer alternativement. Les pluies



■ Causes et conséquences de la dégradation des sols.

printanières et surtout d'automne sont particulièrement dévastatrices pour les sols et aussi pour les œuvres humaines en raison des inondations. On évalue à 600 t/km<sup>2</sup>/ an la masse de terres évacuées par l'eau sur le pourtour méditerranéen, avec des maxima de 50 t/ha/an sur les zones les plus atteintes.

Les vents de saison sèche sont surtout préoccupants dans les zones arides du Maghreb et du Proche-Orient. Ailleurs, ils attisent les incendies de forêts estivaux.

De tout cela résulte la dégradation de sols de plus en plus squelettiques, voire même leur disparition pure et simple sur les pentes. Le paysage de forêt méditerranéenne fait donc place à des cultures dans les zones basses et à une steppe aride sur les zones pentues.

**Modification du régime des eaux**

La forêt constitue un ralentisseur de l'écoulement de l'eau qui permet d'étaler dans le temps le ressuyage d'un massif, régularisant le débit des cours



■ Vallée du Draa, Maroc : érosion des pentes dénudées et alluvionnement dans les vallées.

d'eau, permettant ainsi une irrigation durable qui n'existe plus quand l'eau parcourant des sols dénudés est rapidement évacuée sous forme de crues.

La disparition de l'effet retardateur de la couverture végétale, ajoutée à l'urbanisation croissante, est à l'origine de crues de plus en plus fréquentes et catastrophiques. Vaison-la-Romaine, Nîmes, cette année (2013) en Sardaigne et autres de sinistre mémoire, sont là pour nous rappeler que la Nature ne pardonne aucune erreur de gestion.

### *Salinisation des sols*

Elle est probablement à l'origine de la perte de fertilité des zones irriguées du Croissant fertile, dans les vallées du Tigre et de l'Euphrate.

L'explication immédiate est l'évaporation de l'eau répandue sur les sols cultivés et abandonnant les sels minéraux qu'elle renfermait. Une autre est plus générale et a des conséquences plus graves, en ce sens qu'elle concerne des zones beaucoup plus vastes : la déforestation des massifs déclenche une érosion qui fournit aux eaux des masses importantes de sédiments et d'ions.

En plaine, ces sédiments se déposent et font remonter le niveau des rives des fleuves et, par là même, celui de la nappe phréatique qui affleure en maints endroits. Le phénomène est bien visible dans la plaine du Po en Italie ; dans les zones plus méridionales, le soleil fait le reste et l'évaporation d'une quantité d'eau croissante salinise de manière irréversible les sols.

Le cas du Nil est également bien connu : depuis la construction des barrages, les crues annuelles n'ont plus lieu. Le limon ne fertilise plus les terres ennoyées et la crue n'évacue plus les sels déposés en été. Les engrais artificiels ont dû prendre le relais et l'irrigation a entraîné la salinisation des terres de moins en moins productives. Parmi les autres conséquences, l'évaporation de gigantesques quantités d'eau à l'interface du lac Nasser (10 km<sup>3</sup> par an), le déficit en sédiments au niveau du delta qui s'accompagne d'une érosion accrue des rives, le manque d'ions apportés à la mer et la baisse de productivité des eaux littorales avec chute de la ressource halieutique.

Des conséquences sanitaires de l'irrigation peuvent également être évoquées : les eaux stagnantes sont le lieu de reproduction des vecteurs d'une multitude de parasitoses, dont la bilharziose et le paludisme, pour ne citer que les plus connues.

## **Bilan**

Sur 8,7 millions de km<sup>2</sup> affectés à l'agriculture, 3 millions sont déjà gravement érodés et 280 000 km<sup>2</sup> salinisés.

L'évaluation FAO<sup>3</sup> de 1980 sur les ressources forestières évalue à 810 000 km<sup>2</sup> (dont un quart de vraie forêt) les superficies forestières sur le pourtour méditerranéen, pour une superficie d'accueil potentiel d'environ 2 millions de km<sup>2</sup>. La différence a disparu depuis l'antiquité.

### ***Désertification : cause ou conséquence ?***

Diverses méthodes permettent de connaître les climats passés, notamment l'analyse isotopique des sédiments marins et des glaces polaires. Globalement, un assèchement de toute la région est indéniable depuis 5 000 ans : les sites abandonnés et les gravures rupestres, montrant en plein Sahara des animaux d'Afrique tropicale humide, en témoignent. Une période sèche était déjà survenue il y a 8 000 ans comme dit précédemment.

---

3. FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*): Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.



■ Péloponnèse, Grèce : anciennes cultures en terrasses.

### *Conséquences de la déforestation*

Outre la disparition de l'écran protecteur que constitue la couverture végétale, la déforestation a également un impact sur le cycle de l'eau : l'évapotranspiration crée au-dessus des zones boisées un microclimat humide qui rafraîchit l'atmosphère, facilitant la condensation de la vapeur d'eau à l'origine des pluies. Cet effet tampon disparaît quand les sols sont nus. L'eau s'évapore beaucoup plus rapidement, créant des systèmes convectifs générateurs d'orages et de crues qui ne font qu'amplifier la destruction des sols jusqu'à leur disparition totale. La ressource en eau est alors définitivement tarie et le climat s'assèche.

Le rôle du surpâturage ovin et caprin dans la désertification est bien connu et dans les années 30, André Aubréville l'avait déjà mis en évidence en zone sahélienne.

Il convient à ce sujet de rappeler la responsabilité des associations humanitaires bien pensantes, dans la dégradation des sols et de la ressource en eau : le forage d'un puits vers une nappe d'eau fossile entraîne systématiquement un gaspillage de l'eau si l'irrigation n'est pas bien gérée (autres méthodes que le goutte-à-goutte, soit gravitaire et par submersion), le tarissement de la ressource, la multiplication initiale du bétail qui détruit le peu de végétation subsistant, sans parler de l'apparition des parasitoses.

## Tentatives anciennes de remédiation

Les anciens avaient mis au point diverses techniques permettant de rationaliser l'utilisation de l'eau ; malheureusement, elles nécessitaient un entretien de tous les instants et ne permettaient qu'une production limitée, en accord avec une densité de population adaptée.

Diverses techniques de protection et de reconquête des sols (fixation des dunes par l'alfa, haies et murets pare-vent, terrasses) ont permis dans une certaine mesure de limiter les dégâts, mais supposaient une gestion et une coordination pas toujours évidentes pour des raisons sociétales.

Toujours est-il qu'actuellement, tous les pays des bordures méridionale et orientale de la Méditerranée sont en déficit hydrique permanent (moins de 800 m<sup>3</sup> d'eau par habitant et par an) et n'ont plus d'autosuffisance alimentaire. La Tunisie a par exemple un déficit de 30 % de la consommation théorique en eau de sa population actuelle. L'équilibre ne peut être obtenu que grâce à l'importation massive de céréales (blé pour l'homme, orge pour le bétail) issues de pays au climat plus humide.

Le problème est donc grave et ne fait que s'accroître en raison d'une démographie galopante et loin d'être maîtrisée.

La protection des sols restants, des techniques agronomiques raisonnées et surtout une maîtrise drastique de la démographie pourront seules éviter des conflits pour la possession de l'eau et un exode climatique massif vers les pays mieux pourvus en sols et en eau. *Il est urgent de s'attaquer aux causes plutôt qu'aux conséquences.* ■

## Orientation bibliographique

*Origine et évolution de l'homme*, Laboratoire de préhistoire du Musée de l'homme, 1982.

*L'aube de l'humanité*, Bibliothèque pour la science, 1983. *Dossiers de l'archéologie*, 2012.

*Dossiers de l'archéologie*, N° 353, 2012.

DAJOZ (Roger), *Précis d'écologie*, Paris, Dunod, 1982.

DE SAULCY (Félicien), *Voyage autour de la Mer morte et dans les terres bibliques*, 1853.

DORST (Jean), *Avant que nature meure*, 1978.

EVENARI (Michel), SHANAN (Leslie), et TADMOR (Naphthali), *The Negev, the challenge of a desert*, 1971.