
Karim Selouane

Paysages et environnement géologique du Sahara atlantique

Pré-requis au développement durable



KARTHALA

SOMMAIRE

Remerciements

Préface

INTRODUCTION

Partie I

Description et interprétation des paysages géologiques 35

Chapitre I

Contexte géologique et structural 37

Contexte régional géologique et structural 37

Les formations géologiques à l'est du Sahara Atlantique 38

Les grands domaines géologiques de l'Archéen, de l'ouest vers l'est 40

Les bassins sédimentaires paléozoïques et mésocénozoïques 42

La dalle moghrébine, l'Aguerguerien et le bassin côtier de Tarfaya... 44

Les principales structures du Sahara Atlantique 54

Les nappes de charriage de Gleybat Atil à Oued Aj Jenna 56

Les structures intrusives : systèmes de dykes et batholites 57

Les principales déformations néotectoniques postvillafranchiennes 58

Chapitre II

Les paysages géomorphologiques 73

Cadre général : une diversité de paysages 73

Les reliefs grésocalcaires 82

Les paysages du socle précambrien (archéen) 82

Relief résiduel de la Hamada de Tindouf 84

La synclise du bassin de Tarfaya-Laâyoune et ses grandes dépressions 85

Les deux grands regs du bassin de Tarfaya-Laâyoune-Dakhla 86

La falaise du Sahara Atlantique 89

Des sebkhas margino-littorales 98

Chapitre III

Morphogenèse quaternaire depuis le Pléistocène supérieur 107

Contexte paléoclimatique global et influences sur le Sahara Atlantique 108

Les variations quaternaires du niveau marin et leurs implications 116

Les témoins anthropiques probables du Néolithique saharien holocène 117

Proposition d'une datation relative des fleuves de sable 122

Interprétations paléomorphoclimatiques des formations superficielles 126

Conclusion de la partie I 132

Partie II	
Environnement océanoclimatique et biohydrogéographique	135
Chapitre I	
Contexte hydro-océanique : binôme upwelling-atmosphère	137
L'upwelling côtier du Sahara Atlantique	137
Dynamiques spatio-temporelles du courant des Canaries...	144
Analyse et caractéristiques hydrodynamiques de la côte	146
L'exemple de l'hydrologie en baie de Dakhla	150
Les vents et la circulation océanique	152
Chapitre II	
Climatologie du littoral saharien	155
Contexte climatique régional et facteurs atmosphériques	156
La masse d'air continental et la masse d'air maritime, boréal	157
Le Front Intertropical	158
Les vents et les masses d'air	160
L'origine des pluies	162
Conditions climatiques locales	162
Diagramme ombrothermique	179
Quotient pluviothermique et étages bioclimatiques d'Emberger	181
Chapitre III	
Hydrographie et environnement aréique	183
L'hydrographie régionale et ses particularités morphologiques	183
L'Oued Draâ et la Seguiet El Hamra	186
Dynamique des systèmes estuariens des oueds entre le Draâ et Chbika	192
Chapitre IV	
Biogéographie et adaptabilité du Sahara Atlantique	199
Particularités biogéographiques du Sahara Atlantique	201
Organisation bio-géomorphologique de la végétation	204
Adaptabilité des végétaux aux contextes écoclimatiques	213
L'anémomorphose et ses mécanismes en zone margino-littorale	216
Dynamique et appauvrissement du tapis végétal	218
Conclusion de la partie II	221

Partie III	
Dynamique morphosédimentaire actuelle	223
Chapitre I	
Des terrains favorables à l'érosion et à la déflation	225
Contexte général des formations superficielles au Sahara Atlantique	226
Distribution des formations superficielles	228
Le plateau Aguerguer et ses dépôts superficiels	229
Les principaux types de lithosols des sebkhas de l'Aguerguer	234
Les substrats des « fleuves de sables » du plateau Aguerguer	236
Les caractéristiques granulométriques des substrats	238
Stock disponible et stock potentiel	238
L'étude des populations granulométriques	241
Chapitre II	
L'action éolienne sur le plateau Aguerguer	243
Contexte régional de la morphogenèse éolienne du Sahara Atlantique	243
Le vent facteur fondamental de la morphologie locale	245
L'action du vent et la topographie	249
Les mécanismes de mouvement à l'échelle des particules	250
Les effets de l'érosion éolienne	252
Les facteurs modifiant l'importance de l'érosion éolienne	253
Les mécanismes à l'échelle des mouvements globaux	254
Les yardangs : la spécificité du modelé éolien du plateau Aguerguer	255
Organisation spatiale des yardangs	257
Datation relative des yardangs	261
L'action éolienne sur les paléodrainages	262
Les formes de transit et d'accumulations sableuses éoliennes	264
Des dunes immobiles originales grésifiées en subsurface	271
Rose des vents et morphologies associées sur le plateau Aguerguer	273
Chapitre III	
Sédimentation et érosion du littoral	283
Les grands traits de la sédimentologie du plateau continental à l'ouest du Sahara Atlantique	283
Origine probable des dépôts marins : d'Agadir à Dakhla en passant par la dérive littorale	284
Les évolutions morphologiques de la falaise du Sahara Atlantique	285

Les affaissements et les effondrements de la falaise Aguerguer	290
Dynamique morpho-sédimentaire de la lagune d'Akhfenir et des baies de Cintra et du Lévrier	293
Particularité de l'évolution du trait de côte et dynamique sédimentaire de la baie de Dakhla	300
Conclusion de la partie III	310
CONCLUSION	311
Liste des figures, des tableaux et des planches photos	321
Bibliographie	325

Le Sahara atlantique a pour cadre géographique l'ex-Sahara Espagnol et l'extrême Nord-Ouest de la Mauritanie. La zone d'étude de cet ouvrage s'étend sur une superficie de 300 000 km², comprise entre le 20^e et le 30^e parallèle. Ses frontières sont à la fois naturelles (le bas Oued Draâ au Nord et l'océan Atlantique à l'ouest) et politiques : l'Algérie au nord-est, la Mauritanie à l'est et au sud.

Le Sahara atlantique est un domaine de plaines et de plateaux. Ce vaste territoire est traversé par de nombreux accidents structuraux dont le plus important est celui d'Agadir-Timiris-Dakar, parallèle à la fracture médio-atlantique. Il est situé à la limite de deux bassins sédimentaires de bordure océanique : le bassin sénégal-mauritanien et le bassin de Tarfaya-Laâyoune-Dakhla. L'originalité de cet espace réside dans sa géologie : une monotonie localement voilée par des champs de barkhane qui est rompue, dans certaines régions, par des reliefs induisant des contrastes saisissants.

Tout comme l'ensemble de l'Afrique saharienne, le Sahara a connu les effets des glaciations et des interglaciaires, et vraisemblablement des événements (néo)tectoniques plus ou moins importants. Ainsi, de notables modifications des facteurs de la morphogenèse marquent les débuts des temps Quaternaires où des retouches ont été apportées au paysage, et ce dans un contexte d'alternance d'humide et d'aride.

Soumis aux conditions d'alternance d'érosion en climat aride et humide, au moins depuis près de 15 000 ans (Ogolien), les terrains anciens, du Précambrien au Cénozoïque, sont masqués par des débris de cette destruction. Il ne subsiste souvent que des dépôts détritiques Quaternaires de cailloutis générés par l'action combinée de l'érosion fluviale, éolienne, marine etc., offrant le paysage lunaire actuel très singulier.

Ainsi, depuis la fin de l'Holocène, date de l'aridification du Sahara atlantique, le vent a pris une place de plus en plus importante dans l'édification du paysage contemporain, effaçant ou fossilisant progressivement la paléo-topographie et certains dépôts superficiels. Par conséquent les alizés, vent de secteur Nord, sont depuis l'Ogolien l'agent fondamental de la morphogenèse du plateau littoral dénommé « Aguerguer », comme en témoignent les modelés rares que constituent les dunes fossiles, les « fleuves de sables » et les « Yardang ».

Karim Selouane est en charge de programme technique en géosciences et en environnement appliqué à l'industrie pétrolière minière et génie civil. Il a été directeur de programme d'aide au développement financé par la Banque mondiale. Docteur en géosciences de l'École des Mines de Paris, et diplômé de l'École Nationale des Sciences Géographiques. Il enseigne en parallèle à l'université Cergy et Paris X Nanterre.



ISBN : 978-2-8111-1359-9