

MAURITANIE/MAURITANIA
 Nature et paysage/Naturaleza y paisaje

MAURITANIE

Nature et paysage

MAURITANIA

Naturaleza y paisaje



JOSÉ MARIA PÉREZ DE AVILA
 (SEVILLA, ESPAÑA, 1962)



Photographe de la nature et de la vie de notre époque, José María Pérez de Avila est un grand maître pour les États d'Espagne, de gouvernement et de la culture. Ses photographes ont parcouru les continents et les pays, à travers le monde. Les images dans ce livre sont un mélange de paysages et de portraits de personnes qui vivent dans le désert de la Mauritanie.

Historiador de la naturaleza y especialista de viajes, José María Pérez de Avila es un gran maestro para los Estados de España, de gobierno y de la cultura. Sus fotografías han recorrido los continentes y los países, a través del mundo. Las imágenes de este libro son una mezcla de paisajes y de personas que viven en el desierto de Mauritania.

Édition / Edición:

Organismo Autónomo Parques Nacionales / Organisme autonome des parcs nationaux

Directrice / Directora: Olga Baniandrés Rodríguez

Photographie / Fotografía:

José María Pérez de Ayala (OAPN)

Textes / Textos:

Tandia Idrissa, DIA Amadou Tidiane, R.Vernet et J. P. Barousseau, Isselmou Ould Abdel Kader, Cheibany Ould Senhoury,

Luis Mariano González, Yelli Diawara, Sidi Mohamed Abdou Ould Lehlou

Avec la collaboration de / Con la colaboración de:

UICN-Med

Direction technique / Dirección técnica:

Francisco José Cantos Mengs (OAPN)

Coordination de l'édition / Coordinación de la edición:

Maria José Jiménez Armesto

Conseillers de publication / Asesores de la publicación:

Antonio Araujo (FIBA), Mayoussouf Diagana (Directeur PNBA)

Traduction / Traducción:

Matiz Soluciones Lingüísticas S.L.

Conception / Diseño:

Alicia Pou Herrero

Origines et histoire géologique

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET GÉOMORPHOLOGIE



Tandia Idrissa

Orígenes e historia geológica

GEOGRAFÍA FÍSICA Y GEOMORFOLOGÍA



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

La république islamique de Mauritanie est située au nord de l'équateur et traversée par le tropique du Cancer, entre les 15^e et 17^e parallèles nord, et entre les 5^e et 7^e méridiens ouest. Elle couvre une superficie quasi désertique (Sahara) de 1 030 700 km².

Le climat de la Mauritanie est de type aride. Au nord, c'est le Sahara avec une pluviométrie annuelle, faible et sporadique. Au sud, c'est le Sahel où les pluies moyennes annuelles dépassent 150 mm. Si la façade de l'océan Atlantique est adoucie par les alizés maritimes, elle reste néanmoins aride. Les températures baissent lorsqu'on se dirige vers le nord et les écarts diurnes et annuels sont élevés. L'évaporation et l'évapotranspiration sont également fortes et favorisées par une circulation d'air sec.

PRESENTACIÓN GENERAL

La República Islámica de Mauritania está situada al norte del ecuador. El trópico de Cáncer atraviesa el país entre los paralelos septentrionales 15 y 17, así como entre los meridianos oeste 5 y 7. Se extiende por una superficie de 1.030.700 km² casi desértica en su totalidad (Sahara).

El clima de Mauritania es de tipo árido. Al norte, se encuentra el Sahara que, como es bien sabido, se caracteriza por unas precipitaciones anuales débiles y esporádicas. Al sur, se levanta el Sahel donde las lluvias medias anuales superan los 150 mm. Aunque en la fachada del Océano Atlántico soplan los refrescantes alisios marinos, esta región también es árida. Las temperaturas descienden si nos dirigimos hacia el norte, donde aumentan las oscilaciones térmicas diurnas y anuales.

Le réseau hydrographique est dominé par le fleuve Sénégal. Les cours d'eau et les retenues d'eau se font rares. Le fleuve Sénégal offre par son bras droit à la Mauritanie de nombreuses plaines d'inondations et, par conséquent, des terres arables. La quasi-totalité des cours d'eau prennent leur source au nord et à l'est des bordures du bassin de Taoudéni. Le Gorgol et le Karakoro se caractérisent par un régime d'écoulement intermittent. Ils gonflent pendant la courte période de l'hivernage et se tarissent d'abord en amont. Grâce aux aménagements récents, ils peuvent longtemps demeurer sous les eaux pluviales en aval. Au nord, les oueds, souvent ensablés, présentent sporadiquement des crues brutales et violentes. Le lac d'Aleg s'assèche aussitôt l'hivernage terminé, tandis que le lac Rkiz, qui est alimenté par le fleuve, conserve l'eau plus longtemps. En bordure de l'océan Atlantique, de rares étangs sont encore alimentés par la nappe aquifère peu profonde de l'Aftout es Sahéli. Les arrivées marines intermittentes se font rares et les *sebkhas* se forment à l'image de celle de Ndrancha qui a cristallisé du gypse. Il faut noter qu'une bonne partie du réseau hydrographique est fossile.

Asimismo, la évaporación y la evapotranspiración alcanzan cotas elevadas ya que la circulación de aire seco favorece este fenómeno.

En cuanto al sistema hidrográfico, cabe destacar la importancia del río Senegal, así como la escasez de corrientes y de reservas de agua. El Senegal ofrece a Mauritania, en su margen derecha, numerosas llanuras de inundación y, por tanto, tierras de cultivo. Prácticamente todos los cursos nacen en los límites más septentrionales y orientales de la cuenca de Taoudéni. El Gorgol y el Karakoro se caracterizan por un caudal intermitente que crece durante el corto periodo invernal hasta acabar, finalmente, desapareciendo en su curso superior. No obstante, gracias a las últimas intervenciones, dicho caudal puede conservar un cierto nivel de aguas pluviales en su curso inferior. En el norte, los amenudos arenosos uadi sufren esporádicamente crecidas bruscas y violentas. El lago de Aleg se seca en cuanto concluye el invierno, mientras que el lago Rkiz, en el que confluye el río, tiene agua durante más tiempo. En la costa atlántica, el manto

Le relief de la Mauritanie est essentiellement plat avec une large couverture dunaire. C'est un pays plat où l'altitude moyenne avoisine les 400 m au nord, tandis qu'au sud elle frôle le zéro marin. Cependant, quelques structures émergent et atteignent jusqu'à 915 m — la Kédia d'Idjil à Zouerate, au nord.

Une immense pénéplaine commence au nord d'Akjoujt. Elle correspond à la dorsale Réguibat. Le plateau de l'Adrar se poursuivant au sud-est présente sur ses rebords, dans la région de l'Adrar, des falaises et des buttes témoins spectaculaires qui donnent une morphologie pittoresque aux allures de canyon du Colorado. L'est et l'ouest de la chaîne des Mauritanides, qui correspondent respectivement au bassin de Taoudéni et au bassin sénégal-mauritanien, sont couverts par des formes dunaires souvent dynamiques, et arborent un relief moutonné, marqué par de longs cordons dunaires. Au sud-est du bassin sénégal-mauritanien, la géomorphologie est dominée par des collines à chapeaux de cuirasse rouge qui sont les buttes témoins du Gorgol.

acuifero poco profundo de Aftout es Sahéli todavía alimenta algunos estanques. El aumento del nivel del mar no suele ser habitual y las albuferas se forman a imagen y semejanza de la de Ndrancha, en la que se encuentran importantes depósitos de yeso. De hecho, téngase en cuenta que la mayor parte del sistema hidrográfico es de origen fósil.

El paisaje de Mauritania es, principalmente, llano aunque destacan las zonas cubiertas por amplias dunas. El país presenta una orografía plana puesto que la altura media se acerca a los 400 m al norte, mientras que, al sur, roza el nivel del mar. Sin embargo, algunos accidentes geográficos alcanzan hasta los 915 m, como el Kédia d'Idjil en Zouerate, una montaña al norte.

Destaca también una inmensa penillanura en la zona septentrional de Akjoujt que se corresponde con la dorsal de Réguibat. Por su parte, la meseta Adrar se extiende al sudeste y toda esta región está plagada de acantilados y cerros, testigos espectaculares que dibujan una morfología pintoresca que



CADRE GÉOLOGIQUE DE LA MAURITANIE

Si la Mauritanie, pour beaucoup d'aspects, est une zone de transition entre l'Afrique du Nord et l'Afrique au sud du Sahara, elle s'enracine géologiquement dans les grands ensembles ouest-africains. On distingue ainsi cinq grands ensembles, du plus ancien au plus récent :

- La dorsale (ou bouclier) Réguibat, au nord du pays.
- Le bassin de Taoudéni, au centre et à l'est.
- Le bassin de Tindouf à l'extrême nord et au nord-ouest de la dorsale.
- La chaîne des Mauritanides à l'ouest du bassin de Taoudéni.
- Et le bassin côtier ou bassin sénégal-mauritanien, en bordure de l'océan Atlantique.

Ainsi, ces ensembles géologiques (structuraux et lithostratigraphiques) qui affleurent partiellement en Mauritanie, font partie des ensembles lithostratigraphiques et structuraux de l'Afrique de l'Ouest.

LA DORSALE RÉGUIBAT

C'est le socle qui s'est définitivement stabilisé à partir du Précambrien terminal. Il est d'âge archéen (-3Ga) pour les formations les plus anciennes qui sont granito-gneissique, dans l'Amsaga située dans la partie méridionale du bouclier. Cette série est constituée de deux ensembles séparés par un accident de direction SW-NE : l'ensemble occidental est formé de granulites et de migmatites, alors qu'à l'est, on retrouve les mêmes migmatites résultant de fusion et métamorphisant les séries volcano-sédimentaires en faciès d'amphibolites.

Les plus récentes formations sont du Protérozoïque inférieur (-2Ga). Elles correspondent à des formations volcaniques et terrigènes enveloppées dans des masses granitoïdes. Elles reposent en discordance sur le socle archéen. En somme, l'organisation de ces faciès est très complexe. Ils correspondent à deux cycles tectorogéniques :

- L'ensemble inférieur, composé de roches sédimentaires (arkoses, grauwackes, schistes, quartzites et cipolins) et de roches volcaniques, est affecté par deux phases majeures de déformation, et métamorphisé dans les schistes verts, avant l'intrusion de granitoïdes tardi-orogéniques : il s'agit du cycle Yetti.





recuerda a la del cañón del Colorado. El este y el oeste de la cadena de las Mauritánides, que se corresponden respectivamente con la cuenca de Taoudéni y con la cuenca senegalomauritana, están cubiertos por dunas frecuentemente dinámicas. Además, hacen gala de un relieve encrespado en el que destacan los amplios sistemas dunares. En el sudeste de la cuenca senegalomauritana, la geomorfología está dominada por los promontorios del Gorgol, unas agüerridas colinas rojizas.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE MAURITANIA

Aunque, por muchos motivos, Mauritania sea una zona de transición entre el norte de África y el África al sur del Sahara, geológicamente sus raíces están estrechamente vinculadas con los grandes conjuntos del oeste del continente. Pueden distinguirse cinco grandes conjuntos, del más antiguo al más reciente:

- La dorsal (o el escudo) de Réguibat, al norte del país.
- La cuenca de Taoudéni, al centro y al este.
- La cuenca de Tindouf en el extremo norte y en el noroeste de la dorsal.
- La cadena de las Mauritánides en el oeste de la cuenca de Taoudéni.
- Y la cuenca costera o cuenca senegalomauritana que se halla en la costa oceánica.

En definitiva, estos sistemas geológicos (estructurales y litoestratigráficos) que afloran, parcialmente, en Mauritania, forman parte de los conjuntos litoestratigráficos y estructurales de la propia África del oeste.

LA DORSAL RÉGUIBAT

Se trata del basamento que se estabilizó, definitivamente, a partir del final del Precámbrico. En Amsaga, situada en la parte meridional del escudo, las formaciones más antiguas, de granito y gneis, datan del Eón Arcaico (hace más de 3.000 millones de años). Un accidente geográfico de dirección SW-NE divide la formación en dos. El conjunto occidental está formado por granulitos y migmatitas. Al este, se encuentran las mismas migmatitas resultantes de la fusión, que metamorfizaron los elementos volcánico-sedimentarios en facies de anfíbolita. Las

· Le cycle Eglab est l'ensemble supérieur. Il correspond à une couverture volcano-sédimentaire déformée et charriée vers l'ouest. Ce cycle se termine également par un plutonisme à gabbro, diorites et granites, ainsi qu'une puissante série volcanique non plissée d'ignimbrites et de rhyolites.

En définitive, cet ensemble correspondait à un bombement de socle métamorphique érodé et pénéplainé où subsistent encore des buttes (*inselbergs*). Il est formé de terrains archéens et birrimiens.

Les terrains archéens

Ils correspondent à trois domaines :

· Le domaine du Tasiast-Oum Abana : ce sont des *mantled gneiss domes* à cœur gneissique, migmatitique et de granite datés à 2,8 Ga. Les ceintures sont formées de roches ultrabasiques, d'amphibolites et de quartzites ferrugineux rubanés.

· Le domaine Amsaga-Tiris-Ouassat : ce sont des gneiss variés à la base (à hypersthène, amphibolites, pyroxénites à grenat, sillimanite et à biotite ; des quartzites ferrugineux à intercalation d'amphibolites et cipolins des gabbros, anorthosites massifs à filons de pegmatites à béryl et de migmatites et granites foliés de l'Amsaga.

Le Tiris présente les mêmes faciès, en moins épais, et se distingue par des quartzites à magnétites en bancs de 50 à 100 m d'épaisseur.

Dans l'Ouassat se développent des cipolins. Il est notamment caractérisé par la structure remarquable de Sfariat, avec plus de 7 000 m de quartzites à magnétites, associés à des cipolins, leptynites et amphibolites.

· Le domaine du Ghallaman se caractérise par des granitoïdes traversés par des gneiss occupant des panneaux de direction NNW-SSE.

LE BASSIN DE TAODÉNI

C'est le plus vaste ensemble géologique occupant la partie est et sud-est du pays, et se prolongeant jusqu'au Mali voisin. Il surmonte en discordance majeure le socle protérozoïque inférieur. Son épaisseur, qui peut atteindre 3 000 m, est formée de faciès épicontinentaux d'âge précambrien actuel.





formaciones más recientes se remontan al Proterozoico inferior (hace 2.000 millones de años). Éstas se corresponden con formaciones volcánicas y terrígenas que se entremezclan con masas graníticas y que se asientan en discordancia sobre el basamento Arcaico. En definitiva, la organización de las facies es muy compleja. Están vinculadas con dos ciclos orogénicos:

- El conjunto inferior, compuesto de rocas sedimentarias (arcosas, grauvacas, esquistos, cuarcitas y cipolinos) y de rocas volcánicas, sufrió dos importantes fases de deformación y la metamorfización en los esquistos verdes, antes de la intrusión de las rocas graníticas orogénicas tardías. Nos estamos refiriendo al ciclo Yetti.
- El ciclo Eglab es el conjunto superior. Se caracteriza por una cobertura volcano-sedimentaria deformada e inclinada hacia el oeste. Este ciclo concluye también en un plutonismo de gabros, dioritas y granitos, así como en una potente serie volcánica sin pliegues de ignimbritas y riolitas.

En definitiva, este conjunto se correspondía con un abombamiento de la formación metamórfica erosionada y llana en la que todavía se aprecian los cerros testigos (*inselbergs*). Está formado por terrenos Arcaicos y birrimianos.

Los terrenos del Eón Arcaico

Se corresponden con tres zonas:

- La zona de Tasiast-Oum Abana: trátase de *mantled gneiss domes* de origen gneísico, migmatítico y granítico que datan de hace 2.800 millones de años. El terreno está formado por rocas ultrabásicas, anfíbolitas y cuarcitas ferruginosas veteadas.
- La zona de Amsaga-Tiris-Ouassat: básicamente son gneis variados (hiperstenos, anfíbolitos, piroxenitas, granates, silimanitas y biotitas, cuarcitas ferruginosas intercaladas con anfíbolitas y cipolinos de los gabros, anortositas macizas con filones de pegmatitas de berilo, migmatitas y granitos foliados de Amsaga).

Tiris presenta las mismas facies, aunque más finas, y se distingue por sus formaciones de cuarcitas y magnetitas de 50 a 100 metros de espesor.

En Ouassat se localizan los cipolinos. Esta zona se caracteriza, principalmente, por la notable colina de Sfariat, que cuenta con más de 7.000 cuarcitas y magnetitas, junto con cipolinos, leptinitas y anfíbolitas.

- La zona de Ghallaman se caracteriza por las formaciones graníticas atravesadas por gneis que se presentan en dirección NNW-SSE.

Les stratotypes du bassin de Taoudéni, où la stratigraphie est la plus complète, se rencontrent dans l'Adrar de la Mauritanie (Deynoux et al., 1985; Benan et Deynoux, 1998). C'est Trompette (1973) qui a subdivisé les dépôts sédimentaires du bassin de Taoudéni en trois super-groupes : le premier repose en discordance sur le socle précambrien (avant 4 500 Ma), les super-groupes 2 et 3 sont caractérisés par des dépôts d'origine glaciaire.

· Le super-groupe du Hodh ou super-groupe 1 affleure dans la partie septentrionale de la Mauritanie, dans la région de l'Adrar, la bordure nord-ouest du bassin de Taoudéni à Assabet El Hassine, du Hank et de l'Adrar de Khatt. Il comprend trois groupes :

- Groupe de Char à la base.
- Groupe d'Atar.
- Groupe d'Assabet El Hassine.

Dans le nord-est du bassin, ce super-groupe est composé des groupes de Diouk à la base surmontée par le groupe du Hank. Dans la partie méridionale du bassin, dans les régions du Hodh et de l'Affolé, il est représenté uniquement par le groupe de l'Affolé. Ce sont des grès (grès d'Aguenni), des siltites et carbonates à stromatolithes de Ksar Torchane.

· Le super-groupe d'Adrar ou super-groupe 2 affleure partout de l'Adrar au nord en passant par le Tagant, l'Assaba et le Hodh, il est d'âge néoproterozoïque (daté cambrien-ordovicien). Il repose en discordance par une base ravinante sur les différents groupes du super-groupe sous-jacent. Il est formé dans la région de l'Adrar par les groupes suivants : Jbeliat, Têniagouri, Nouatil et Oujft, dans le Tagant, l'Assaba et le Hodh ; le Jbeliat est surmonté par le groupe de l'Azlaf, de Kreb En-naga et Erg Chech. Ce sont des tillites à la base surmontée par des dolomies, des siltites et des *mudstones* turbiditiques.

· Le super-groupe du Dhar ou super-groupe 3 s'étend à travers les régions de l'Adrar, Tagant, Assaba et Hodh. Il est constitué des groupes de Tchit, Oued Chig et Tenemouj. Ce sont des quartzites, grès quartzitiques, shales, siltites, de conglomérats d'âge ordovicien supérieur : des shales, siltites, *mudstone* à graptolites du Silurien supérieur, des grès ferrugineux, des calcaires oolithiques, des grès quartzitiques fins, des *mudstones* à brachiopodes, bryozoaires et crinoïdes d'âge dévonien, des argiles, calcaires à coraux, tentaculites, des argiles à orthocères, trilobites du Dévonien et des dépôts marins d'âge carbonifère.

Ces groupes sont subdivisés en formation. Les groupes, formations et ensembles sont séparés par des discordances et des lacunes stratigraphiques importantes, surtout celles correspondant au Mésozoïque.

LA CUENCA DE TAOUDÉNI

Es el conjunto geológico más amplio y ocupa la parte este y sudeste del país. De hecho, se extiende hasta el vecino Malí. Corona en discordancia mayor el basamento proterozoico inferior. Su grosor, que puede alcanzar los 3.000 metros, está formado por facies epicontinentales de la era precámbrica actual.

Los estratotipos de la cuenca de Taoudéni, donde la estratigrafía es más completa, se encuentran también en el Adrar mauritano (Deynoux et ál., 1985; Benan et Deynoux, 1998). Trompette (1973) subdividió los depósitos sedimentarios de la cuenca de Taoudéni en tres súper grupos: el primero se desarrolla en discordancia sobre el basamento precámbrico (hace 4.500 millones de años), mientras que los grupos 2 y 3 se caracterizan por sus depósitos de origen glaciár.

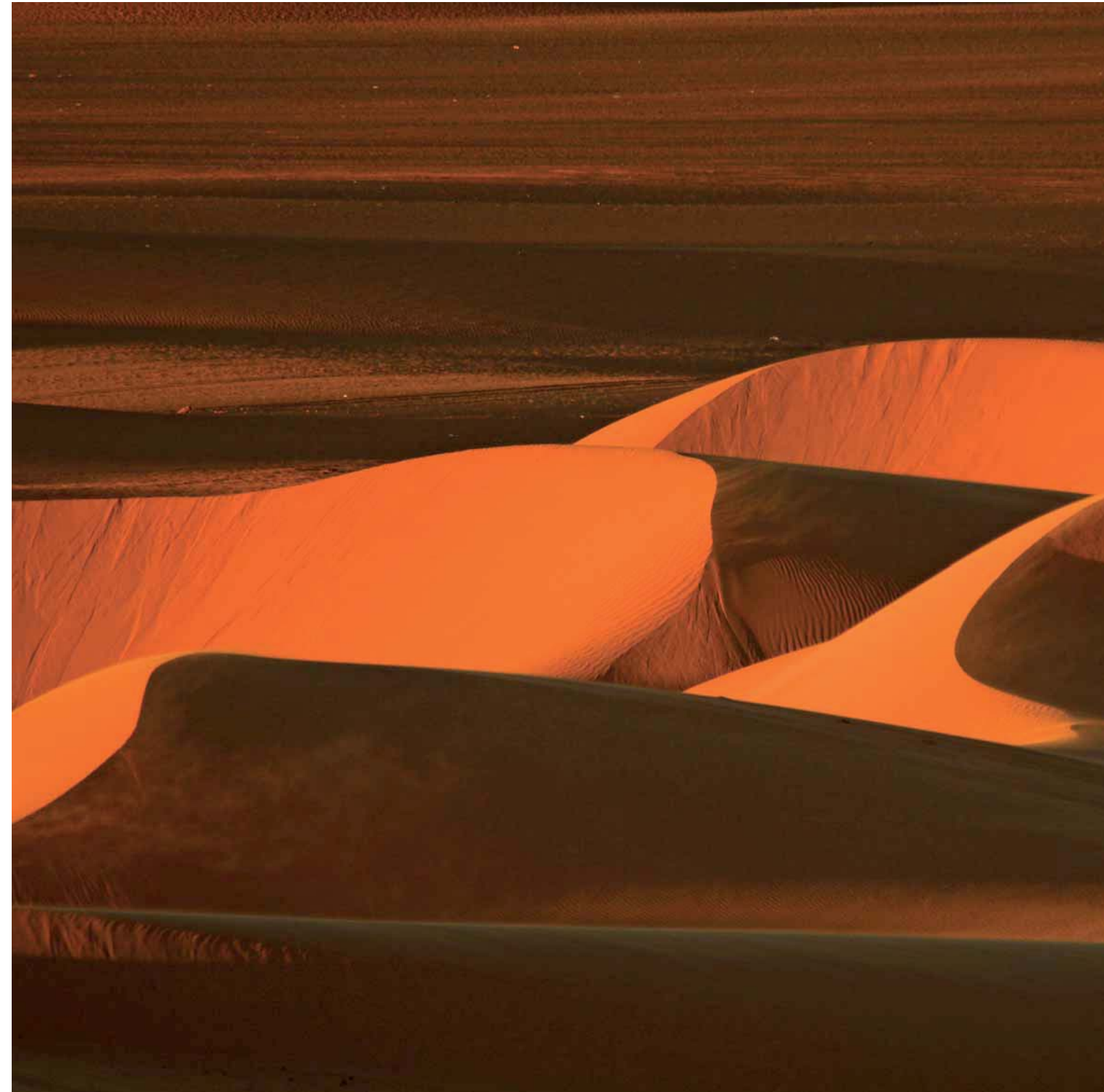
· El súper grupo de Hodh, también llamado súper grupo 1, aflora en la parte más septentrional de Mauritania, en la región de Adrar, en el límite noroeste de la cuenca de Taoudéni en Assabet El Hassine, de Hank y de Adrar de Khatt. Incluye, a su vez, tres grupos:

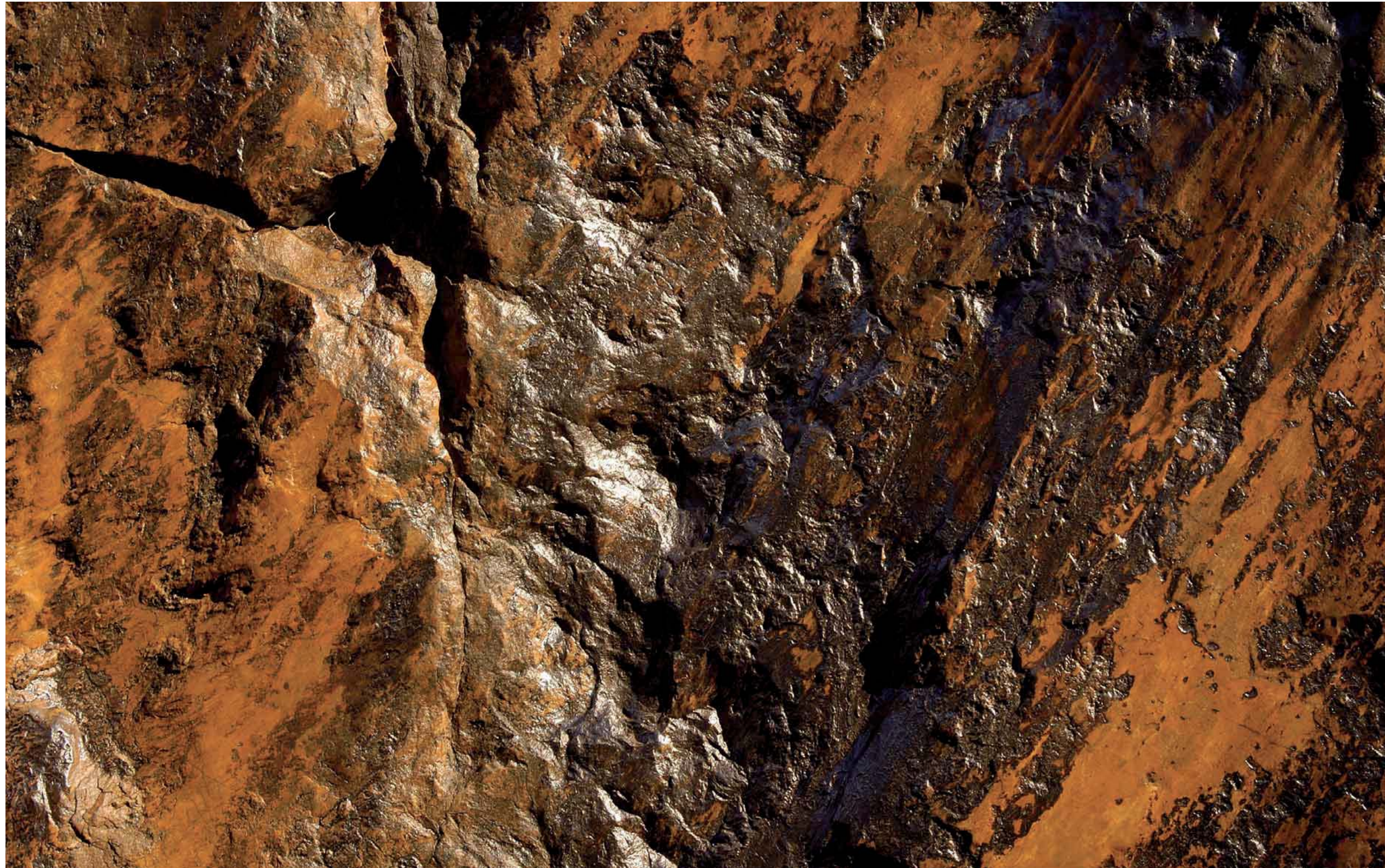
- El grupo de Char.
- El grupo de Atar.
- El grupo Assabet El Hassine.

En el noreste de la cuenca, este accidente se subdivide, a su vez, en los grupos de Diouk al que remata el grupo de Hank. En la parte meridional de la cuenca, en las regiones de Hodh y de Affolé, está únicamente representado por el grupo de Affolé. Se trata de areniscas (areniscas de Aguenni), así como de los limos y de los carbonatos de estromatolitos de Ksar Torchane.

· El súper grupo de Adrar, también llamado súper grupo 2, aflora en toda la zona norte de Adrar, pasando por Tagant, Assaba y Hodh. Se remonta a la época neoproterozoica (data del Cámbrico-Ordovícico). Se extiende de forma discordante en una base erosionada sobre los diferentes grupos del súper grupo subyacente. En la región de Adrar, se compone de los grupos siguientes: Jbeliat, Têniagouri, Nouatil y Oujft; en Tagant, Assaba y Hodh. Jbeliat está coronado por el grupo de Azlaf, de Kreb En-naga y Erg Chech. Se trata de tillitas en la base sobre las que se levantan dolomías, siltitas y *mudstones* turbiditicas.

· El súper grupo de Dhar o súper grupo 3 se extiende a través de las regiones de Adrar, Tagant, Assaba y Hodh. Está formado por los grupos de Tchit, Oued Chig y Tenemouj. Se trata de cuarcitas, areniscas cuarcíticas, esquistos, siltitas, conglomerados del Ordovícico superior, así como de esquistos, siltitas, *mudstone*







Les faciès sont essentiellement gréseux et associés à des carbonées à stromatolithes, des argiles et des tillites témoins de périodes glaciaires. Ces faciès affleurent largement dans la région de Adrar, du Tagant et de l'Assaba.

LE BASSIN DE TINDOUF

Au nord, il constitue un remplissage sédimentaire discordant sur le socle. Il est plus récent à l'ouest. C'est un vaste synclinal orienté est-ouest dont les pendages peuvent aller jusqu'à la verticale. L'érosion différentielle de sa bordure sud laisse apparaître des *cuestas* en bordure de la dorsale Réguibat, alors que le reste du bassin est constitué de plaines, plateaux et reliefs tabulaires. Il comprend plusieurs ensembles discordants entre eux. Le plus ancien, à l'ouest, va du Précambrien supérieur au Dévonien (416 à 359 Ma) supérieur marin. Les ensembles récents correspondent à des terrains mésozoïques (261 à 65 Ma) et cénozoïques (65 à 0,3 Ma), généralement horizontaux et peu déformés.

LA CHAÎNE DES MAURITANIDES

C'est un axe N-S entre les bassins de Taoudéni à l'est et le bassin côtier sénégal-mauritanien à l'ouest, la dorsale Réguibat au nord et la Guinée au sud. La chaîne est subdivisée en trois segments. Le segment nord, entre l'Amsaga au nord et l'Aouker au sud, se caractérise par la prédominance de nappes internes hercyniennes (400 à 245 Ma). Le segment central, qui affleure depuis Magta Lahjar au nord jusqu'à Bakel-Kidira au Sénégal, se caractérise par les nappes externes du pan africain. Le segment sud correspond aux Bassarides au Sénégal et en Guinée. Les Mauritanides se sont élevées entre 700 et 275 Ma. Quoique la chaîne ait longtemps été considérée comme autochtone, l'idée d'une structure en nappes de charriage déplacées en général vers l'est et le nord-est a fini par s'imposer pour l'ensemble de la chaîne, même si le mécanisme de mise en place, la chronologie des événements et les modèles géodynamiques sont restés longtemps des sujets de divergence.

LE BASSIN CÔTIER OU BASSIN SÉNÉGALO-MAURITANIEN

Il occupe la partie occidentale du pays, d'une superficie de 100 000 km², soit un peu moins du tiers de la surface totale de la Mauritanie. Sa partie terrestre est losangique, depuis le nord du

de graptolites du Silurien supérieur, argilles ferrugineuses, calices oolitiques, areniscas cuarcitiques fines, *mudstones* de braquiopodes, briozoaires et crinoïdes du Dévonien, argilles, calices de corail, tentaculites, argilles de orthoceres, trilobites du Dévonien et dépôts marins du Carbonifère.

Estos grupos se subdividen en diferentes formaciones. Los grupos, las formaciones y los conjuntos se hallan separados por discordancias y lagunas estratigráficas importantes, sobre todo, por aquellas del Mesozoico.

Las facies son, principalmente, de tipo arenisca y se encuentran junto a carbonatos, estromatolitos, arcillas y tillitas de los periodos glaciares. Dichas facies afloran, principalmente, en la región de Adrar, Tagant y Assaba.

LA CUENCA DE TINDOUF

En el norte, forma una extensión sedimentaria discordante sobre el basamento. En el oeste, es de una época más reciente. Se trata de un amplio sinclinal orientado este-oeste y cuyas pendientes pueden llegar, incluso, a ser completamente verticales. En el borde sur, la erosión diferencial da lugar a *cuestas* limitrofes a la dorsal Réguibat, mientras que el resto de la cuenca está formado por planicies, mesetas y relieves tabulares. Incluye varios conjuntos discordantes entre sí. El más antiguo, situado al oeste, data de entre Precámbrico superior y el Devónico superior marino (de 416 a 359 millones de años). Los conjuntos más recientes son los terrenos mesozoicos (de 261 a 65 millones de años) y cenozoicos (de 65 a 0,3 millones de años), generalmente horizontales y poco deformados.

LA CADENA DE LAS MAURITANIDES

Se trata de un eje norte-sur entre las cuencas de Taoudéni, situada al este, y la cuenca costera senegalomauritana al oeste, la dorsal Réguibat al norte y Guinea al sur. La cadena se subdivide en tres. El segmento septentrional, entre Amsaga al norte y Aouker al sur, se caracteriza por el predominio de las capas internas hercynianas (de 400 a 245 millones de años). El segmento central, que aflora desde Magta Lahjar al norte pasando por Bakel-Kidira en Senegal, se caracteriza por las capas externas de la pared africana. El segmento sur se corresponde con las Bassarides en Senegal y Guinea. Las Mauritanides surgieron hace entre 700 y 275 millones de años. Aunque la cadena montañosa se haya considerado autóctona, se ha terminado imponiendo la idea de un manto de corrimiento que se desplaza, en general,

Cap Blanc (Nouadhibou) jusqu'à l'estuaire du fleuve Sénégal. Sa partie océanique correspond à un bassin subsident de marge passive à failles normales.

La plus grande partie du bassin est couverte par des sables mio-plio-quaternaires, et la série post-paléozoïque est connue sans interruption du Trias-Lias au quaternaire. Les dépôts sont de plus en plus épais du nord vers le sud et atteignent une puissance de 5 000 m à la verticale de Nouakchott.

Le bassin côtier sous-marin s'épaissit au fur à mesure que l'on s'éloigne de la côte. Le substratum est connu dans des forages d'eau réalisés au sud de Nouakchott où il correspond à des granites calco-alcalins et à des schistes plissés précambriens rencontrés à de faibles profondeurs (inférieures à 500 m). À l'ouest du méridien 15° 30'W, le socle s'enfonce rapidement par failles. Il se situerait à 5 000 m à l'aplomb de Nouakchott et 9 500 m ou plus sous la limite plateau-talus continental, 16° 30'-17° W (P. Élouard, 1975 ; G. Wissmann, 1982 ; M. Ritz et Y. Bellion 1990).

La série sédimentaire pourrait débuter par des dépôts du Permo-Trias (250 Ma) situés dans les compartiments effondrés à la base de la série salifère (M. A. Dumestre et F. F. Carvalho, 1985). Les plus anciens connus correspondent à des gypses, anhydrites et sel, auxquels sont associés des argiles vertes à noires à pyrite, soufre, cristaux de sidérose et rares quartz bipyramidés. D'âge triasique (250 à 200 Ma) à liasique (aux environs de 200 Ma entre le Triasique et le Jurassique) (R. Templeton, 1971), ils se rencontrent dans les structures diapiriques le long du méridien 17° W en Mauritanie (E. Uchupi et al., 1976 ; G. Wissmann 1982).

Le Jurassique (200 à 145 Ma) a été atteint par plusieurs forages à terre et en mer (OCT 1b, de 3 755 à 4 180 m). Cette série correspond à des calcaires fins, bioclastiques, oolithiques, graveleux, dolomitiques, argilo-silteux, et de rares niveaux de grès fins vers le sommet. La frange carbonatée a été rencontrée partout et renferme une riche faune néritique, des ostracodes, des foraminifères et des algues. Les faciès indiquent des milieux de dépôt néritiques internes à littoraux, parfois subrécifaux et compte tenu de l'épaisseur des sédiments, la subsidence serait importante à cette époque. Cette riche faune a permis de dater le Callovien-bathonien et le Kimméridgien-tithonique.

Le Néocomien : le passage du Jurassique au Crétacé (145 Ma) est marqué par l'arrivée de matériel détritique, probablement berriasien comme en Afrique du Nord, mais les dépôts carbonatés sont encore dominants. Ce sont environ 1 200 m de calcaires, de dolomies, et de calcaires sableux à rares passées gréseuses. Les pertes de boues de forage ont révélé des cavités

hacia el este y el noreste. Dicho esto, el mecanismo de creación, la cronología de los acontecimientos y los modelos geodinámicos han sido temas muy polémicos durante años.

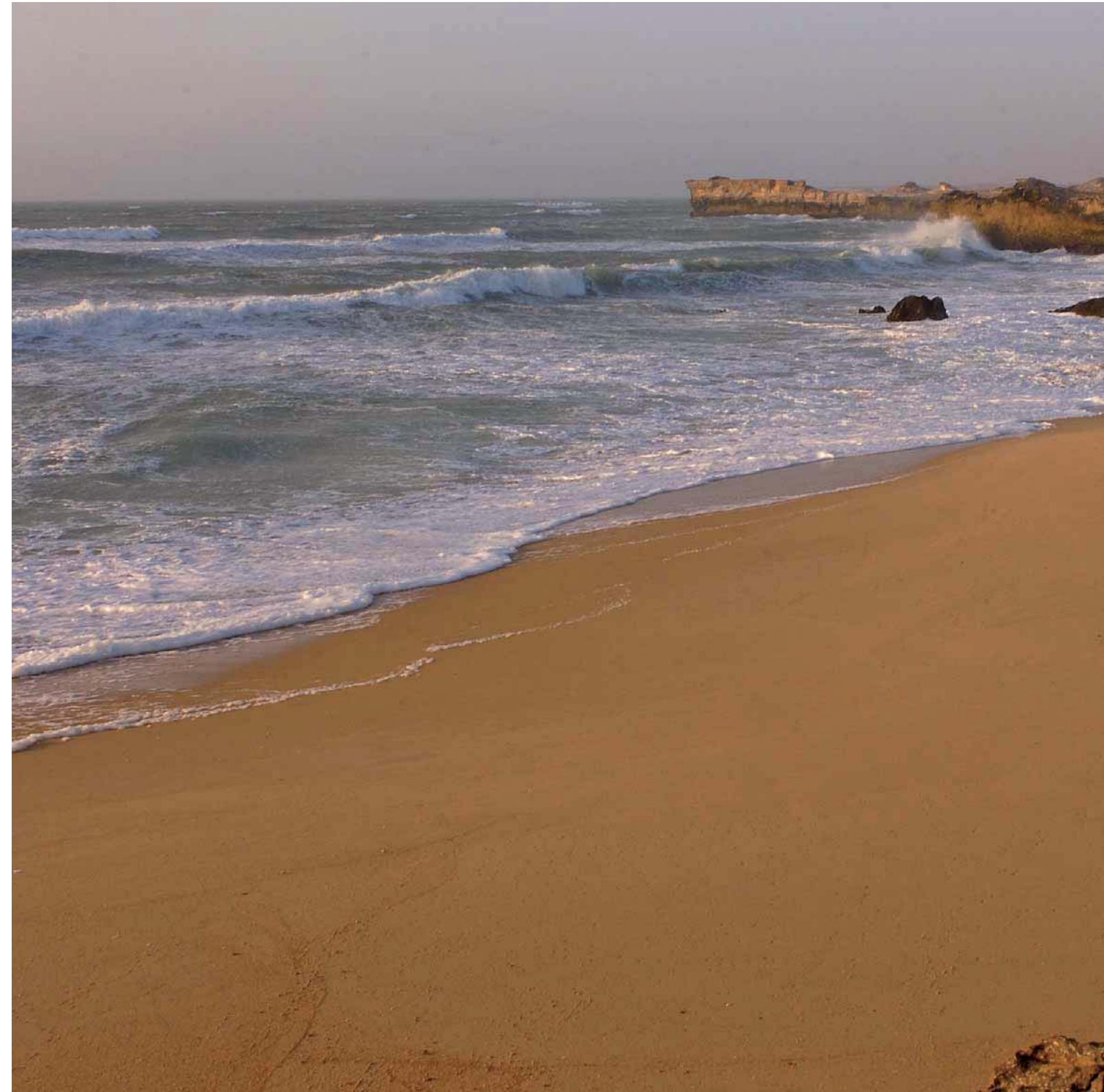
LA CUENCA COSTERA O LA CUENCA SENEGALOMAURITANA

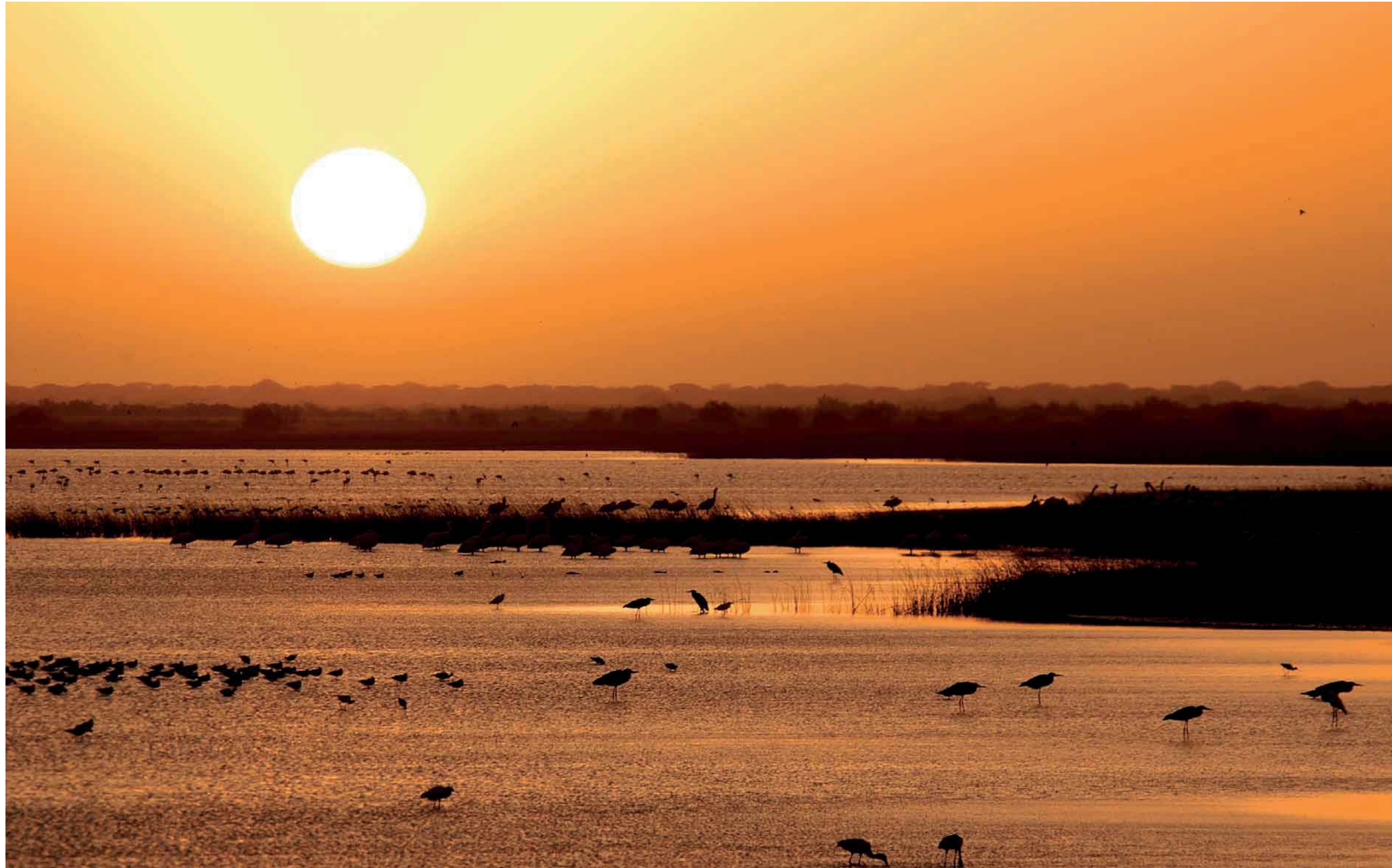
Ocupa la parte occidental del país que tiene una superficie de 100.000 km², es decir, casi un tercio de la superficie total de Mauritania. Desde el norte de Cabo Blanco (Nuadibú) hasta el estuario del río Senegal, el terreno adopta una forma rómbica. La parte oceánica se corresponde con una cuenca de subsidencia de margen pasivo con fallas normales.

La zona más grande de la cuenca está cubierta por arenas del Cuaternario (Mioceno y Plioceno) y la serie post-paleozoica se extiende, sin interrupción, del Triásico-Liásico al Cuaternario. Del norte hacia el sur, los depósitos son cada vez más gruesos y llegan a alcanzar, incluso, los 5.000 metros en la vertical de Nuakchot. Por su parte, la cuenca costera submarina tiene mayor espesor cuanto más lejos de la propia costa. Gracias a las perforaciones que se han realizado en el sur de Nuakchot para la extracción de agua, se sabe que el sustrato está formado por granitos calcoalcalinos y esquistos plegados precámbricos a poca profundidad (inferior a 500 metros). Al oeste del meridiano (15° 30'W), el basamento se hunde rápidamente en las fallas. Se situaría a 5.000 metros en vertical de Nuakchot y a 9.500 metros o más de la plataforma del talud continental, es decir, en una posición 16° 30'-17° W (P. Élouard, 1975; G. Wissmann, 1982; M. Ritz y Y. Bellion 1990).

En cuanto a la serie sedimentaria, podría considerarse que comienza en los depósitos del Pérmico y del Triásico (250 millones de años), situados en los compartimentos hundidos que conforman la base de la serie salifera (véase M. A. Dumestre y F. F. Carvalho, 1985). Los más antiguos que se conocen son los yesos, las anhidritas y la sal, junto a las arcillas de color de verde a negro, las piritas, el azufre, los cristales de siderita y contados cuarzos bipiramidales. Éstos datan del Triásico (250 a 200 millones de años) y del Liásico (aproximadamente 200 millones de años, entre el Triásico y el Jurásico) (R. Templeton, 1971), y, en Mauritania, se encuentran en las estructuras diapíricas a lo largo del meridiano 17° W (véase E. Uchupi et al., 1976; G. Wissmann 1982).

Asimismo, varias perforaciones tanto en la tierra como en el mar (OCT 1b, de 3.755 a 4.180 m) han permitido llegar al estrato del





dans les carbonates, témoins d'émergences. Ces faciès renferment des ostracodes, des pollens et du microplancton qui ont permis de dater le Barrémo-aptien et le Gargasien-clansayésien P.P. (B. Peybernes, 1982).

Ces calcaires néocomiens forment avec ceux du Jurassique une plate-forme carbonatée qui a été révélée par sismique sous le plateau continental et le talus actuel (P. Goldflam et al., 1980 ; G. Wissmann, 1982).

Après le Néocomien au S.L., les apports détritiques augmentent et les variations de faciès sont moins contrastées. La faune rencontrée a permis de dater l'Albien inférieur, supérieur et le Cénomaniens. Les sondages révèlent une lacune partielle ou totale du Crétacé « moyen ».

Le Sénonien s.s. correspond à des dépôts argilo-sableux avec quelques intercalations calcaires. La faune présente a permis de dater le Coniacien (Coniacien moyen par ammonite), le Santonien et le Campanien.

Le Maastrichtien correspond à une formation argilo-sableuse azoïque. Cette série intercale des argiles pyriteuses et lignieuses à l'ouest du Trarza (200 m) qui s'amincissent vers Idini (60 m).

Le Paléogène est transgressif et surmonte en légère discordance le Crétacé. Le Paléocène est incomplet, représenté seulement par 40 m d'argiles grises et calcaires argileux à nummulites cordelées. Ce sont des faciès littoraux et subrécifaux rencontrés en forages près d'Idini et qui traduisent la proximité d'une terre émergée. L'Éocène (55 à 34 Ma) inférieur est connu à l'ouest du bassin et absent à l'est ; il correspond à des argiles à attapulgites, silex et à de petits bancs de calcaires. Au nord du bassin à Boulanouar, l'Yprésien s'enrichit en éléments détritiques : argiles sableuses et grès tendres. Son épaisseur varie de 100 m à Boulanouar, à 145 m à Idini. Durant l'Éocène moyen, la mer a recouvert temporairement l'ensemble du bassin. Son épaisseur est de 70 m. Les faciès sont argilo-marneux ou calcaires et plus localement sableux et phosphatés, grés-calcaires. Ils sont sub-affleurants au Brakna et au Gorgol (les phosphates de Bofal et Loubboïra), et semblables à ceux de Taïba au Sénégal. L'Éocène supérieur, très épais, rencontré dans le forage de Nouadhibou entre 68 et 415 m, montre des argiles, des marnes et des sables datés entre le Miocène et le Lutétien. Ils peuvent correspondre en partie à l'Éocène supérieur. L'Oligocène est absent à l'ouest comme à l'est. Il n'existe qu'au sud de Dakar et dans les forages de la Casamance.

Le bassin côtier continental commence à affleurer avec des formations du Miocène (23 à 5,3 Ma).

Jurásico (de 200 a 145 millones de años). Éste presenta rocas calizas finas, bioclásticas, oolíticas, pedregosas, dolomíticas, arcillosas y limosas, así como contados niveles de ligeras areniscas en la cumbre. La franja de los carbonatos aparece en casi todo el terreno y esconde una rica fauna nerítica, como las ostracodas o las foraminíferas, además de las algas. Las facies indican lugares de depósitos neríticos internos, a veces, cercanos a los arrecifes. Teniendo en cuenta el grosor de los sedimentos, queda claro que la subsidencia fue importante en esta época. De hecho, una fauna tan rica permitió datar el Calloviano-Bathonense y el Kimmeridgiense-Tithoniense.

En cuanto al Neocomiano, el paso del Jurásico al Cretácico (145 millones de años) se caracteriza por la aparición de material detrítico, probablemente del Berriasiense como en el norte de África, pero todavía predominan los depósitos de carbonatos. Se trata de, aproximadamente, 1.200 metros de calizas, dolomías y calizas arcillosas que se presentan en un estrato con pocas areniscas. Además, las pérdidas de lodos en las perforaciones han desvelado algunas cavidades en los carbonatos, lo que testifica las emergencias. Estas facies están plagadas de ostracodas, de pólenes y de microplancton, que han permitido datar el Barremiano-Aptiense y el Gargasiense-Clansayense P.P. (B. Peybernes, 1982).

Estas calizas del Neocomiano crean con las del Jurásico una plataforma de carbonatos que se ha puesto de manifiesto gracias a los fenómenos sísmicos de la meseta continental y del talud actual (P. Goldflam et al., 1980; G. Wissmann, 1982). Tras el Neocomiano, aumenta el material detrítico y contrastan menos las variaciones de facies. La fauna catalogada permitió datar el Albiense inferior, superior y el Cenomaniano. Además, las perforaciones revelan la existencia de una laguna parcial o total del Cretácico *medio*.

El Senoniano está presente en forma de depósitos arcillosos y arenosos con algunas intercalaciones calcáreas. Por su parte, la fauna ha permitido datar el Coniaciano (Coniaciano medio por ammonite), el Santoniano y el Campaniense.

El Maastrichtiense se corresponde con una formación azoica de tipo arcilloso y arenoso. Esta serie se intercala con arcillas leñosas y de piratas en el oeste del Trarza (200 m) que van desapareciendo hacia Idini (60 m).

El Paleógeno es transgresivo y corona en ligera discordancia el Cretácico. Está incompleto y únicamente se nota su presencia en 40 metros de arcillas grises y calizas arcillosas con nummulites retorcidos. Se trata de facies litorales y cercanas al



Le Paléocène commence par des dépôts marins du Miocène qui ont subi une profonde altération latéritique qui masque leur caractère originel. Ces dépôts continentalisés sont appelés en Afrique de l'Ouest le *Continental Terminal*. Ce sont des formations sablo-argileuses rubéfiées d'origine marine ou continentale, postérieure à l'Éocène moyen, le plus souvent discordantes et terminées généralement à leur sommet par une cuirasse latéritique. En Mauritanie, il est représenté par les grès de Kaédi à la base, et par ceux du Trarza au sommet ; ceux-ci s'épaississent d'est en ouest (20 m à Kaédi, 300 à 400 m sous la *sebkha* Ndrancha).

Le Pliocène (5,3 à 2,5 Ma) est probablement représenté par la cuirasse ferrugineuse qui surmonte partout le *Continental Terminal*. À Dakar, cette cuirasse se trouve entre deux coulées volcaniques datées respectivement 5,3 et 1,5 Ma (J. M. Cantarel et al., in Y. Bellion, 1987).

Le quaternaire (2,4-1,5 Ma jusqu'à présent) comprend des formations marines et continentales ; on rencontre ailleurs dans le bassin des formations volcaniques.

Le quaternaire marin se manifeste par plusieurs avancées des côtes actuelles. Les transgressions les plus importantes ont mis en évidence quatre dépôts successifs (P. Élouard, 1969). Ces dépôts littoraux s'étalent en auréole autour du golfe de Tafoli.

- Le Tafarien (1 000 000-700 000 ans) : correspondant au Trarza et à l'Aouker, ce sont des grès glauconieux rencontrés en sondage, dans l'Inchiri et l'Erheim ; ce sont des grès fins blancs à verdâtres passant à des grès calcaires surmontés par des argiles vertes. Correspond au quaternaire ancien.
- l'Aïoujien (500 000-300 000 ans) : des calcaires lumachelliques ou des grès-calcaires à stratifications entrecroisées, renfermant une faune très riche. Correspond au quaternaire moyen.
- l'Inchirien (120 000-20 000 ans) : des sables légèrement argileux, verdâtres riches en faune, pouvant donner lieu à de véritables lumachelles. Correspond au quaternaire récent.
- Le Nouakchottien (7 000 -à 4 000 ans) : des sables coquilliers, des faluns, ils sont d'âge holocène (10 000 BP jusqu'à présent).

Les formations continentales sont très largement représentées. En fonction de leur origine, on peut les regrouper en trois ensembles principaux :

- Les glaciis cuirassés et les terrasses alluviales pouvant atteindre 2 m d'épaisseur. Les cuirasses se caractérisent par un aspect noduleux avec des vacuoles de 2 à 3 cm, des ourlées de pisolithes.

arrecife que se encontraron en las perforaciones colindantes a Idini y que demuestran la proximidad de una tierra emergida. El Eoceno inferior (de 55 a 34 millones de años) se percibe en el oeste de la cuenca para desaparecer en el este. Se corresponde con arcillas de attapulgitas, sílex y pequeños bancos calcáreos. En el norte de la cuenca, en Boulanouar, el Ypresiano se enriquece de elementos detríticos: arcillas arenosas y areniscas blandas. Su espesor varía desde los 100 metros de Boulanouar hasta los 145 de Idini. Durante el Eoceno medio, el mar cubrió temporalmente la totalidad de la cuenca y su grosor es de 70 m. Las facies son arcillosas y margosas o calcáreas, localmente, arenosas y fosfatadas o areniscas calcáreas. Subafloran en Brakna y en Gorgol (véanse los fosfatos de Bofal y Louboïra) y se parecen a los de Taïba en Senegal. El Eoceno superior, muy espeso, se detectó en la perforación de Nuadibú entre 68 y 415 m, y cuenta con arcillas, margas y arenas del Mioceno y del Lutetiano. En parte, pueden corresponderse con el Eoceno superior. El Oligoceno no aparece ni en el oeste ni el este. Tan solo existe en el sur de Dakar y en las perforaciones de la Casamance.

La cuenca costera continental empieza a aflorar en formaciones del Mioceno (de 23 a 5,3 millones de años).

El Paleoceno empieza en los depósitos marinos del Mioceno que sufrieron una fuerte alteración laterítica que enmascara su carácter original. Estos depósitos que ahora aparecen en el continente se llaman en África del oeste el *Continental Terminal*. Se trata de formaciones arenosas y arcillosas rubefiadas de origen marino o continental posteriores al Eoceno medio, y, a menudo, discordantes. Generalmente, su cumbre culmina en una placa laterítica. En Mauritania, cabe mencionar los ejemplos de las areniscas de Kaédi en la base y de los de Trarza en la cumbre, que aumentan en grosor de este a oeste (20 m en Kaédi, de 300 a 400 m en la albufera Ndrancha).

El Plioceno (de 5,3 a 2,5 millones de años) está probablemente representado por la placa ferruginosa que corona todo el *Continental Terminal*. En Dakar, esta placa se encuentra entre dos ríos volcánicos que datan, respectivamente, de hace 5,3 y 1,5 Ma (J. M. Cantarel et ál., in Y. Bellion, 1987). El Cuaternario (desde hace 2,4-1,5 millones de años hasta la actualidad) está presente en forma de formaciones marinas y continentales. De hecho, en la cuenca existen formaciones volcánicas. El Cuaternario marino se manifiesta en el avance de la costa actual. Las transgresiones más importantes han sacado a la luz cuatro depósitos sucesivos (P. Élouard, 1969). Dichos depósitos litorales se extienden en forma de aureola a lo largo del golfo de Tafoli.







- Les dépôts lacustres de vastes épandages de galets. Le plus souvent recouverts par des formations littorales (le lac d'Aleg, le lac Rkiz, etc.).
- Les dépôts éoliens constituant des formations dunaires couvrant de larges superficies. Ces dépôts sont issus de l'Erg ancien dont les dunes ont une direction grossièrement N.-S. Ils se sont élevés entre 40 000 et 20 000 ans BP. Et ils sont issus de la période ogolienne 20 000 et 12 000 ans BP.

- El Tafariense (1.000.000-700.000 años): se manifiesta en Trarza y en Aouker. Se trata de areniscas glauconiosas que se detectaron en las perforaciones de Inchiri y Ercheim. Van desde las areniscas finas de blancas a verdosas hasta las areniscas calcáreas coronadas por arcillas verdes. Se corresponde con el Cuaternario antiguo.
- El Aioujiense (500.000-300.000 años): calizas lumachelicas o areniscas calcáreas con estratificaciones entrecruzadas que encierran una fauna muy rica. Se corresponde con el Cuaternario medio.
- El Inchiriense (120.000-20.000 años): arenas ligeramente arcillosas y verdosas ricas en fauna que pueden dar lugar a auténticas lumaquelas. Se corresponde con el Cuaternario reciente.
- El Nuakchotciense (7.000 a 4.000 años): arenas plagadas de conchas, falun. Datan del Holoceno (10.000 A.P. hasta la actualidad).

Por último, las formaciones continentales están ampliamente representadas. En función de su origen, se pueden reagrupar en tres conjuntos principales:

- Los cauces pedregosos y las terrazas aluviales que pueden alcanzar los dos metros de grosor. Las piedras tienen un aspecto nodular con vacuolas de 2 a 3 cm, pisolitas.
- Los depósitos lacustres con amplias extensiones de guijarros, a menudo, recubiertos por formaciones litorales (el lago de Aleg, el lago Rkiz, etc.).
- Los depósitos eólicos constituyen dunas que cubren grandes superficies. Dichos depósitos proceden de un antiguo *erg*, cuyas dunas, en general, siguen una dirección norte-sur. Se elevaron entre el 40.000 y el 20.000 A.P. y resultan del periodo ogoliano (20.000 y 12.000 años A.P.).