

L'Azaouad et le Djouf.

(PLANCHE I.)

René Caillié (1827-28) et le major Laing (1826) sont les premiers Européens qui aient vu les régions qui s'étendent au nord de Tombouctou. Pendant son séjour dans cette ville (1853), Barth a pu compléter par des renseignements indigènes les indications recueillies par ses deux prédécesseurs. Depuis le voyage d'O. Lenz (1880) du Maroc à Tombouctou, les explorations se sont multipliées; en 1900, le lieutenant Pichon atteignait Araouan; en 1906, les méharistes algériens et soudanais pénétraient à Taodeni et se rencontraient à El-Gattara (20 mai)¹. Après 1906, les reconnaissances ont été nombreuses. Les caravanes qui vont chercher le sel à Taodeni sont presque toujours accompagnées d'un détachement; de plus, les tournées de police et la poursuite des *rezzou* ont été l'occasion de randonnées fréquentes, dont les rapports restent trop souvent inédits.

De nombreuses positions astronomiques ont été déterminées en 1906 par Nieger² et plus récemment par Cortier³; le long du Niger, quelques longitudes télégraphiques sont dues à Laurent et à Schwartz (1905-1908). Les levés d'itinéraire peuvent donc être placés avec une précision suffisante.

En dehors de mes itinéraires de 1909⁴ et de 1913-14, j'ai utilisé ceux qu'ont publiés Nieger et Cortier. Pour l'ouest de Taodeni, j'ai eu recours aux levés de Gaillard et Grosdemange dont j'avais déjà donné une réduction⁵. Les itinéraires de Monet et Gagin (1910) et de Gadel (1911) pour El-Ksaïb, et de Marmet (1912) pour le Timetrin m'ont permis de compléter certains

1. Cauvin, *La pénétration saharienne et les méharistes soudanais*, in *Bull. Soc. Géo. Comm.*, XXX, 1908, p. 505-518 et 553-569. — Cortier, *De Tombouctou à Taodeni*, in *La Géographie*, XIV, 6, déc. 1906, p. 317-341, 1 carte au 2 000 000°. — Nieger, *Du Touat à Taodeni*, in *La Géo.*, XVI, 6, déc. 1907, p. 361-384, 1 carte au 2 000 000°. — Laperrine, *La tournée à Taodeni*, in *Bull. Com. Afr. fr.*, XVI, 4, 1907, Supp. p. 77-90.

2. Nieger, *Du Touat à Taodeni*, in *La Géo.*, XVI, 6, 1907.

3. Cortier, *Liste des positions géographiques déterminées dans le Sahara*, in *La Géo.*, XXVII, 2, févr. 1913, p. 116-125, et, *Mission Cortier, 1908-1909-1910*, 1 vol., Larose, 1914, p. 71-127.

4. Chudeau, *Le bassin du moyen Niger*, in *La Géo.*, XXI, 6, juin 1910, p. 389-408, 1 carte au 4 000 000°.

5. Chudeau, *Taodeni et Teghaza d'après les notes du capitaine Grosdemange*, in *Bull. Com. Afr. fr.*, XX, 1, 1910, p. 13-16.

points. J'ai arrêté la carte au Tilemsi; car, la carte de l'Adrar des Iforas de Cortier et Malroux¹, à plus grande échelle, est excellente.

Les régions. — Les régions qui s'étendent entre Tombouctou, Taodeni et l'adrar des Iforas sont assez variées; le régime tabulaire y domine de beaucoup; les plateaux sont constitués par des grès anciens, peut-être dévoniens, des calcaires carbonifères et par les terrains crétacés. Les régions plissées où affleurent les roches cristallines sont peu étendues; une seule, le Timetrin, est importante. Les alluvions et les dunes couvrent de vastes espaces et masquent souvent la véritable architecture du sol. Enfin les roches éruptives récentes sont fréquentes autour de Taodeni; les phénomènes volcaniques paraissent liés à la formation du Djouf, de sa partie orientale tout au moins².

Les roches anciennes se montrent, à 60 kilomètres au nord-nord-est de Tombouctou, dans le Tadrart. Cette petite montagne est constituée essentiellement par une crête de quartzites, entourée de micaschistes; la surface qu'elle occupe est restreinte et son altitude peu élevée.

Entre le puits d'El-Eroug et Bou-Djebeha, le plateau d'El-Hadjeirat domine l'oued El-Eroug de 2 à 3 mètres seulement. Les gneiss et les schistes, à affleurement sud-méridien, s'y montrent sur une longueur de 35 kilomètres, d'El-Eroug vers Bou-Djebeha; je n'ai pas de renseignements sur son extension du nord-est au sud-ouest.

L'adrar Timetrin atteint une cinquantaine de kilomètres du sud-ouest au nord-est. Ses principaux sommets semblent arriver à une altitude de 750 à 800 mètres; son versant nord est le plus abrupt. Cortier l'a décrit avec quelques détails (*Mission Cortier*, 1914, p. 214-219).

Ces trois massifs cristallins (Tadrart, El-Hadjeirat, Timetrin) semblent appartenir au même accident anticlinal qui fournit la limite nord-ouest du bassin de Bamba. Vers l'est, ce bassin s'arrête au Télémsi et à Tosaye, et, vers le sud, au Niger, sur la rive droite duquel reparaissent les roches anciennes dans la région des mares du Gourma. Le bassin de Bamba est formé surtout par les roches crétacées qui donnent naissance à de nombreux plateaux; il est le terrain de parcours des Regagda (fraction des Kounta). L'adrar Timetrin appartient aux Fouaregs Ibottnaten ou Kel Ténére qui s'étendent vers le nord jusqu'à Achourat.

Au nord-ouest de l'anticlinal, la région d'Araouan-Bou-Djebeha³ est recouvert

1. Service géographique des Colonies, *Adrar des Ifoghas*, par le capitaine Cortier et l'adjudant Malroux, 2 feuilles au 500 000^e, Paris, 1912.

2. R. Chudeau, *Itinéraire Tombouctou, Taodeni, Kidal et Gao*, in *C. R. Ac. Sc.*, CLX, 1^{er} fév. 1915, p. 178-180. — *Excursion géologique au nord et à l'est de Tombouctou*, in *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4, XIV, 1914.

3. L'Azaouad est le terrain de parcours des Bérabich et des Kounta; il est limité au nord par Taodeni, à l'ouest par Ras El Ma, à l'est par le Télémsi, au sud par le Niger (Barth, *Travels*, IV, p. 459). Les Européens ont tendance à restreindre la région ainsi désignée; elle serait limitée à l'est par le bassin de Bamba et vers le nord par le plateau de N'Rar, où cessent les pâturages (*Mission Cortier*, p. 210).

d'alluvions sillonnées de nombreux marigots toujours à sec; c'est un pays analogue à celui qui constitue la zone d'inondation du Niger. Les plateaux ou les plaines formées de couches argilo-sableuses présentent souvent une structure topographique analogue; on la retrouve en France, dans la Dombes et dans la Sologne; la mollesse des formes en est le principal caractère; dans les régions où il pleut, les talwegs, les étangs et les marais y sont abondants¹.

Cette ancienne zone d'inondation est limitée au nord par un plateau. Le capitaine Gagin décrit ainsi la route d'Araouan à El-Ksaïb²: « En sortant des dunes blanches qui environnent Araouan, on arrive dans une région ondulée avec végétation de *sbot* qui s'étend jusqu'au kilomètre 30. Cette région est suivie, jusqu'au kilomètre 60, d'une étendue de sable horizontal complètement dénudée. En plusieurs points de ce parcours on trouve des bancs de sable argileux contenant parfois des coquillages.

« Du kilomètre 60 au kilomètre 165, le chemin suivi traverse une région peu ondulée, coupée de quelques cordons de dunes faciles à franchir et couvertes d'un bout à l'autre de superbes pâturages de *had*. Une dune importante est franchie au kilomètre 165, et, pendant 25 kilomètres, l'itinéraire traverse une plaine avec végétation desséchée. La région ci-dessus est complètement sablonneuse; sauf, en quelques points bas du terrain, affleurent des grès et des ferrugineux. Du kilomètre 190 au kilomètre 240, se trouve une série de cordons de grandes dunes d'un franchissement difficile entre lesquelles se rencontrent de nombreux affleurements rocheux (grès)... Dans les endroits abrités des dunes, se trouvent de belles touffes de *had*.

« Au nord de ces dunes, pendant plus de 100 kilomètres, s'étend une région caillouteuse (surface de grès) et désolée où il n'existe que quelques traces de végétation; tantôt l'aspect est celui de vagues figées, tantôt au contraire, ce sont des plaines absolument horizontales avec poussière de cailloux. »

Au kilomètre 350, on descend la falaise du R'nachich.

« Dans son ensemble, le terrain traversé au retour (à une petite journée à l'ouest de l'itinéraire d'aller) a le même aspect que celui traversé à l'aller, la ligne de terrain et les dunes sont, en effet, dans toute cette région, orientées est-ouest magnétique. La route traversée est toutefois sensiblement plus sablonneuse... Par contre, les pâturages sont beaucoup plus rares; il n'y a que quelques bandes de *had* et de *sbot* verts au milieu de grandes étendues desséchées ou même dénudées. »

Sur la piste directe d'Araouan à Taodeni, O. Lenz mentionne, au nord de Bir-Ounan, la *hamada* Touman plus élevée de 60 à 80 mètres que la plaine d'Araouan; d'après le capitaine Brulard³, la différence ne serait que

1. Général Berthaut, *Topologie*, 1910, II, p. 445, pl. 156 et 157.

2. *Rapport inédit*.

3. Brulard, *Altitudes de quelques points de la région nord de Tombouctou*, in *Annales de Géogra-*

d'une vingtaine de mètres. D'après Grosdemange, on monte lentement depuis Araouan jusqu'au R'nachich; au sud de Foum-El-Alba, les affleurements rocheux sont rares; ils deviennent fréquents entre Foum-El-Alba et Ounan; d'Ounan au R'nachich s'étend le plateau rocheux du R'ar, ou N'R'ar¹.

Plus à l'est, on retrouve le même plateau; d'In-Echaïe à El-Gattara, pendant 150 kilomètres, la piste traverse une grande plaine encombrée de dunes, plaine dont le point le plus bas se trouve à l'erg Tagibé. Les affleurements rocheux (grès anciens et formations quaternaires) sont d'abord presque toujours masqués par le sable; ils deviennent plus fréquents au nord de l'erg Tagibé. La région des Erouakim (pl. de Arekim, tas, amas), est couverte d'une série de plateaux peu élevés (10 à 15 m.), à contours assez arrondis et souvent ensablés; elle mesure 35 kilomètres du sud au nord et s'étend assez loin vers l'ouest et vers l'est; la piste Achourat à El-Gattara recoupe les mêmes collines. Au nord des Erouakim, un plateau, Debdebilé, où le grès se montre à nu, se continue pendant une trentaine de kilomètres jusqu'au R'nachich; les dunes y sont fort rares.

D'Araouan à In-Echaïe, la piste suit à peu près l'oued Tamandourirt jusqu'à la *sebkha* Aguetat-Djenan. Pendant les 100 premiers kilomètres, le pays très ensablé semble être la suite de la plaine d'Araouan et de Boudjebha. A mi-chemin entre Guir et El-M'raïti, les affleurements rocheux deviennent fréquents; auprès d'El-M'raïti apparaissent des plateaux gréseux, peu élevés, qui semblent se relier à l'Açaba. Ce dernier domine la dépression d'In-Echaïe d'une soixantaine de mètres; vers l'est il se continue par une falaise dans la direction d'Achourat.

La falaise du R'nachich, ou Kh'nachich, qui limite au nord les plateaux de Debdebilé et de Rar, s'étend au moins d'El-Gattara à El-Ksaïb² (250 km.); elle domine le Djouf d'une quarantaine de mètres, vers l'est; un peu moins vers l'ouest. D'après le rapport Gagin, « le point d'eau d'El-Ksaïb, profond de 1 m. 50, se trouve au pied d'un plateau isolé, témoin du R'nachich, dominant la plaine de 30 mètres et à la limite d'une région de dunes qui s'étend très loin vers le nord. A l'ouest, on aperçoit une série de plateaux analogues à celui qui vient d'être mentionné; au sud, c'est la ligne continue du R'nachich; à l'est c'est la grande plaine par laquelle nous sommes arrivés et qui se perd à l'horizon. Cette plaine sans végétation paraît, dans sa partie la plus basse, avoir jadis été occupée par un lac [ou un marais]. »

phie, 124, XXII, 1913, p. 365-367. Les altitudes de O. Lenz sont très douteuses; elles résultent d'observations faites à l'anéroïde; en 1880; aucune correction n'était possible.

1. C'est probablement la *hamada* Touman de Lenz. Le nom de Foum-El-Alba est inexact; les indigènes disent tous Foum-Er-Rakba (le cou) que O. Lenz avait déjà relevé pour une dune voisine (Areg-Bo-Ragba).

2. Ksaïb (ou mieux Kçaïb) est un nom assez fréquent dans la toponymie saharienne. Il semble être un diminutif de *Kçob* (roseau); cependant le rapport ne mentionne que de l'*askaf* et quelques plantes analogues.

« Le plateau du Ksaïb est composé, à la surface, de grès assez durs, et, dans le sous-sol, de grès tendres, de ferrugineux, de sables légèrement argileux contenant un peu de mica¹. Les lectures faites au baromètre, indiquent que les puits sont à environ 40 mètres au-dessous de la plaine d'Araouan. »

Un second groupe de puits (0 m. 50) légèrement salés se trouve dans les dunes au nord-est du plateau.

Le puits le plus voisin d'El-Ksaïb serait Aguerquetour, à environ 180 kilomètres au nord 30° ouest, sur la route des Reguibat.

Le R'nachich a été suivi par Gadel depuis El-Ksaïb jusqu'à la piste de Bir-Ounan à Taodeni; la carte montre combien la falaise principale est découpée. On y trouve, au nord de Bir-Ounan, un petit point d'eau (*Laguilat* R'nachich; *laguilat = el oglat*). Vers l'est, la falaise n'a pas été suivie. On l'a coupée sur la piste d'In-Echaïe à El-Gattara, au point où elle s'infléchit vers le nord; elle est accompagnée de quelques témoins, dont le plus notable est le *gara* Lakhber (El-Akhbar, l'annonce) qui sert de signal au puits d'El-Gattara, situé à 3 heures au nord.

Le Djouf (creux, cavité) est une région déprimée du Sahara qui, dans sa partie orientale, la seule qui ait été vue par des Européens, est nettement limitée au sud par le R'nachich et au nord par la *hamada* El-Haricha.

Dans sa partie occidentale, le Djouf semble être encombré de dunes qui s'étendent jusqu'au voisinage d'Oualata et de Tichitt. Ces dunes du Djouf seraient séparées de celles d'Ouran par une plaine argileuse, le M'raïa (miroir), très horizontale. C'est une région sans eau, sans pierres, sans arbres et sans herbes, où les mirages sont fréquents. Il faut trois jours et demi pour la traverser du nord au sud; de l'est à l'ouest, elle aurait plusieurs centaines de kilomètres².

La partie orientale est mieux connue; elle présente deux étages. Le plus élevé commence au pied du R'nachich et couvre la majeure partie du Djouf. L'étage inférieur, à une altitude voisine de 150 mètres, comprend la saline de Taodeni, limitée au sud par une falaise qui, à Foum-Ellous, domine la plaine de 48 mètres; il comprend quelques autres dépressions, comme le *gaad* Kessert-Gani et le *gaad* Glimini, qui semblent isolées les unes des autres.

La partie nord du Djouf est très remarquable par le grand nombre de plateaux de faible surface, mais d'altitude souvent élevée; qui s'y trouvent. Ils sont formés par les grès et les argiles de l'Infra-crétacé de couleurs habituellement vives (Grès rouges de O. Lenz). D'autres reliefs ont une origine volcanique; ils sont noirs; les indigènes les désignent sous le nom de *quelb* (dôme), réservant le nom de *gara*, aux véritables plateaux.

1. Vers l'est, la falaise présente la même coupe, mais je n'y ai trouvé que du gypse. Ces deux minéraux (gypse et mica) semblent être assez souvent confondus.

2. Coÿne, *Le Sahara de l'Ouest*, in *Revue Africaine*, 1889, 33, p. 1-96 et 1890, 34, p. 43-54.

Le croquis (fig. 24) montre quelques-uns de ces plateaux et de ces dômes auprès de Telik et, mieux qu'une description, rendra compte de l'aspect du pays avec ses plateaux étagés.

L'existence d'appareils volcaniques autour de Taodeni permet de comprendre la falaise du R'nachich qui est inexplicable par l'érosion. Le Djouf est

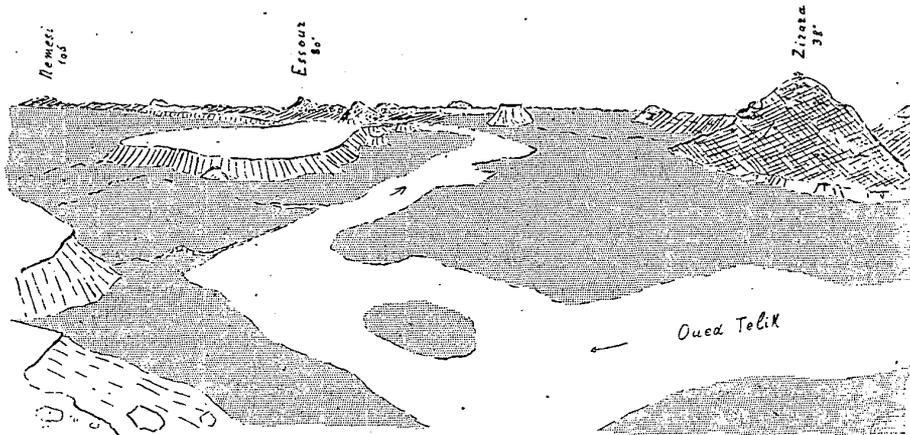


FIG. 24. — *L'oued TELIK.*
Vue prise du poste de Telik.
Guelb Zirara et Guern Essour sont volcaniques.

une fosse d'effondrement. Son orientation de l'est à l'ouest est inhabituelle en Afrique, où les grandes cassures sont subméridiennes depuis la Syrie jusqu'au Zambèze. Il est vraisemblable que l'accident du Djouf se prolonge très loin vers l'est jusqu'au voisinage de l'Air; la déclinaison magnétique présente de Taodeni à Agadès une série d'anomalies qui indiquent des cassures profondes¹; à la surface, ces cassures ne se traduisent que par une grande indécision dans l'hydrographie en relation avec la falaise qui s'étend du Télémsi jusqu'au sud-est de l'Air. Cette direction est-ouest, parallèle à la Méditerranée et au littoral nord du golfe de Guinée se retrouve aussi dans l'Inde dans des fractures anciennes.

Le Djouf est, au contraire, récent, ou du moins a rejoué récemment; ses volcans sont quaternaires. La région n'est pas encore stable; un tremblement de terre a été observé à Tombouctou et les indigènes âgés avaient souvenir d'en avoir ressenti quelques autres².

Pour les pays qui s'étendent au nord de l'adrar Timetrin et que je n'ai pas vus, je ne puis que renvoyer à quelques notes de Cortier³.

1. Villatte, *Contribution à l'étude du magnétisme terrestre dans le Sahara*, in *La Géo.*, XXV, 3, mars 1912, p. 179-184. — Nieger, *Résultats scientifiques d'ensemble de la mission du Transafricain*, in *La Géo.*, XXIX, 2, février 1914, p. 73.

2. Courteille, *Sur un tremblement de terre à Tombouctou*, in *Ann. Soc. météorologique de France*, 54, 1906, p. 103.

3. *Mission du capitaine Cortier*, in *La Géo.*, XXI, 3, mai 1910, p. 347-348; *Itinéraire du capitaine Cortier, de Teleya à Tombouctou*, in *Ibid.*, XXI, 6, juin 1910, p. 440. — *Mission Cortier*, Paris, 1914, p. 191-210.

A l'est de l'*adrar* Timetrin, on retrouve les plateaux crétacés assez stériles; ces plateaux se terminent au Télémsi. La falaise du Télémsi se relie, à Tabankort, à cette longue série de falaises qui se prolongent au loin vers l'est et dont l'importance géographique est considérable. De Tabankort, la falaise de Télémsi remonte vers le nord; elle est connue jusqu'à In-Chiker [19° 43']; plus loin, vers le 21° de Lat. N., l'itinéraire de Laperrine (1906) signale, dans la région d'Aharak, des falaises qui semblent en être la suite.

Asslar se trouve dans une dépression à l'ouest de la falaise principale,

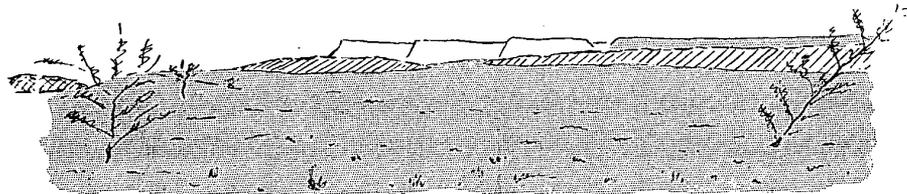


FIG. 25. — LA FALAISE CRÉTACÉE QUI LIMITE À L'OUEST LA DÉPRESSION D'ASSLAR.

dépression dont les relations avec le Télémsi ne sont pas claires. A Asslar, il y a une *kasbah* inhabitée et un assez beau pâturage d'arbres.

Quant au Télémsi, ce n'est pas une vallée, mais une longue pénéplaine formée de terrains cristallins dans sa partie orientale, de grès et d'argiles de l'Infra-crétacé dans sa partie occidentale; c'est probablement à cette dernière région que les indigènes réservent le nom de Télémsi qui, dans le dialecte des Iforas tout au moins, désigne les argiles sableuses. Le Télémsi est parcouru par plusieurs talwegs, dont l'*oued* Télémsi est le plus important. Quant à la falaise du Télémsi, elle n'est qu'un crêt flanquant la région anticlinale de l'*adrar* des Iforas; c'est une disposition classique, dont les exemples abondent au Sahara, tout comme dans le bassin de Paris.

Je n'insiste pas sur l'*adrar* des Iforas qui est dès maintenant bien connu; les reliefs sont constitués par des dômes granitiques (fig. 26) ou par des crêtes de quartzites parallèles, bien nettes, dans la région d'Essouk par exemple. Il n'y a pas lieu non plus de s'arrêter aux plateaux crétacés qui s'étendent au sud de l'Adrar.

L'hydrographie de l'Azaouad et du bassin de Bamba présente encore bien des obscurités.

Dans le bassin de Bamba, la prédominance des calcaires donne au pays une

1. E.-F. Gautier, *A travers le Sahara Français* in *La Géo.*, XV, 1 et 2, janvier et février 1907, p. 1 et 103, carte au 1 250 000°. — M. Cortier, *D'une rive à l'autre du Sahara*, Paris, 1908, Larose, 1 vol., 416 p., 1 carte au 750 000°. La carte a paru in *La Géo.*, XVII, 4, avril 1908, Pl. III. — R. Chudeau, *D'In-Zize à In-Azaoua*, in *La Géo.*, XV, juin 1909, p. 401, carte au 1 250 000°, pl. V. — *Sahara soudanais*, 1909, Paris, A. Colin, p. 47-55. — Dinaux, *Une mission dans l'Adrar du Niger*, in *Bull. Com. Afr. fr.*, 1908, supp. p. 76-85 et p. 104-109. — Combemorel, *La jonction télégraphique, Algérie, Niger*, in *Bull. Com. Af. fr.*, 1909, sup. p. 20-29. — De Gironcourt, *De l'Adrar au Cameroun*, in *La Géo.*, XXVII, 3, mars 1913, p. 226.

allure de karst et les talwègs semblent parfois se perdre dans le sol; il y a aussi des bassins fermés (dolines), comme Asslar et Mabrouk.

Dans l'Azaouad, les *oueds* Eroug, In-Ehtissan, et Tamandourirt sont à peu près connus. Pour ce dernier, toutefois, on ne sait pas encore s'il coulait d'Araouan vers le *sebkha* d'Aguetat Djenan ou en sens contraire.

L'*oued* Tamanracet n'est connu avec certitude que depuis sa source à l'Acekrem (Ahaggar) jusqu'à Tin-Dedin. Il semble bien qu'il passe ensuite près de Tazoueker et sous l'*erg* Tagibé; il continuerait par Foun-El-Alba et

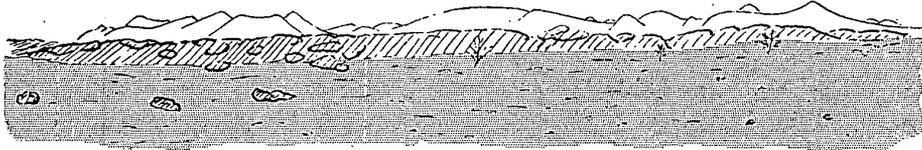


FIG. 26. — ADRAR TACHDAIT.

Vue prise du Téloumsi.

Les dômes sont constitués par un granite porphyroïde à patine assez claire; les granites à grain fin ont une patine beaucoup plus foncée; ils donnent naissance à des chaos, dont les blocs ne dépassent pas quelques mètres cubes.

irait rejoindre l'ancien Niger, entre le Faguibine et El-Ksaïb. Mais avant d'être affirmatif, de nombreuses vérifications sont encore nécessaires.

Dans le Djouf oriental, il n'y a que de petites rivières formant des bassins aujourd'hui indépendants; le relief a été modifié récemment par les phénomènes volcaniques; quelques talwègs ont été coupés par des dykes éruptifs et les divers tronçons ne sont pas encore parvenus à se raccorder.

Le climat. — On a quelques renseignements sur le climat du Djouf pour les mois de décembre et de janvier. D'après Grosdemange, la température moyenne du 16 au 30 décembre 1908, à Oum-El-Asel, a été voisine de 15° (extrêmes 3° et 24°); du 5 au 11 janvier 1909, moyenne 13° (extrêmes 3°,5 et 21°). Le minimum observé a été — 2°, le 14 janvier, entre Taodeni et El-Gattara. En janvier 1914, la température moyenne dans le Djouf n'a pas dépassé 15° environ¹; la plus basse température observée a été 3°,2 le 30 décembre 1913. Dans l'après-midi, vers 14 ou 15 heures, le thermomètre se tenait habituellement entre 19° et 24°. A Taodeni, dans le village, j'ai noté 31°,4 le 14 janvier.

Le vent habituel est l'alizé du nord-est d'intensité moyenne, mais les coups de vent sont assez fréquents et rendent difficilement supportables les températures assez basses de l'hiver. En janvier 1909, Grosdemange a perdu plusieurs tirailleurs morts de froid.

D'après Gagin, le vent a été très vif du 11 au 16 janvier 1910, surtout de dix heures à quinze heures; le 15, il dégénère en tempête de sable très

1. Soit 15°,7 au niveau de la mer. La température de janvier, corrigée de l'altitude, est 21°,9 à Tombouctou, 13° à In-Salah.

pénible; cette période de froid s'étendrait habituellement du 15 décembre au 20 janvier.

Le 4 janvier 1914 le vent a été très violent toute la matinée; deux chameaux sont morts et il a fallu s'arrêter, quelques tirailleurs ne pouvant plus suivre. La température n'était cependant pas très basse (7°,5 à 6 h.); le lendemain, l'absence de vent rendait très supportable une température de 5°.

La pluie est très rare dans le Djouf; c'est, d'après les indigènes, en décembre ou en janvier qu'on l'observe parfois. Il a plu un peu en janvier 1909; le 9 janvier 1914, vers 6 heures, il est tombé à Telik quelques gouttes de pluie accompagnées de grêle. En décembre 1906 ou janvier 1907, le *rezzou* d'Azouel, qui avait manqué El-Ksaïb, a été sauvé de la soif par une flaque d'eau rencontrée par hasard et qui indiquait une pluie récente (Dinaux, *Loc. cit.*, p. 108).

Les dunes. — Les dunes sont de deux âges, dunes fossiles dans la zone sahélienne, dunes vives au Sahara.

Dunes fossiles et dunes vives se présentent sous deux aspects principaux. Elles forment parfois des amas sans orientation nette, notamment dans le sud du bassin de Bamba, auprès de Tombouctou et autour de Guir. On peut négliger les *barkhanes*; j'en ai vu en tout cinq ou six à peu près typiques à mi-chemin entre Mabrouk et In-Ehtissan.

Le plus souvent les dunes sont orientées et forment de longs rubans à peu près parallèles au vent. Ces grands cordons de sables s'allongent sur des centaines de kilomètres; leur largeur n'est que de quelques hectomètres. Leur relief est insignifiant, 4 ou 5 mètres le plus souvent, rarement 8 à 10; exceptionnellement quelques sommets atteignent 20 à 25 mètres (*erg* El-Ahmar) ou même 30 (*erg* Sattala).

Ces minces rubans de sable sont parfois isolés; le plus souvent ils sont groupés par série; dans l'*erg* Douhouaïr, par exemple, on coupe, sur 15 kilomètres, 10 bras d'*erg* entre lesquels reparait la plaine; ces bras d'*erg* présentent des bifurcations qui les relient les uns aux autres.

Leur mode de formation est obscur. Il est bien évident que la dune est un solide de moindre résistance au frottement; les petits tas de sable qui prennent naissance autour des touffes végétales ont très nettement des formes de carène et présentent une symétrie marquée. J'ai indiqué antérieurement que les recherches de Houssay sur la forme des poissons pouvaient servir à expliquer certaines particularités des dunes¹. Il y a cependant une différence importante entre les poissons, les dirigeables ou les aéroplanes et les dunes: ces dernières reposent sur le sol qui est une surface invariable.

Dans l'Azaouad, pendant l'hiver tout au moins, le vent se lève habituelle-

1. F. Houssay, *Forme, puissance et stabilité des poissons*, Paris, Hermann, 1912, 372 p. — R. Chudeau, *Remarques sur les dunes*, in *La Géo.*, XXIV, 3, septembre 1911, p. 153-160.

ment un peu après le soleil, au nord-nord-est; il passe ensuite à l'est-nord-est, en augmentant d'intensité (3 à 4) de neuf heures à treize heures; il tombe le soir en remontant vers le nord. Le vent ne commence guère à transporter le sable que lorsque son intensité est voisine de 4 (14 km. à l'heure). C'est donc surtout le vent d'est-nord-est qui contribue, dans la région étudiée à édifier les dunes. Quant aux coups de vent (5 à 6), ils paraissent fréquemment avoir une orientation un peu différente (nord-est). Il semble que c'est à eux que l'on doit attribuer la partie la plus abrupte de la dune, qui se forme, non par apport de sable, mais par un phénomène de creusement en aval du vent. Ces abrupts ont toujours une pente (50° à 60° au moins) supérieure à la pente d'éboulement du sable qui est voisine de 45°; ils sont en équilibre instable, la moindre cause y détermine des glissements et des éboulements considérables. On ne peut les concevoir formés par un mécanisme de construction; on sait, au contraire, qu'une tranchée dans le sable peut se maintenir quelque temps avec une pente très forte, la résistance au frottement étant toujours plus élevée au départ que pendant le mouvement¹.

Pour analyser de plus près la forme des dunes, il faudrait une connaissance plus exacte du régime du vent au Sahara; il faudrait aussi des levés précis, au 1 000^e ou 2 000^e, d'un certain nombre de dunes.

La localisation des cordons de dunes en certaines régions de la haute plaine est encore obscure. On sait, depuis Duveyrier tout au moins, que les dunes sont localisées dans les dépressions. Cette localisation n'est exacte qu'en gros; elle est très nette sur une carte d'ensemble; les dunes n'existent guère au Sahara au-dessus de 500 mètres.

La plupart des dunes au nord d'In-Echaïe sont logées dans des parties relativement déprimées de la plaine; le fait est très net pour l'*erg* Tagibé et pour quelques autres. Mais il y a des exceptions: près de Mabrouk une dépression nord-ouest-sud-est, est comprise entre une colline au nord et un plateau (+ 15 m.) au sud; quelques cordons de dunes descendent la colline, traversent la dépression et escaladent le plateau. Dans la partie orientale du Djouf, qui est un creux très marqué, les dunes font défaut. Il faut au vent du sable libre, le plus souvent du sable d'alluvion², pour édifier des dunes et ceci explique que les principaux *ergs* se trouvent dans les grandes vallées; l'absence de dunes dans le Djouf est probablement attribuable à l'absence de grands fleuves. Mais bien des particularités restent encore à expliquer.

Cortier a fait remarquer³ que, au sud d'Araouan, les dunes fossiles ont

1. Il semble impossible d'étudier en Europe la formation des dunes; la pluie vient trop souvent contrarier l'action du vent. Le mécanisme éolien n'est pas pur. Au Sahara, le sable est très sec; ce qui doit accroître un peu les coefficients de frottement.

2. E.-F. Gautier, *Sahara algérien*, Paris, A. Colin, 1908, chap. II, p. 46 et suiv.

3. Cortier, *De Tombouctou à Taoudeni*, in *La Géographie*, XIV, 6, 15 décembre 1906.

leurs parties abruptes tournées vers le nord; il en avait conclu à un changement dans la direction du vent vers la latitude d'Araouan. Il est maintenant possible de préciser l'indication de Cortier. Les dunes orientées, voisines d'Araouan, ont leur crête vers le sud pendant l'hiver, vers le nord pendant l'été. Pendant l'hiver, l'alizé de nord-est est dominant jusqu'au voisinage de la forêt de Guinée; pendant la saison des pluies, il est remplacé, jusqu'au Sahara, par des vents du sud-ouest. Cette inversion est connue depuis longtemps à Tombouctou et on l'expliquait par les grandes masses d'eau qui couvrent pendant une partie de l'année la région de Déboë¹. Ces grandes masses d'eau jouent évidemment un rôle, mais l'explication est insuffisante: le vent du sud-ouest existe pendant l'été au Soudan depuis l'Atlantique jusqu'au Tchad. Le changement de direction du vent est dû au déplacement des isobares; en janvier, un minimum barométrique existe en Afrique orientale, il est limité en gros par Khartoum, Bangui et Dar-Es-Salam; en juillet, il couvre le Sahara. Un maximum secondaire s'établit sur la forêt de Guinée et le maximum de l'Afrique australe s'étend jusqu'au Cameroun².

A la mousson du sud-est du golfe de Guinée vient s'ajouter un vent dû au maximum de la forêt de Guinée.

Au nord comme au sud d'Araouan, les dunes sont parallèles au vent dominant, qu'il vienne du nord-est ou du sud-ouest; la prédominance des coups de vent de sud dans la région de Tombouctou explique probablement l'orientation des crêtes des dunes fossiles.

Il semble donc que dans cette partie de l'Afrique, le régime du vent a peu varié depuis une époque lointaine.

Géographie botanique. — La région parcourue appartient aux zones sahélienne et saharienne dont il est inutile de reprendre la définition.

Pratiquement, on peut faire coïncider leur limite avec la limite méridionale du « hâd » (*Cornulaca monacanta*). Sur la piste de Tombouctou à Araouan, les premiers pâturages de hâd se montrent à Hasi-Sidi-Moktar¹, vers 18° 30' de Lat. N.; la limite passe ensuite à Bôu Djebha, puis remonte un peu vers le nord; il y a de beaux pâturages de hâd à Elloul et un peu au nord d'In-Ehtissan. Après avoir contourné l'adrar Timetrin (vers 19° 30' de Lat. N.), où l'altitude ramène quelques pluies, la limite redescend vers le sud et passe à Asslar (vers 19°); puis elle suit le Télémsi et atteint In Ouzel (20° 42'), laissant l'adrar des Iforas tout entier dans la zone sahélienne. A l'est de l'Adrar, on retrouve la limite du hâd à 50 kilomètres au sud de Tin-Ekkar vers 17° 30' de Lat. N. — Elle contourne l'Air jusqu'à l'oued Tyout (20° 15'), passe au nord du Tchad vers le 13° et vers le 17°; au nord de

1. Marc. *Le pays Mossi*, Paris, Larose, 1909, p. 53-54, fig. 5.

2. R. Chudeau, *La pression atmosphérique en Afrique Occidentale et Equatoriale*, in C. R. Ac. Sc., 26 juillet 1915.

l'Ouadaï¹ d'où elle continue probablement à s'infléchir vers le nord de façon à englober le Tibesti.

A l'ouest du méridien de Tombouctou, d'après les renseignements indigènes, le *hâd* forme le fond des pâturages de l'Aklé, entre Araouan et Oualata, d'où la limite, suivant à peu près le Dahar-Oualata et le Dahar-Tichit² va passer près de Talmest. Elle contourne le Tagant jusqu'au voisinage de Moudjeria (17°53') et atteint le littoral près du cap Timiris [19°22']. L'Adrar mauritanien, grâce à son altitude, appartient à la zone sahélienne dont il est séparé par le Khat. D'ailleurs, à cause de la proximité de l'Atlantique, la Mauritanie présente des caractères météorologiques et botaniques spéciaux; le régime désertique y est très atténué.

Une autre plante saharienne importante, moins méridionale que le *hâd*, l'« askaf » (*Traganum nudatum*) commence à se montrer à El-Ksaïb (vers 21°30') d'après le rapport Gagin; sur la piste In-Echaïe-El-Gattara, on la rencontre aux Erouakim [vers 21°20']. Quant au « sbot » (*Arthraterum pungens*) qui est probablement la plante la plus répandue dans les dunes des déserts de l'ancien monde, il descend parfois un peu plus au sud que le *hâd*.

J'ai déjà indiqué ici³ que la brousse à mimosées, qui est la formation végétale habituelle à la lisière méridionale du Sahara, était remplacée autour d'Araouan et de Bou-Djebha par un véritable steppe. Au sud d'Araouan, le dernier groupe d'arbres se rencontre à Taganet-Keïna; il est constitué par un peuplement de « talah » (*A. tortilis*) qui jalonne un *oued* orienté est-nord-est ouest-sud-ouest. Au delà, jusqu'à El-Gattara, pendant 580 kilomètres, j'ai pu compter les arbres rencontrés le long de l'itinéraire. Ils sont peu nombreux, six en tout: à Araouan même, près du potager du poste, il y a un « talah » et deux « teborak » (*Balanites Aegyptiaca*), hauts de 1 m. 50; à El-Mraïti, deux « tamat » (*Acacia seyal*) et un « atil » (*Marrua rigida*), de même importance.

Les arbres reparaissent dans le nord du Djouf, entre El-Gattara et Taodeni. Il y en a quelques-uns dans l'*oued* Telik et dans les talwegs de la *hamada* El-Haricha. Dans l'*oued* Glimini et à Aguel-Nemadi, plusieurs atteignent une haute taille (4 à 5 mètres). Ils sont souvent accompagnés de Tamarix (Torfa et Ethel), notamment dans l'*oued* Choda, dans l'*oued* Glimini et au sud de Telik. L'Ethel (*T. articulata*), très fréquent dans les grands *oueds* du Sahara central, manque en Mauritanie; d'après les renseignements indigènes, sa limite serait Tichit.

1. Dans une note récente, *La Géo.*, XXX, 4, juillet 1915, p. 293, 3^e ligne en bas, la latitude d'Oueïta est 16° 45' et non 12°.

2. D'après Coÿne (*l. c.*, p. 48) au nord de Tichit, on marche dans la dune pendant une demi-journée, puis vient un pays accidenté, couvert d'arbres jusqu'à Ogla En Nemadi qui est à quatre jours de Tichit, à la limite du Meraïa. Un puits du Djouf, s'appelle aussi Aguel-Nemadi. En tamachek, *Tichit* (ou *Tizit*) veut dire miroir, comme *Meraïa* en arabe.

3. Chudeau, *Le bassin du moyen Niger*, in *La Géo.*, XXI, 6, juin 1910, p. 400.

D'Araouan à El-Ksaïb, le rapport Gagin ne mentionne pas d'arbres. La steppe semble s'étendre assez loin vers l'ouest, sans que l'on puisse en fixer la limite; d'Araouan à Ouâlata et au Faguibine, tous les renseignements indigènes indiquent une immense plaine, où les seuls obstacles sont des dunes (Aklés); les pâturages dominants sont le *hâd* et le *sbot*, mais on y signale quelques arbres (*talah* et *asabay*) : ce dernier a donné son nom à une dune (Oum-Asabay).

A l'est d'In-Echaïe, les arbres reparaissent; les *talah* et *tamat* se trouvent dans tous les *oueds*; l'« asabay » (*Leptadena spartum*) se montre à mi-chemin entre Mabrouk et In-Ehtissan et devient assez commun à partir de Tegelmousin, à une douzaine de kilomètres au nord de ce poste. C'est à cette moins grande rareté des arbres que cette partie du Sahara doit son nom de Timetrin. D'après le dictionnaire de Motylinsky (p. 225), Timetrin est le pluriel de Tamtek' qui désigne un pâturage d'arbres et d'arbustes persistants, élevés et denses; ce n'est pas la forêt au sens européen du mot, les Touaregs, lorsque les arbres sont très nombreux, emploient le mot « tag'ourast » qui s'applique à des bosquets de deux ou trois hectares tout au plus.

Je ne vois jusqu'à présent aucune explication à l'absence d'arbres dans la steppe d'Araouan.

Les environs d'In-Ehtissan et l'*adrar* Timetrin appartiennent nettement à la zone sahélienne; les arbres sont nombreux comme espèces et comme individus. A Anou-Tiraraouin j'ai noté dans le lit majeur de l'*oued*, *talah*, *tamat*, *atîl*, *asabay*, *teborak*, *tourdja*, *Calotropis procera*, *ikik* (Combretum), des jujubiers et une liane, le *Cocculus læba*. Ces arbres qui atteignent 4 ou 5 mètres de hauteur, forment un véritable fourré : les vallées de l'*adrar* Timetrin sont un excellent terrain de parcours pour les chèvres et les moutons.

Pour l'*adrar* des Iforas, aux renseignements résumés dans mon livre, *Sahara soudanais* il y a lieu d'ajouter quelques points. L'*Acacia albida* (« ahetes » en tamachek) s'y rencontre; j'en ai vu un beau peuplement un peu à l'est d'Anou-Tachdaït; on le connaît beaucoup plus au nord; dans l'Ahaggar, il donne son nom à plusieurs *oueds* (P. de Foucauld). H. Duveyrier (*Les Touaregs du Nord*, 1864, p. 164) en signale un exemplaire, haut de 16 mètres, unique dans le *tassili* des Ajjers, à Serdelei [25° 46' Lat. N.]. Le *Bauhinia rufescens* (« tedeïni » en tamachek) apparaît à Es-Souk [18° 46'], où la végétation arborescente, formée surtout de *Salvadora persica* est très belle. Dans l'*oued* Ibdeken, à 7 kilomètres au sud d'Es-Souk, le « tadent » (*Boscia senegalensis*) qui commence à se montrer dans l'Adrar vers le 21°, est l'essence dominante; dans cet *oued*, il n'y a que des arbres. L'absence totale de gazon est sans

1. Le mot Aklé semble, dans la région de Tombouctou, avoir un sens très général; en Mauritanie, il désigne uniquement des massifs confus de petites dunes.

doute attribuable à la nature argileuse des alluvions; j'ai observé le même fait dans un certain nombre d'autres vallées où le sable manquait (Cf. *La Géo.*, XXI, 6, 1910, p. 398, fig. 75). Cette stérilité relative des argiles pures, fréquemment notée au Soudan, est d'ailleurs un fait général.

L'*Acacia arabica* (« tigger » en tamachek), qui existe déjà à Timiaouïn et se rencontre accidentellement dans tout l'Adrar, devient très abondant à In-Eis (vers 17° 40') et à Faz-en-Faz, où il forme dans l'oued et autour du puits une végétation comparable aux *tamourt* de Mauritanie; en même temps à In-Eis apparaît le gommier du Sénégal (*Acacia verek*) et l'*Indigofera pauciflora* (« touf el henna » en hassania, « afizo » en tamachek, dialecte iforas); c'est la végétation de la partie méridionale de la zone sahélienne.

L'*Euphorbia balsamifera* (« tahareltan » en tamachek) commence à se montrer sur les dunes à une dizaine de kilomètres au nord de Gao, en même temps que les grandes termitières.

Quant au palmier d'Égypte (*Cucifera thebaica*, « ekankan », dans le dialecte iforas), on en connaît quelques bouquets dans l'Adrar où il est parfois accompagné du dattier (Kidal, Teleyet, etc.). Sorti de l'Adrar, on ne le retrouve qu'aux bords du Niger; près de Gao; il ne s'éloigne du fleuve que de 4 à 5 kilomètres, à portée de la crue.

Il n'y a un peu de culture qu'aux bords du Niger. Les quelques jardins irrigués de l'adrar des Iforas sont négligeables et ce n'est qu'à force de travail que les garnisons d'In-Ehtissan et d'Araouan obtiennent quelques légumes pendant les mois les moins chauds.

Taodeni et le commerce de l'Azaouad. — Au xvi^e siècle l'exploitation du sel était installée à Tahadje¹ qui dépendait de l'empire de Gao; vers 1562, à la suite d'attaques venues du sud marocain, l'*askia* Daoud autorisa le transport de l'exploitation plus à l'est à Téraza-El-R'islan, dont la position exacte n'est pas connue. A la suite de nouvelles attaques, sous le règne de l'*askia* Mohamed III, on commençait à travailler à Taodeni en 1585; Tahadje était complètement délaissé en 1596, peu de temps après la prise de Tombouctou et celle de Gao (1591) par le pacha marocain Djouder².

On sait que Taodeni est le nom d'une région; la saline s'appelle Agorgott, le village Smeïdi. Il a été vu pour la première fois par des Européens (Laperrine, Cauvin) en 1906.

Avant d'y avoir pénétré, on en faisait une ville de 2 000 habitants; ce n'est en réalité qu'un village misérable entouré d'une enceinte rectangulaire qui mesure 120 mètres du nord au sud, et 80 de l'est à l'ouest. L'unique entrée est au milieu de la face ouest; elle est ornée de deux vieux canons de

1. C'est le nom donné par les Maures de Tombouctou; les Arabes du nord appellent cette localité Téraza.

2. M. Delafosse, *Haut-Sénégal Niger*, 3 vol. Paris, Larose, 1912, I, p. 322, II, p. 405 et p. 410.

bronze, amenés par les Marocains. Cortier (*La Géo.*, XIV, 6, décembre 1906, p. 327) a donné le plan de Smeïdi.

D'après Grosdemange, la population sédentaire de Taodeni (*kçar* et saline) comportait 20 chefs de case, 100 ouvriers travaillant aux mines, 80 femmes et enfants. Des renseignements plus récents indiquent 75 habitants à Smeïdi et 201 à Agorgott; en 1910, 71 ouvriers seulement travaillaient à la saline où six carrières étaient exploitées. Quelques années auparavant, on comptait une trentaine de carrières et plus de 300 ouvriers¹.

Taodeni ne peut exister que par l'exploitation des salines. Les ressources du pays sont à peu près nulles; l'eau y est de mauvaise qualité, les vivres principaux (mil et riz) viennent du Niger, ainsi que le bois de construction. Le thé et le sucre proviennent du sud marocain, les relations avec le Touat ayant à peu près complètement cessé.

Un autre village a existé dans la région, à Telik. Des ruines, signalées par R. Caillié et revues par O. Lenz, existent dans le défilé de Telik; une *kasbah* et quelques tombes sont encore bien visibles.

A quelques cent mètres en amont, les ruines d'un autre village sont d'aspect beaucoup plus récent. On y voit encore les ruines d'une douzaine de cases carrées, dont toutes les portes s'ouvrent au sud-est, à l'opposé des vents dominants. D'après le guide Denna, qui a soixante ans, on y cultivait dans sa jeunesse le blé, l'orge et le *bechna* (mil) qui y venaient aussi bien qu'au Touat. Les renseignements recueillis à Taodeni par l'adjutant Sue confirment ces indications; assez récemment encore, les habitants de Smeïdi passaient l'été à Telik et y trouvaient toute l'année quelques ressources en légumes.

Ce village de Telik appartenait aux Oulad-Moulad et il a été détruit en même temps que la tribu par Abidin El Kount. Sa durée a été éphémère: il n'existait pas au moment du passage de Lenz en 1880; l'expédition d'Abidin a eu lieu vers 1890.

Les ruines de quelques cases dans l'*oued* Glimini sont probablement de la même époque; c'est dans cet *oued* où la végétation est assez belle que les habitants de Telik faisaient paître leurs chèvres et leurs moutons, d'après Denna.

L'extraction du sel d'Agorgot est facile; elle est faite avec soin et les carrières sont bien tenues. Il n'y a pas lieu de revenir sur leur description [Nieger, *l. c.*, *La Géo.*, XVI, 6, décembre 1906].

Le transport se fait à deux époques seulement; les principales caravanes (grand *azalai*) vont à Taodeni de novembre à janvier. Pour protéger ces caravanes, sans trop surmener les méharistes, l'administration s'efforce de les grouper toutes en une seule; celle que nous avons accompagnée comportait environ 15 000 chameaux, appartenant presque tous aux Berabich; elle a

1. J. Meniaud *Haut-Sénégal Niger, géographie économique*, 2 vol., Paris, Larose, 1912, II, p. 206.

quitté Guir le 15 décembre. D'autres petites caravanes (50 à 200 chameaux) passent avant ou après; la première, revenant de la saline, est arrivée à Araouan le 15 novembre 1913.

Une autre série de caravanes, moins importantes (petit *azalaï*) passe en avril et mai.

De mai à novembre, pendant les chaleurs, l'éloignement des points d'eau rend très difficile l'accès de Taodeni.

Deux routes principales mènent du Niger à la saline. Celle des Kounta, qui vient du bassin de Bamba, atteint le Djouf par In-Echaïe et El-Gattara. Mabrouk a été autrefois un village de médiocre importance, à la croisée de cette piste et de la route directe de Tombouctou au Touat. Le dernier habitant, le marabout Sidi Amer, frère, je crois, de Si Abidin El Kounti, a été arrêté et conduit à Gao en 1909, à la suite du combat d'Achourat (*Mission Cortier*, p. 208-209). Sur cette piste, la plus grande distance entre deux puits est seulement de 240 kilomètres (In-Echaïe-El-Gattara).

La route des Berabich part de Tombouctou; elle présente un relais important à Araouan. Cette petite ville, curieusement cachée dans les dunes, est ancienne; son nom est mentionné dès le x^e ou xi^e siècle; à la fin du xvii^e, elle était importante. Sa population sédentaire est assez variable (800 à 1 000 hab.); beaucoup d'hommes qui résident habituellement à Tombouctou, ont un ménage à Araouan; ils n'y viennent qu'au moment des *azalaï*.

Les caravaniers trouvent à s'y ravitailler en bûts et en cordages, fabriqués en paille de *sbot* par les Kel-Araouan; ils y trouvent aussi les provisions de fourrage nécessaires à leur route. En 1913-1914, on avait essayé de réunir les caravanes à Guir, pensant gagner quelques jours. Il en est résulté une perte de temps: de Guir, tous les caravaniers ont dû aller à Araouan chercher leur matériel de transport. Le petit village de Bou-Djebha, sur une piste secondaire, n'avait presque rien pu leur fournir.

Sur la route des Berabich, il y a 400 kilomètres sans eau, entre Araouan et Taodeni¹. Bir-Ounan et Laguilat-R'nachich ont un faible débit et ne peuvent abreuver que quelques chameaux.

D'après E. Meniaud (*l. c.*, II, p. 208), Taodeni fournirait chaque année environ 100 000 barres de sel (30 kg.), soit 3 000 tonnes. Les renseignements recueillis à Tombouctou indiquent que ce chiffre était largement dépassé il y a quelques années. Les *azalaï* auraient comporté jusqu'à 30 000 chameaux des Berabich, 20 000 des Kounta, et quelques centaines des Tadjakant, soit, à 4 barres (120 kg.) par animal, 6 000 tonnes.

La barre vaut environ 1 fr. 25 à Taodeni; mais les droits et le transport sont très onéreux; le caïd de Taodeni touche un droit de 25 p. 100 au

1. Quelques-unes des pistes qui conduisent à Bilma, présentent des distances encore plus considérables entre les points d'eau.

départ, droit perçu surtout en céréales; à l'arrivée sur le fleuve, le sel paie l'*Poussourou* (10 p. 100) aux autorités françaises. Sur les quatre barres que transportent le chameau, trois reviennent au propriétaire de l'animal lorsqu'il est seulement caravanier, et c'est le cas habituel. Le plus grand marchand de sel de Tombouctou, Mohamed El Béchir, est un Tadjakant.

Il y a quelques années, la barre valait 20 à 30 francs à Tombouctou et atteignait une valeur plus élevée dans le sud (80 francs dans le Mossi). Il y avait donc encore une marge assez large pour les bénéficiaires.

Depuis quelques années, le commerce africain a subi de graves perturbations. Avant l'occupation européenne, la forêt de Guinée était infranchissable et entre le Niger et le Sénégal, le pays peu sûr; les relations entre le Soudan et l'Atlantique étaient donc négligeables. Le mouvement commercial s'effectuait suivant les méridiens; il s'étendait du nord de la forêt aux confins de l'Afrique mineure¹. Les principaux objets d'échange étaient les captifs qui, venant du sud, traversaient souvent tout le Sahara, puis le sel, extrait d'Idjil, de Taodeni et de Bilma et vendu dans tout le Soudan, ensuite le bétail, exporté des régions voisines du Niger dans les pays du sud, où les trypanosomiasés s'opposent à son élevage, enfin les noix de kola qui, de la région forestière, pénétraient dans tout le Soudan.

Le commerce des captifs, autrefois le plus important et le plus rémunérateur, a disparu. Des escales du golfe de Guinée, le sel pénètre au Soudan; par le Sénégal et la voie ferrée de Kayes au Niger, les sels européens arrivent à Tombouctou.

En 1906, à Mopti, le sel européen était inconnu; en 1909, les 30 kilogrammes de sel de Roumanie y revenaient à 9 francs aux commerçants français. Depuis, les sels gemmes d'Espagne et de Hongrie se sont joints aux sels de Roumanie; le sel marin de la Méditerranée, aggloméré en briquettes ne vaut que 6 francs les 30 kilogrammes; le sel de Sal-Sal (Saint-Louis), en sac, revient à 2 ou 3 francs. Ces deux dernières sortes, plus hygrométriques que les sels gemmes et d'un transport plus incommode, sont moins prisées des indigènes, mais elles commencent à se vendre et ont pénétré au moins jusqu'à Gao (1914). Quant aux sels gemmes, qui ne diffèrent pas des sels sahariens, leur vente est facile.

Devant cette concurrence qui ne peut que s'accroître avec le développement des chemins de fer et de la navigation à vapeur sur le Niger, le prix de la barre de sel est tombé à Tombouctou au-dessous de 20 francs (de 13 francs à 18 francs en 1908, d'après Méniaud; à 11 fr. 50 à Mopti en 1909, d'après mes renseignements). Dans ces conditions, les bénéficiaires

1. Les pays de même latitude ont les mêmes produits; ils n'ont rien à échanger. — R. Chudeau, *Le grand commerce indigène de l'Afrique Occidentale*, in *Bull. Soc. Géo. Com. de Paris*, XXXII, juin 1910, p. 398-412, 1 carte.

possibles sont très réduits et l'exploitation de Taodeni semble singulièrement menacée.

Par hasard, certaines années peuvent encore être bonnes; en 1913, la crue du Sénégal a été très faible et les grands bateaux n'ont pas pu parvenir à Kayes. Mohamed El Bechir espérait que, grâce à cet accident, la campagne 1913-1914 pourrait être fructueuse pour les sels du Sahara. L'achèvement du chemin de fer de Thiès à Kayes rendra, dans un petit nombre d'années; impossible un pareil ralentissement du commerce européen.

La carte publiée par Méniaud (*l. c.*, II, p. 206) montre bien les modifications du commerce du sel en Afrique occidentale.

Il semble impossible de sauver Taodeni; l'exploitation d'une carrière à pareille distance (600 km.) de toute base de ravitaillement est fort onéreuse, même avec un mode de transport moins archaïque que le chameau. On a proposé un chemin de fer; il est difficile de savoir *a priori* à quel prix reviendrait une tonne de sel, et quelle pourrait être l'extraction annuelle.

D'après Méniaud, la consommation actuelle est de 9 000 tonnes (1 kg. 800 par hab.); en Europe, la consommation par tête est de 4 à 5 kilogrammes; on peut espérer que la population du Soudan, encore décimée par des épidémies et par une forte mortalité infantile, s'accroîtra assez vite avec les progrès de l'hygiène¹. On peut admettre, dans quelques années, une consommation de 20 000 à 25 000 tonnes de sel; à ce taux il faudrait longtemps pour vider la saline. Dans la partie exploitée, les diverses couches de sel atteignent une puissance totale de 0 m. 70, ce qui fait environ 15 000 tonnes à l'hectare, 1 500 000 au km²; la superficie de la saline est mal connue; elle semble avoir 5 à 6 kilomètres du nord au sud, et, une douzaine de l'est à l'ouest. Même avec des dimensions moindres, la quantité de sel est considérable.

La question de savoir si, dans ces conditions, un chemin de fer pourrait faire ses frais est sans portée pratique. Il serait facile d'établir une voie ferrée du Niger à Araouan; du R'nachich à Taodeni, le pays est accidenté; il est probable toutefois qu'une étude détaillée permettrait de trouver un tracé acceptable. Mais pendant 250 kilomètres, d'Araouan à Bir-Ounan, on se heurterait à de nombreux cordons de dunes mobiles qui rendraient impossible la construction d'un chemin de fer dans des conditions économiques possibles. Ces dunes s'étendent vers l'est jusqu'à Tagnout, vers l'ouest jusqu'au Tagant (1 100 km.); on ne peut songer à les contourner. Un chemin de fer est irréalisable.

Il n'y a pas de remède à la décadence de Taodeni, mais sa perte n'entraînera pas la ruine de l'Azaouad. L'avenir de ces pays est dans l'élevage des

1. En 1907, 70 729 indigènes ont été vaccinés; en 1910, 368 137, dans le Haut-Sénégal et Niger (617 400 pour l'ensemble de l'Afrique occidentale). Le budget du service de santé est passé de 2 375 000 francs en 1910 à 2 523 000 en 1912, pour l'Afrique occidentale.

bœufs et des moutons qui est possible jusque vers le 21° de Lat. N. et surtout dans la culture lorsque l'on tirera partie du Niger pour les irrigations.

Dès maintenant, les indigènes commencent à changer leurs habitudes. A Gao, quelques chefs touaregs consentent à vendre du bétail et ils le feront plus volontiers lorsqu'ils trouveront sur place à employer leur argent (actuellement à part le sucre, le thé et quelques cotonnades, il n'y a rien de tentant à acheter dans le pays). Les moutons à laine ne sont pas localisés dans le Macina; on en trouve jusqu'à Ansongo. A Mopti, les maisons européennes qui font le commerce du riz se sont intéressées à sa culture et en ont doublé la production.

D'autres symptômes des modifications que la paix française a apportées aux conditions économiques du Soudan sont manifestes. En 1914, j'ai compté sur le marché de Ségou, huit tailleurs bambaras possesseurs de machines à coudre. A Tombouctou, Mahmadou Machine, « tailleur civil et militaire », a une enseigne et doit son surnom à l'emploi du même outil. En 1909, le premier Syrien était arrivé à Koulikoro; en 1913, plusieurs vendaient sur le marché de Mopti.

Les Maures vont commercer vers le sud de plus en plus loin chaque année; ils sont assez nombreux à Mopti, à Ségou et même à Siguiri. Il y a quelques années, l'un d'eux s'est installé comme boucher en Côte d'Ivoire où il était venu vendre des moutons.

En 1913-14, les Kounta n'ont pris qu'une part négligeable à l'*azalaï* de Taodeni; ils s'intéressent davantage à l'élevage qui est devenu plus facile pour eux, depuis que nous empêchons les Touaregs de leur interdire certaines régions; de même, les Touaregs de Goundam ont pu profiter en 1914 des pâturages du Deboë que les Peuls s'étaient réservés.

Le pays est ainsi mieux utilisé et les quelques discussions qui en résultent entre gens de races différentes semblent pouvoir s'arranger.

Des modifications beaucoup plus profondes dans les conditions économiques sont à prévoir. On sait que chaque année la crue du Niger déborde largement et couvre plusieurs millions d'hectares; on sait aussi que le lac Faguibine et les Daouna sont nettement en contre-bas (une dizaine de mètres) du fleuve, et que des irrigations régulières peuvent être réalisées dans ces régions. Si, comme il est vraisemblable, le Niger coulait autrefois du Faguibine vers Taodeni, on peut espérer rendre cultivables d'énormes surfaces vers le nord. Ces questions sont actuellement à l'étude¹.

Dès maintenant on sait que le blé, le mil, le riz, le coton, pour ne citer que les cultures principales, donnent de bons résultats dans le bassin de

1. Meniaud, *l. c.* — R. Chudeau, *La zone d'inondation du Niger* (bibliographie) in *Bull. Soc. Géo. Com.*, XXXV, 1913, p. 569-587. — Charles Rabot, *Mission d'études en A. O. F.*, in *La Géo.*, XXV, 4, juillet 1915, p. 290.

Tombouctou. L'élevage des bœufs et des moutons y est prospère, bien que la rareté de l'eau au nord du Niger et dans la région des mares du Gourma ne permette d'utiliser qu'une faible partie des pâturages. Malgré la difficulté des transports, l'exportation a déjà une certaine importance (23 000 bœufs en 1910).

Dans un avenir qui ne saurait être très éloigné, toutes ces richesses, encore latentes, seront mises en œuvre. Le principal obstacle à leur développement sera sans doute le peu de densité de la population et la rareté de la main-d'œuvre. Il y aura certes de quoi occuper beaucoup plus d'habitants que n'en contiennent l'Azaouad et les régions voisines.

La suppression prochaine de Taodeni n'a rien d'inquiétant; elle sera largement compensée par le développement de plus grandes richesses.

R. CHUDEAU.