

DESERTIFICATION et CHANGEMENT CLIMATIQUE au sud du Maroc

par

Xavier TORNE*, **Guilhem ZUBROWSKY****, **Stéphane LEVIN**

* Laboratoire sur l'Environnement HYDROSOLAB, **Lycée XXXX de Muret, ***Stéphane Lévin Organisation

Résumé.

En avril 2007, l'expédition « Voyageurs des Sables » a pratiqué dans le Sud du Maroc, des protocoles scientifiques dont le thème principal était la désertification. Le Laboratoire sur l'Environnement HYDROSOLAB ayant confié l'un de ces protocoles, expose sur cette publication, les résultats

Introduction.

Le réchauffement climatique est une réalité. Très longtemps ignoré pour des raisons productivistes et économiques, il a fallu attendre des décennies pour qu'une prise de conscience presque générale puisse enfin voir le jour, et surtout, sensibiliser l'opinion publique essentiellement des pays industrialisés.

Grâce aux très nombreuses géo technologies, il a été possible de démontrer dans certaines régions de la planète, que le point de non retour était franchi, compte tenu de la puissante inertie des phénomènes enclenchés. Parmi les plus représentatifs on peut remarquer :

- ✓ Des événements météorologiques catastrophiques, dont la fréquence est en augmentation constante.
- ✓ La fonte de la banquise et des glaciers, à l'échelle planétaire. Lors de l'expédition polaire « Voyageurs des Glaces », l'analyse des échantillons de neiges et glaces ramenés par l'équipe, et étudiés par notre laboratoire, ont mis en évidence, entre autres, la présence de Gaz Carbonique et de Nitrates piégés dans les neiges. Ces molécules, issues de l'activité humaine domestique et industrielle sont parmi les grandes responsables de l'effet de serre et par conséquent de l'élévation progressive des températures.
- ✓ Une augmentation des phénomènes de désertification se traduisant par une aridification et une progradation des déserts tels que le Sahara, avec le Sahel au Sud et le Maghreb au Nord.

L'expédition « Voyageurs des sables » menée en avril 2007 par l'explorateur Stéphane Lévin dans la partie australe de Zagora a eue pour but, avec 6 jeunes explorateurs de lycées toulousains, de découvrir et d'analyser par le biais de protocoles scientifiques, l'étendue de ces phénomènes de désertification. L'un de ces protocoles confié à Guilhem ZUBROWSKY et qui consistait à pratiquer des prélèvements de sols et d'eaux, était planifié par notre Laboratoire.

Le phénomène de désertification.

Avant d'aller plus en avant, il est bon de donner une définition du mot « désertification ». Dans notre cas, il s'agit d'une dégradation des terres et du couvert végétal conduisant à l'affaiblissement des ressources productives. Ces conséquences se traduisent par :

- La dégradation des conditions d'existence des populations dans les zones arides, semi arides et subhumides sèches.
- La vulnérabilité accrue de celles-ci en cas des moindres crises climatiques.

Les moteurs de la désertification sont de deux ordres :

L'activité humaine :

La population du Maroc est estimée à 25 millions d'habitants en 1990 contre 15,4 millions vingt ans plutôt. Nous sommes dans un cas de forte extension démographique. Le Maroc étant un pays essentiellement rural l'un des effets direct de cet accroissement est la dégradation continue du couvert végétal. Prenons par exemple le cas des besoins en bois d'énergie au Maroc: La consommation de combustibles ligneux se caractérise par des prélèvements excédant de la possibilité de renouvellement des formations végétales puisqu'il est estimé que près de 10 millions de m³ de bois d'énergie sont annuellement prélevés des forêts dont la possibilité ne dépasse guère 3,3 millions de m³ entraînant ainsi une forte régression des formations naturelles ligneuses du pays. Cette consommation correspond à l'équivalent de la production d'au moins 22.000 ha/an.

Les processus de désertification sont favorisés par des pratiques culturelles inadaptées. En effet, certains types de cultures intensives et maraîchères contribuent considérablement à l'appauvrissement des sols et à l'accentuation des phénomènes de salinisation.

Le pastoralisme joue également un rôle dans la désertification. En effet, si la symbiose arganier – chèvre joue un rôle primordial dans la conservation de cette essence, il n'en est pas de même pour d'autres types de pastoralisme. L'écosystème étant déjà considérablement fragilisé par le réchauffement climatique, les formes modernes d'élevage intensif ne sont pas du tout adaptés, en particulier sur l'approche alimentaire des animaux, compte tenu de leur nombre et de la capacité de renouvellement de la ressource végétale.

L'impact sur l'écosystème forestier. Tant l'exploitation locale en bois d'énergie que celle liée à la construction ne fait pas l'objet de reboisement compensateur pourtant nécessaire au maintien du couvert végétal.

La pollution de l'eau : celle-ci résulte essentiellement des activités humaines. Elle est importante et se compose pour sa majorité des eaux de rejet domestiques non traités. Le non traitement associé à des volumes importants peut entraîner la mort totale de certaines rivières.

Causes naturelles:

Rupture de l'équilibre de l'écosystème par :

1 - Une érosion hydrique intense

En Afrique du Nord, l'une des conséquences de ces phénomènes d'érosion la plus spectaculaire réside dans le transport, vers l'aval, des alluvions qui, en s'accumulant dans les retenues des barrages réduisent leur capacité de régulation. La possibilité de stockage de 100 à 120 millions de m³ d'eau dans les barrages est annuellement perdue soit une perte en possibilité d'irrigation de 10000 à 12000 ha/an. La capacité de stockage perdue jusqu'à présent est estimée à 1000 millions de m³.

2 - La salinisation:

Algérie: une superficie de 300.000 ha (sur 1.400.000 ha étudiés) sont concernés par la salinisation ou l'alcalinisation. Dans les seules provinces de Saïda et de Biskra, il est estimé que 22.000 ha de terres irriguées et 5 millions d'hectares de terrains de parcours sont touchés par la salinisation qui y conjugue ses effets avec ceux de l'ensablement. En fait, ce phénomène est général à toutes les zones arides ou sub désertiques.

3 - L'érosion éolienne:

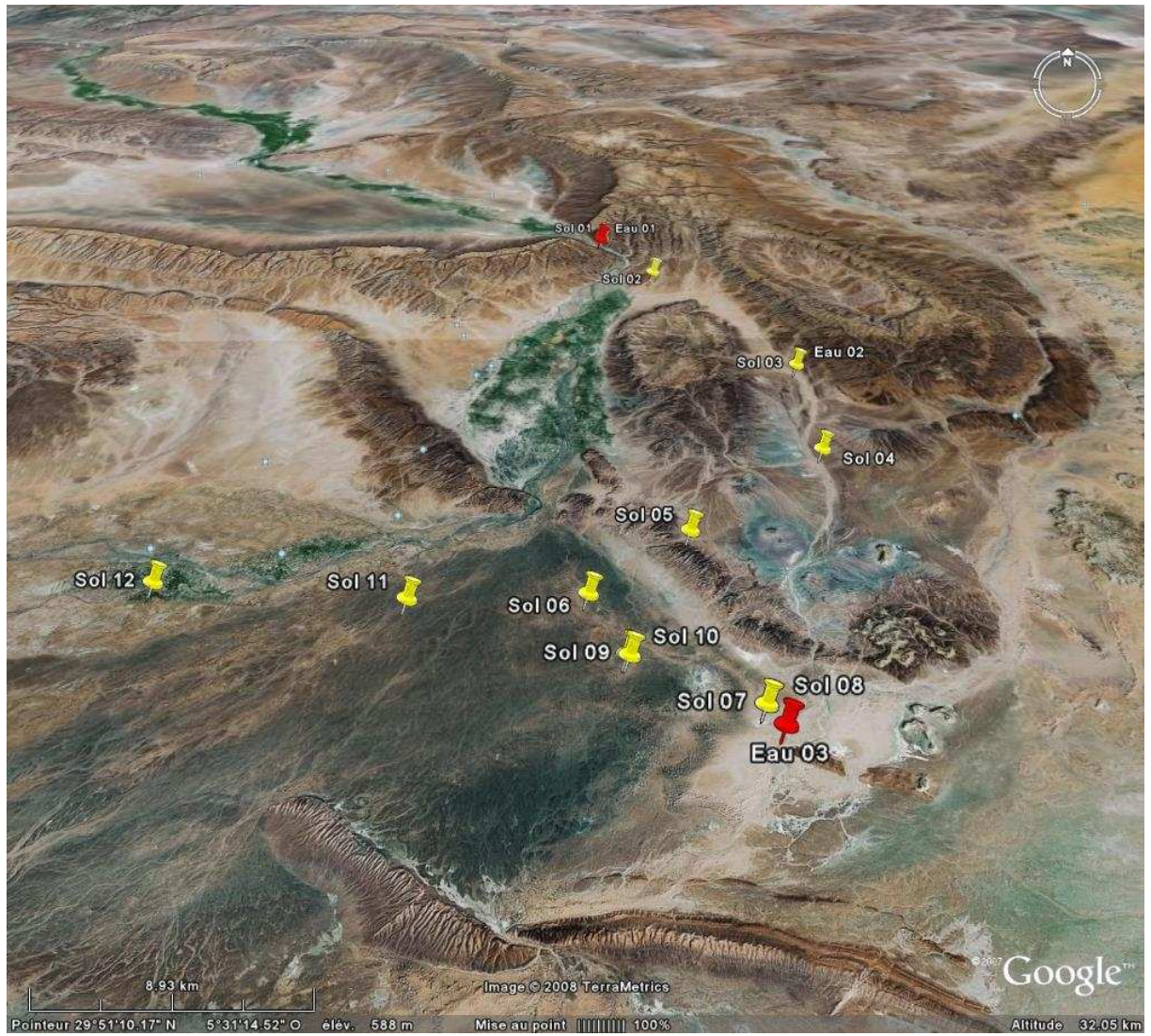
En phase de rhexistase, dans les régions subsahariennes, l'ensablement, dû à l'érosion éolienne, constitue l'une des principales manifestations de la désertification. En effet, l'absence de couvert végétal permettant la rétention du sable, permet à celui-ci de voyager sur de longues distances

4 – Le réchauffement climatique:

Les effets du réchauffement climatique ne peuvent qu'amplifier et accélérer le phénomène de désertification.

Résultat des analyses.

Un total de 12 échantillons de sol et 03 échantillons d'eaux ont été prélevés. Les prélèvements effectués par Guilhem DUBROWSKY sont localisés sur la photo satellitaire suivante :

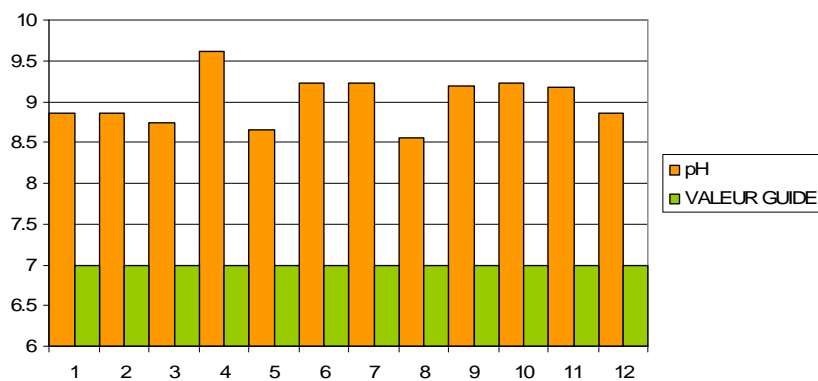


Les Sols :

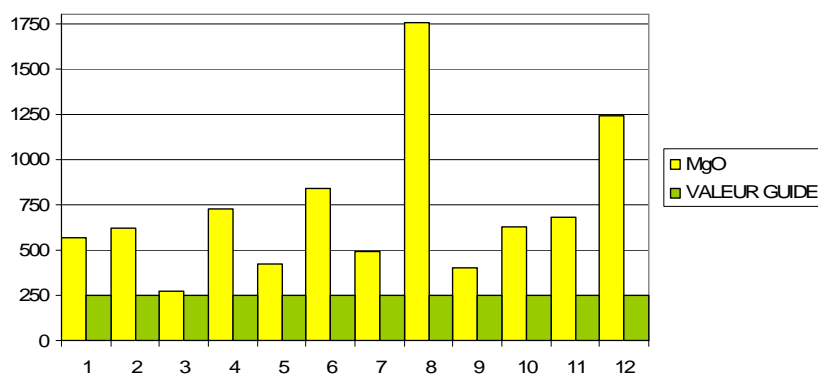
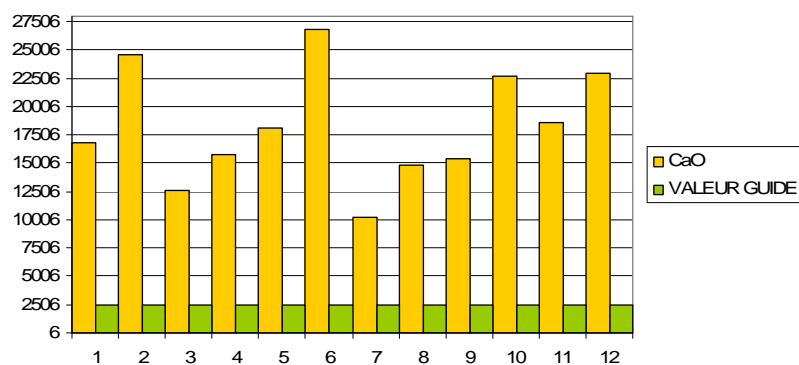
Les analyses dont les comptes-rendus d'essai sont joints en annexe à ce document ont permis de mettre en évidence les observations suivantes :

Le pH des sols :

Les mesures ont montré des sols dont la basicité est très élevée.

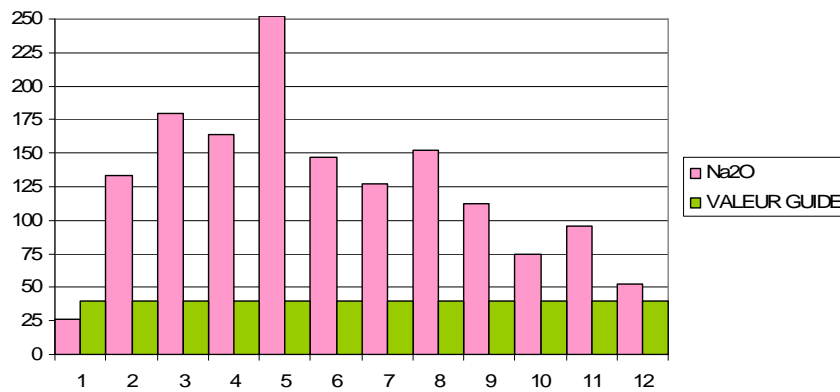
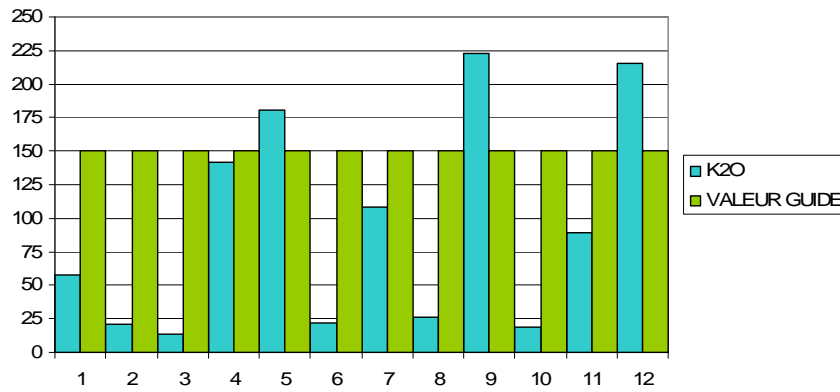


Les teneurs en CaO et MgO échangeables des sols :



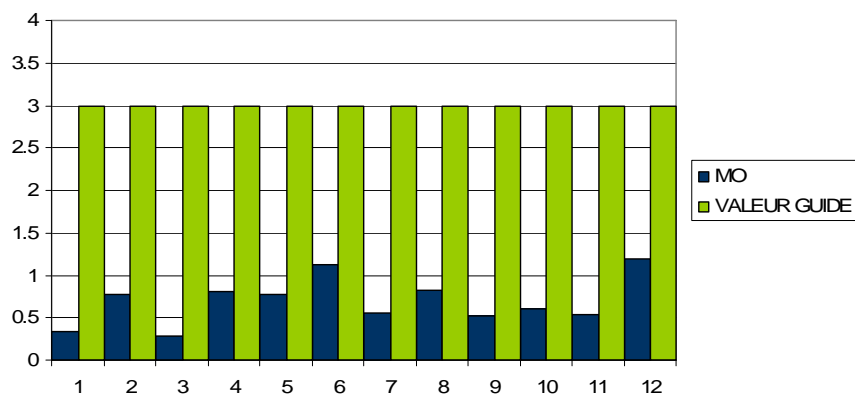
Les teneurs en CaO sont particulièrement élevées. Le Magnésium l'est moins Ceci est dû en particulier à la nature des roches qui composent le substratum.

Les teneurs en K₂O et Na₂O échangeables des sols :



Les teneurs en K₂O sont faibles en moyenne et traduisent des sols pauvres en Potassium. Le Sodium, par contre est en surconcentration et reste l'un des éléments majeur de la salinisation. On parle de sodicité des sols.

Les teneurs en matière organique des sols :



Les teneurs en matière organique dans ces sols sont très faibles et normales pour des sols arides.

Autres éléments :

Le Phosphore et l'Azote organique sont en teneurs faibles également normales pour ces types de sols.

Les oligo-éléments sont en proportion normales à faibles.

Les Eaux :

Les analyses dont les comptes-rendus d'essai sont joints en annexe à ce document ont permis de mettre en évidence les observations suivantes :

D'origine phréatique, ces eaux peuvent être considérées comme saumâtres. On remarque des concentrations particulièrement élevées en sels calciques, magnésiens et sodiques. Ils sont associés aux Chlorures et aux Sulfates. Au regard des valeurs guides françaises, ces eaux sont considérées comme impropre à la consommation humaine.

Une telle eau, utilisée comme eau d'irrigation, ne peut qu'accélérer les phénomènes de salinisation des sols.

Conclusion :

Les phénomènes de salinisation sont une réalité dans cette partie du Maroc et sûrement bien plus étendus à l'échelle du territoire comme le montre le nombre de publications traitant ce sujet. Les sols trop pauvres en éléments nutritifs sont fragilisés et deviennent des supports bien fragiles pour une végétation qui elle-même doit subir l'impact de l'activité humaine. L'agriculture intensive joue également un rôle néfaste d'une part, par le choix des cultures inadaptées et d'une autre part, par l'utilisation des eaux d'origine phréatique dans le cadre de l'irrigation, et qui ne peuvent qu'accentuer les processus de salinisation secondaires, de par leurs fortes minéralisations.

Les échantillons prélevés lors de l'expédition « Voyageurs de Sables » ont montré l'amplitude de ce phénomène dans cette région. La méharée a évolué dans un écosystème bien fragile et qui ne pourra que se dégrader avec l'augmentation des températures liées à l'effet de serre.

Bibliographie

Etat de l'environnement au MAROC - <http://www.minenv.gov.ma/dwn/pane/Chap3.pdf>

M.BADRAOUI, B.SOUDI et A.FARHAT ; Variation de la qualité des sols : une base pour évaluer la durabilité de la mise en valeur agricole sous irrigation par pivot au Maroc – Institut agronomique et vétérinaire Hassan II – Rabat – Maroc
<http://doc.abhatoo.net.ma/doc/IMG/pdf/sol.pdf>

MOHAMED BADRAOUI - Connaissance et utilisation des ressources en sol au Maroc
<http://www.rdh50.ma/fr/pdf/contributions/GT8-3.pdf>

Sara J. Scherr et Satya Yadav ; Dégradation des sols dans le monde en développement: Questions et options décisionnelles pour 2020 ; Vision 2020 pour l'alimentation, l'agriculture et l'environnement Juin 1997
<http://www.ifpri.org/french/2020/briefs/br44fr.htm>