

LE SAHARA EN ALGERIE, SITUATION ET DEFIS

Abdelmadjid Chehma
CMEP TASSILI (N° 09 MDU 754)

Laboratoire de Bio ressources sahariennes. Préservation et valorisation. Université Kasdi Merbah-Ouargla (Algérie. achehma@gmail.com).

Résumé

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté. En Algérie, il occupe plus de 80 % de la surface totale du pays. Son climat est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, de fortes températures, une luminosité intense, et une forte évaporation. Pour sa géologie, on observe un substratum de formation antécambrienne recouvert par des séries sédimentaires pelliculaires plus au moins épaisses; ce socle très ancien est formé de granites, de gneiss, de schistes cristallins et de quartzites. Les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles. Du fait que les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières, les conditions de l'écoulement y sont particulières. En effet, les Oueds sahariens n'ont pas un régime de crues régulier mais plutôt de caractère accidentel. Au Sahara septentrional, le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km², avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m, où les potentialités du Sahara algérien en termes de ressource en eau, sont évaluées à 5 milliards de m³. En dépit de la dureté des conditions auxquelles sont soumis les êtres qui vivent dans ce milieu désertique, les espaces complètement dépourvus de vie, ou espaces abiotiques sont relativement restreints. En dehors de ces espaces particuliers, la végétation existe, mais son importance est fonction directe de la quantité d'eau disponible. Pour faire face à cet environnement hostile et avare, le génie humain a créé l'oasis pour une exploitation pérenne des maigres ressources.

Mots clés : Sahara, climat, géologie, hydrologie, hydrogéologie, végétation, Algérie

Introduction :

L'Algérie est située au nord-ouest de l'Afrique en bordure de la Méditerranée. Elle possède une superficie de presque 2.4 millions de km², ce qui en fait le neuvième pays du monde par sa superficie et le plus grand pays du continent africain (après la division du Soudan). C'est un pays de montagnes d'une altitude moyenne de l'ordre de 800 m. Les forêts et maquis couvrent 4.1 millions d'ha, soit un taux de boisement de 16.4% pour le nord de l'Algérie et de 1.7% seulement pour l'ensemble du pays. Le relief est constitué de trois grands ensembles : le Tell au Nord, les hauts plateaux et l'Atlas saharien au centre, et le Sahara au Sud.

Au sud des Monts de l'Atlas saharien, s'étend le désert du Sahara, qui occupe plus de 2 millions de km², ou près de 85 % de la superficie de l'Algérie.

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km² (LE HOUEROU, 1990). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (SELTZER, 1946 et DUBIEF, 1959). Pratiquement, ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150mm (TOUTAIN, 1979). Il est subdivisé en ; Sahara septentrional, méridional, central et occidental. (DUBIEF, 1952).

Le Sahara septentrional, avec 1 million de km², est soumis à un extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm, (LE HOUEROU, 1990).

I- SITUATION DU SAHARA ALGERIEN

La situation du Sahara algérien est strictement dépendante de ses caractéristiques abiotiques qui conditionnent toute survie spontanée ou activité basée sur l'exploitation des ressources naturelles de ces grands espaces désertiques.

1. Caractéristiques physiques du milieu saharien

a) La géomorphologie

LELUBRE (1952) admet que, s'il y est une région du globe, où les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles, c'est bien le Sahara et si les processus morphogénétiques (vent, eau...etc.) à l'œuvre dans ce milieu sont caractéristiques, rien n'est étonnant à ce que les formes qui en résultent le soient aussi. Les principales familles de paysage saharien sont:

- **Les Hamadas** : Plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992).
- **Les Regs** : Plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (MONOD, 1992).
- **Les accumulations sableuses** : Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Cependant, les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (LELUBRE, 1952). D'après GARDI (1973), les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

- **Les dépressions**

- **Les daya :** Petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (OZENDA, 1991).
- **Les Sebkhha et les Chott :** Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles) les chotts et les sebkhhas (MONOD, 1992).
- **Les lits d'Oueds:** C'est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ses matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (DERRUAU, 1967).

b) La géologie

Schématiquement, on observe un substratum de formation antécambrienne recouvert par des séries sédimentaires pelliculaires plus au moins épaisses (LELUBRE, 1952).

Ce socle très ancien est formé selon GARDI (1973), de granites, de gneiss, de schistes cristallins et de quartzites, vestiges d'un massif gigantesque à l'époque. Au début de l'ère primaire l'érosion et la désagrégation arasent ce relief et le mue en une vaste pénéplaine. Par la suite, la mer envahit plusieurs fois le socle cristallin du Sahara puis se retire. Il en résulte la formation de diverses couches sédimentaires marines plus au moins considérables. C'est de cette époque que datent les roches calcaires, les grés et les schistes. Au début du secondaire, le Sahara fut un continent, ce qu'atteste la présence de grés riches en bois silicifiés formés à cette époque. Puis la mer déferle une nouvelle fois, et reste jusqu'à l'Eocène au début du Tertiaire. Ce dernier, se caractérise par l'apparition de roches continentales. L'ère Quaternaire au Sahara se distingue par une succession de périodes sèches et humides.

c) L'hydrologie

- **L'hydrologie superficielle**

Dans ce désert typique qu'est le Sahara, les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières. Par suite les conditions de l'écoulement y sont particulières (l'absence d'un écoulement permanent dans les talwegs, la désorganisation du réseau hydrographique et la dispersion de l'eau en "mares,"gueltas" ou" redirs") (CAPOT-REY, 1952; ESTIENNE et GODARD, 1970).

En effet, les Oueds sahariens n'ont pas un régime de crues régulier mais plutôt de caractère accidentel: quand les pluies s'abattent, les Oueds coulent quelques jours et débordent même. Ce phénomène se produit jusqu'à trois fois par an au confins Nord du Sahara, beaucoup plus rarement au centre (GARDI, 1973).

- **L'hydrogéologie**

Au Sahara septentrional, le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km², avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (CASTANY, 1982).

Les potentialités du Sahara algérien en terme de ressource en eau, sont évaluées à 5 milliards de m³ par l'A.N.R.H (2000).

d) Le climat

Les caractères du climat saharien sont dus, tout d'abord, à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs. Ce climat est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température, (OZENDA, 1991)

Les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Elles sont caractérisées par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahariennes ou sahariennes, (DUBIEF, 1963). Cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse, (OZENDA, 1991). Les températures moyennes annuelles sont élevées, avec des maxima absolus pouvant atteindre et dépasser 50 °C, et des minima de janvier variant de 2 à 9 °C (LE HOUEROU, 1990) . La température du sol en surface peut dépasser 70 °C. Cependant, en profondeur, les températures vont diminuer rapidement et s'équilibrer. Il ne peut geler, normalement, que dans la partie Nord du Sahara et bien entendu sur les montagnes (MONOD, 1992). A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire est relativement forte, ce qui à un effet desséchant en augmentant la température (OZENDA, 1991). Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour) ce désert est avant tout le pays du soleil (DUBIEF, 1959).

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température.

2. Conséquences sur le couvert végétal

Le problème d'adaptation au climat désertique est donc en premier lieu celui de la subsistance pendant ces longues périodes sèches. Cette fin unique est obtenue par des moyens extrêmement variés. Une partie des plantes raccourcissent leur cycle de développement de manière à supprimer toute leurs parties aériennes pendant la période de sécheresse, qu'elles traversent alors, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes souterrains tels les bulbes et les rhizomes. D'autres au contraire maintiennent leurs parties aériennes mais présentent un ensemble de dispositifs anatomiques qui ont pour effet de leur assurer une meilleure alimentation en eau et de diminuer leurs pertes par évaporation, (OZENDA 1991).

3. L'oasis : le génie humain en action

Les savoirs, et savoir-faire traditionnels face à un environnement hostile et avare de ressources, se manifestent dans le développement des techniques permettant d'utiliser au mieux l'eau (et la terre), que sa disponibilité soit pérenne ou cyclique.

Dans les établissements sédentaires, la recherche de la protection contre le vent et le soleil s'est étendue à la conception d'une architecture et d'un urbanisme où la solution technique s'élevant au rang de l'art confère aux habitations et au tissu urbain une esthétique particulière. Quelle que soit la variété des formes ou des architectures formelles - et qui donnent leurs cachets à des régions - ce sont toujours les mêmes principes directeurs qui sont mis en œuvre.

En raison du climat aride du Sahara, ce sont les réserves d'eau souterraines qui constituent principalement la base de formation des oasis. La localisation des oasis tient compte de la conjonction possible de trois facteurs : le niveau de la nappe et le mode de prélèvement de l'eau, la présence de terres alluviales cultivables, la protection contre les vents et la chaleur.

La combinaison des deux derniers facteurs conduit le plus souvent au choix du bord de dépressions, tandis que l'eau peut être pompée (puits à balancier, noria,) ou captée et ramenée gravitairement par des conduits (foggaras) lorsqu'elle est située plus haut que le site choisi.

La palmeraie, dans sa conception et son fonctionnement contribue fondamentalement à cet écosystème oasien délicat. Les travaux menés sur l'effet des étagements successifs depuis le niveau de l'eau, les terrasses cultivées jusqu'au faite des palmiers en passant par celui du niveau des arbres fruitiers, confirment l'existence d'un microclimat local plus frais, et l'existence d'échanges par convection qui maintiennent des niveaux de température et d'humidité déterminés sous la voûte des palmiers.

Du point de vue biologique, le cycle des échanges entre hommes - plantes - animaux- terre maintient la présence de déchets organiques qui alimentent à leur tour la terre en composants utiles à sa fertilité.

II- PERSPECTIVES ET DEFIS

La problématique générale du Sahara algérien est l'énormité de l'espace conjugué aux conditions climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, une exploitation réfléchi des ressources naturelles de cet écosystème sont prometteuse à l'échelle régional et national.

En plus de l'exploitation des ressources pétrolières qui restent une source de revenus vitale pour le pays, le Sahara algérien disposent d'autres ressources naturelles représentant des perspectives et des défis d'exploitation.

1) Exploitation des nappes profondes du Sahara

Le bilan hydrologique moyen annuel de l'Algérie du Nord fait ressortir un déficit d'écoulement qui atteint 87 % alors que 13 % seulement des précipitations profitent à l'écoulement.

Sur l'ensemble du territoire, les ressources en eau se répartissent comme suit :

- 12 milliards m³ dans les régions Nord : 10 (écoulements superficiels), 2 (ressources souterraines) ;
- 5,2 milliards m³ dans les régions sahariennes : 0,2 (écoulements superficiels), 5 (ressources souterraines).

Les structures en bassins sédimentaires du Sahara, sont favorables à de grands réservoirs profonds, dont l'alimentation remonte aux périodes pluvieuses du Quaternaire. La nappe du Continental Terminal (100 – 400 m de profondeur), et la nappe du Continental Intercalaire

dite "albienne" (1000-1500 m de profondeur) renferment d'importantes réserves (de 30 000 à 40 000 milliards m³) mais en raison du **très faible taux de renouvellement**, les potentialités exploitables sont très limitées (5 milliards m³/an).

Ces potentialités hydriques sahariennes présentent un atout permettant toutes les activités économiques et social à l'échelle régionale, en plus de la réactivation économique des autres zones par le transfert de ces eaux, (figure 1)

- **Transfert Sud-Sud : In Salah –Tamanrasset**
- **Transfert Sud-Nord des eaux du Sahara Septentrional vers les « Hauts Plateaux »**

Néanmoins, l'exploitation de ces nappes « fossiles », doit se faire avec beaucoup de précaution vue le caractère irréversible de la mobilisation de ces ressources hydriques.



2) Exploitation des ressources floristiques,

Les études faites sur les ressources floristiques spontanées des parcours du Sahara septentrional algérien (CHEHMA 2006 et CHEHMA et al 2005, 2008a et 2008b) ont montré une diversité floristique très appréciable constituant une bioressources qui, en plus de ces usages dans la pharmacopée traditionnelle, les potentialités fourragères peuvent supporter des capacités de charge moyennes de 8 dromadaires / 100 ha, ce qui fait que, seulement 2 % de la surface recouverte de ces parcours est nécessaire pour la prise en charge de l'effectif camelin actuel. Mais le vrai défi reste ; l'étude sérieuse de ce réservoir de plante médicinales, largement utilisée traditionnellement, en plus de la multiplication des points d'eau d'abreuvement pour élargir les surfaces de pâturage et l'étendre partiellement aux petits ruminants d'élevage (ovin, caprin).

3) L'écotourisme,

Bâtir une stratégie pour un développement durable du tourisme repose, certes, sur l'attractivité du Sahara, mais pose aussi la question de la viabilité de l'option "tourisme" en elle-même.

Les Oasis, le Hoggar, le Tassili, ... Constituent des destinations phares, dont la forte notoriété n'a rien de commun avec la faible fréquentation touristique qu'ils connaissent. Le plus fréquemment dotées de structures d'accueil sommaires, ces merveilles du Sahara sont commercialisées par des petits Tours Operators spécialisés dans le tourisme de découverte, qui ont mis au point des produits qui reposent sur l'hébergement en bivouac ou en campement nomade. Le déplacement y est assuré par des véhicules tous terrains, par des caravanes chamelières pour des séjours plus ou moins longs, ou par des randonnées pédestres pour des trajets plus courts.

En plus de ces merveilles paysagères, le Sahara présente Une immense réserve archéologique. La valeur potentielle de ces ressources archéologiques est largement sous-estimée, d'une part car elle n'est pas suffisamment étudiée et d'autre part car les résultats des recherches fournissant des informations sur les migrations, les changements climatiques, les activités humaines, les paysages ne sont pas diffusés auprès du grand public.

Le vrai défi est de préserver pour les générations futures le patrimoine culturel et naturel du Sahara. Le patrimoine culturel et naturel est une ressource à la fois matérielle et spirituelle. La diversité culturelle et la biodiversité sont nécessaires au développement du genre humain et constituent le patrimoine commun de l'humanité. Elles doivent être affirmées au bénéfice des générations présentes et des générations futures.

Conclusion

Le Sahara algérien est un immense réservoir, naturel culturel et historique jouant un rôle primordial dans l'activité économique du pays. Néanmoins ses immenses potentialités, en délicat équilibre, présentent en effet des vulnérabilités, des fragilités dont il faut tenir compte pour préserver et sauvegarder, mais aussi pour réhabiliter et valoriser à bon escient.

Bibliographie

A.N.R.H, (2000) : Notes relatives à la remontée des eaux dans la cuvette de Ouargla, 11pages.

CAPOT-REY R., (1952). Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VIII. pp. 23-47.

CASTANY G., (1982). Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed : DUNOD, Paris. 233pages.

CHEHMA A, DJEBAR MR, HADJALJI F ET ROUABEH L., (2005). Etude floristique spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-Est algérien. *Sécheresse*; 16 (4), 275-85.

CHEHMA A., (2006). *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien.* Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides. Université Kasdi Merbah-Ouargla. Ed. Dar El Houda,.

CHEHMA A., FAYE B. ET DJEBBAR M.R. (2008). Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. *Sécheresse*; 19 (2). 115-121.

CHEHMA A., BOUZEGAG I. ET CHEHMA Y., (2008). Productivité de la phytomasse éphémère des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. *Revue Fourrages*, n°194, : 253- 256.

DERRUAU M., (1967) : Précis de géomorphologie. Ed : Masson, Paris. 415 pages.

DUBIEF J., (1952): Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Saha., Alger. Tome VIII. pp. 123-163.

DUBIEF J., (1959) : Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 pages.

DUBIEF J., (1963) : Le climat du Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome II. 298 pages.

ESTIENNE P. et GODARD A.,(1970) : Climatologie. Ed : Armand colin. Paris. 357 pages.

GARDI R., (1973): Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3^{ème} édition. pp. 49-51.

LE HOUEROU H N ET PONTANIER R. (1987), Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de la Tunisie. Note technique 18. MAB..

LE LUBRE M., 1952. Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. pp.189 -190.

MONOD T., (1992). Du désert. *Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24.

OZENDA.P, (1991) : Flore du Sahara. (3^{ème} édition, mise à jour et augmentée). Paris, Editions du C.N.R.S, 622 p.

SELTZER P., (1946). Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 pages.

TOUTAIN G., (1979) : Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 pages.