

CHRONIQUE

PHYTOGÉOGRAPHIQUE

par L. BÉGUÉ,

Inspecteur Général Honoraire des Eaux et Forêts.

LES « CATINGAS » DU BRÉSIL

Cette chronique est consacrée à la zone aride du Nord-Est brésilien qui a fait l'objet d'une intéressante étude de R. SCHNELL (10) : « Problèmes phytogéographiques, écologiques, et économiques de la Caatinga brésilienne ». Nous analyserons ici les principaux aspects d'ordre phytogéographique considérés par cet auteur, en nous référant également à d'autres études.

Pour situer le problème dans son cadre géographique, nous reproduisons ici les superficies de « Caatingas primitives » évaluées par MAGNANI en 1958-1959 par Etat dans la revue « Anuario brasileiro de economia florestal » (8). Dans le tableau, figurent également les superficies estimées pour le début du XVI^e siècle, car nous ferons une comparaison des chiffres dans le temps. Le tableau comporte en outre les superficies de « Cerrados primitivos » (1958-59) pour chacun des Etats où existent des Catingas.

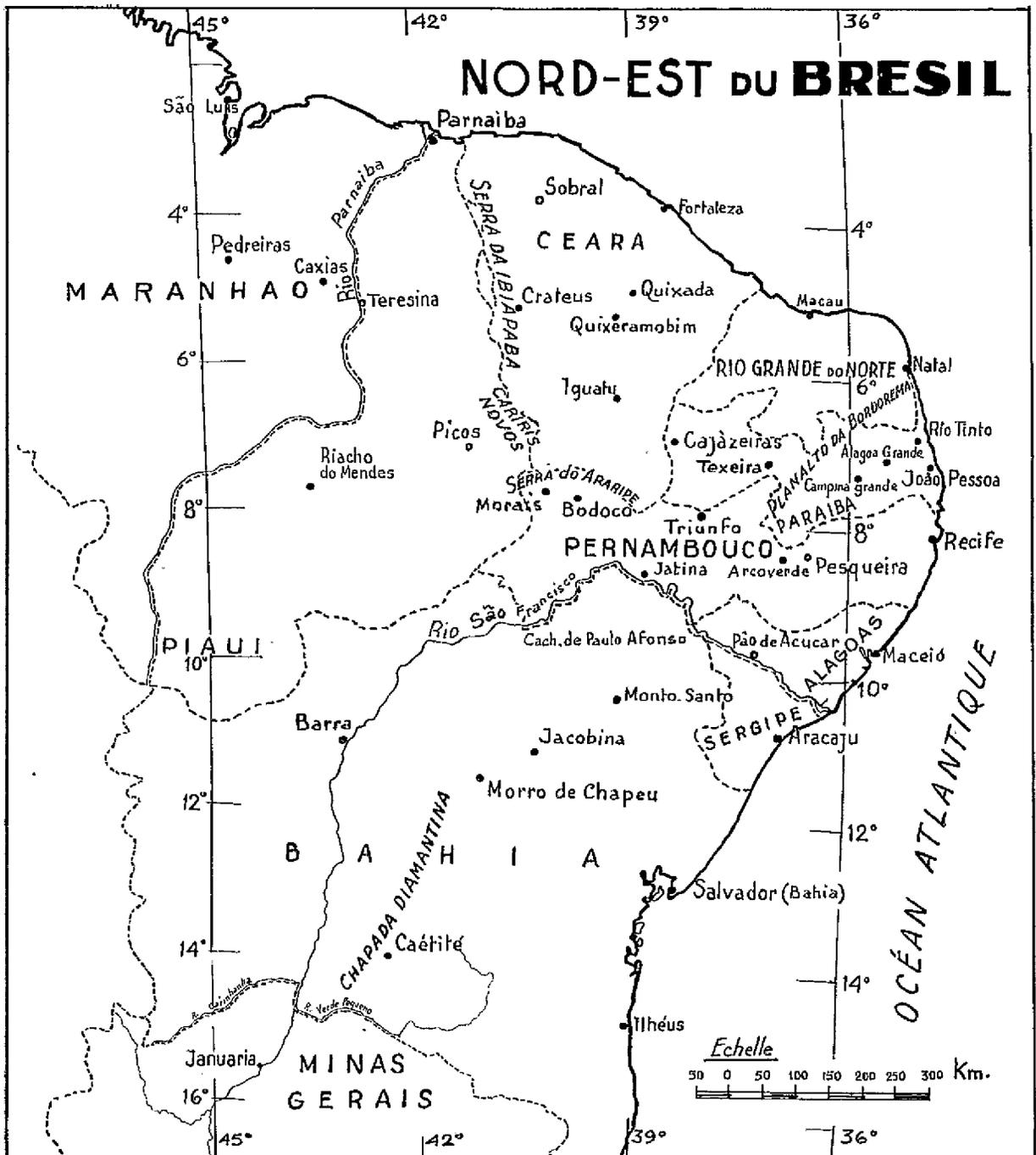
L'appellation administrative de « Région Nordeste » s'applique aux 7 Etats mentionnés les premiers sur le tableau, mais celui de Maranhão est beaucoup moins aride que les six autres. Les catingas débordent largement cette « Région

Nordeste ». On a d'ailleurs défini, par voie réglementaire, un « Polygone des sécheresses » englobant les régions soumises à des intervalles de temps irréguliers à des calamités résultant de sécheresses exceptionnelles. Selon FOURY (5), ce Polygone des sécheresses couvre toute l'étendue des six Etats du Nordeste autres que le Maranhão, à l'exception d'une étroite bande le long de la côte atlantique dans les Etats de Paraíba, Pernambuco et Alagoas, ainsi que de la partie de l'Etat du Piauí qui contourne celui du Maranhão. Le polygone écorne, en outre, l'Etat de Sergipe et traverse tout en long l'Etat de Bahia pour pénétrer en pointe l'Etat de Minas Gerais. *Grosso modo*, la zone semi-aride des catingas comprendrait la partie Nord-Est du Brésil située à l'est du 45° O et au nord du 15° S, à l'exception des zones côtières et surtout de l'enclave de la palmeraie à Babaçu constituant l'angle Nord-Ouest, enclave limitée approximativement au Sud par le 8° S et à l'Est par le 41° O.

La région considérée est assez plate dans son ensemble, mais elle porte en saillies des chaînes de montagnes généra-

Répartition des Catingas dans les états du Nord-Est brésilien
(Superficies en 1.000 km²)

Etat	Superficie totale	Caatingas primitivas				Cerrados primitivos	
		1958		Début XVI s.		1958	
		Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Maranhão	332	17	5,1	17	5,1	133	40,0
Piauí	252	50	19,8	101	40,1	88	34,9
Céará	148	59	39,8	112	75,7	1	0,7
Río Grande do Norte	53	16	30,2	40	75,5	—	—
Paraíba	57	17	29,8	39	68,4	—	—
Pernambuco	98	39	39,8	73	74,5	—	—
Alagoas	28	3	10,7	11	39,3	—	—
Sergipe	22	4	18,2	11	50,0	—	—
Bahia	563	169	30,0	225	39,9	113	20,1
Minas Gerais	582	30	5,1	29	5,0	175	30,1
Totaux		404		658			



lement de type linéaire. Ces « Serras » culminent à des altitudes variables entre 900 et plus de 1.000 m. D'autres massifs sont à signaler, notamment la Chapada Diamantina, autour de laquelle le fleuve São Francisco décrit une large courbe. Les « Serras » constituent souvent les limites politiques entre Etats voisins ; ainsi le Céara est séparé du Piauí par les Serras d'Ibiapada et des Cariris Novos et du Pernambuco par la Serra de l'Araripe.

Parmi les secteurs naturels élémentaires, FOURY cite :

- le plateau du Céara, d'altitude comprise entre 0 et 350 m ;
- les plateaux des Cariris Velhos et du Curimatou dans

le Paraíba, faisant partie du massif de la Borborema, d'une altitude de 400 à 500 m ;

- la grande cuvette constituée par le bassin du fleuve Parnaíba et de ses affluents et qui englobe tout l'Etat du Piauí et une bande le long du fleuve dans l'Etat de Maranhão ;

- la cuvette du Sériido dans le Rio Grande, à une altitude variant de 200 à 300 m ;

- la cuvette du Haut-Piranhas dans le Paraíba, altitude de 200 à 500 m ;

- la très grande cuvette du cours moyen São Francisco, d'une altitude variant de 250 à 500 m et dans laquelle on pourrait encore distinguer divers secteurs.

Dans l'ensemble, la région a l'aspect d'une pénéplaine au relief mou et sans fortes pentes, dont la monotonie est seulement rompue par la présence, çà et là, de massifs rocheux isolés et de Serras abruptes.

Du point de vue géologique, la plus grande partie de la région considérée est constituée par un massif de roches cristallines d'origine précambrienne. Ce massif recouvert de tâches crétacées, comme le Massif de l'Araripe (arénites et grès), est bordé par une ceinture littorale de Tabuleiros tertiaires, depuis l'embouchure de l'Amazonie jusqu'au Sud de Salvador. Une grande cuvette crétacée couvre presque toute l'étendue de l'Etat de Maranhão.

Selon SCHNELL (10), « les sols de la catinga sont squelettiques, généralement à présence d'éléments grossiers (cailloux, sables) ». FOURY souligne l'abondance des cailloux. « Il n'est pas rare que sur de grandes étendues la couche de cailloux atteigne une épaisseur de 10 à 20 cm. Cette croûte est une protection efficace contre l'érosion ». L'érosion est toutefois un danger sérieux pour la région. « Il semble que sous ce climat... la dégradation et l'amenuisement des sols sous l'effet de l'érosion soient plus rapides que leur formation. Cela veut dire que, même si l'intervention humaine ne venait encore l'aggraver, la situation évolue naturellement vers la disparition totale et généralisée de la couche du sol. »

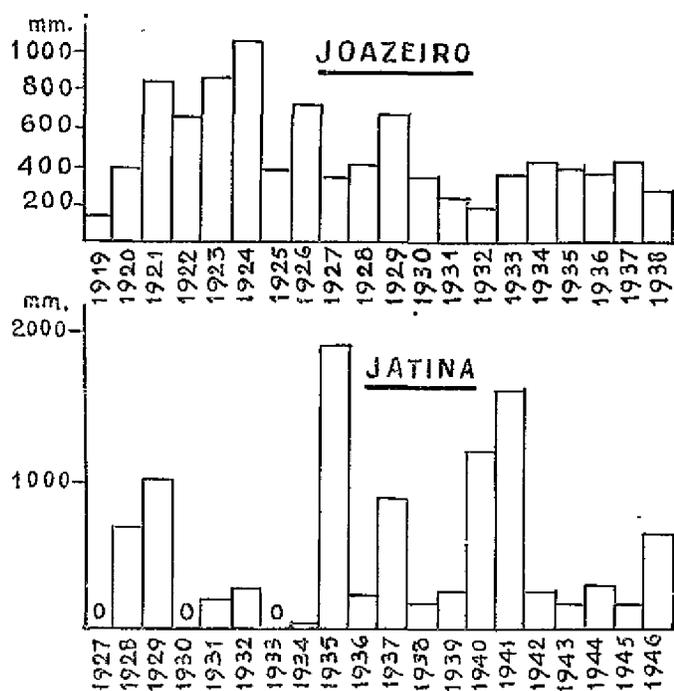
Dans l'aire de la Catinga, il est fréquent que des sels s'accumulent dans les sols. Il arrive que des puits creusés par les habitants ne puissent être utilisés, l'eau étant trop riche en sels pour servir à l'alimentation, même du bétail.

En raison de la nature des sols et de l'aridité, l'agriculture ne peut, la plupart du temps, utiliser que les cuvettes et fonds de vallées, les « Baixios », souvent peu marqués. D'autre part, elle est sous la dépendance de la quantité et de la répartition des pluies. En raison de la faible étendue des terres cultivables et de leur productivité limitée, la densité de population est seulement de l'ordre de 5 à 10 habitants au km². Toutefois dans les régions d'altitude, où les cultures sont favorisées par une humidité plus forte, la population est beaucoup plus dense. La zone semi-aride, peu propre à l'agriculture, est surtout utilisée pour l'élevage des bovins et des caprins.

Le climat de la région considérée est caractérisé par une aridité résultant à la fois d'une faible pluviosité annuelle, généralement inférieure à 1.000 mm, d'une grande irrégularité dans les précipitations et d'une nette saison sèche, plus ou moins longue. Nous reproduisons dans le tableau, ci-dessous, les chiffres moyens mensuels de la pluviosité, d'un certain nombre de stations parmi celles qu'AUBRÉVILLE (2) a choisies pour l'étude des bioclimats du Brésil, selon ses divers critères habituels.

Types de climat
(D'après Aubréville)

	Lat.	Long.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T	Is
1. Amazonien s/c Belemien																
Belem	1,28	48,27	397	398	451	354	289	186	132	138	127	79	92	186	2.833	10-2-0
2. Amazonien s/c Maranhésien																
Maranhão	3,31	44,16	188	303	441	328	307	159	131	41	15	14	25	82	2.117	7-2-3
3. Brésilien central s/c Tocantinien																
Terezina	5,04	42,48	204	254	329	258	90	16	8	2	20	47	47	91	1.367	4-4-4
4. Nord Oriental s/c Fortalézien																
Fortaleza	3,42	38,3	80	179	297	341	237	120	55	29	16	13	13	38	1.418	5-3-4
5. Nord-Oriental s/c Céarien																
Sobral	3,41	40,20	88	165	288	240	128	49	16	3	1	2	3	12	995	4-2-6
Quixadá	4,58	39,01	89	156	210	187	129	62	23	13	2	2	6	25	904	4-2-6
Macaó	5,05	36,38	67	165	166	97	88	28	30	22	11	4	6	18	699	2-3-7
Crotheus	5,10	40,48	83	152	183	164	62	24	5	2	1	9	23	36	747	3-3-6
Iguatu	6,24	39,35	95	157	216	159	69	44	11	7	16	16	14	47	853	3-4-5
Cazazeiras	6,55	38,45	96	187	237	170	85	43	9	10	7	6	29	42	924	3-4-5
Picos	7,04	41,09	126	166	181	87	35	9	3	4	6	42	66	98	826	3-5-4
Campina-Grande	7,13	35,54	55	80	84	135	106	161	126	85	21	7	10	24	894	4-4-4
Pesqueira	8,24	36,46	45	106	78	120	98	74	80	30	19	16	18	32	718	3-5-4
6. Nord-Oriental s/c Moyen-Franciscain																
Januária	15,29	14,19	163	163	135	55	10	2	4	6	26	87	179	226	1.061	5-2-5
Coité	14,02	42,37	112	110	100	48	13	9	8	12	17	78	134	153	798	5-2-5
Barra	11,05	43,09	81	168	109	23	2	1	0	0	6	34	124	136	685	5-1-6
7. Nord-Oriental s/c Bas-Franciscain																
Pas d'Assucar ...	9,43	37,27	45	19	36	48	54	85	101	61	21	22	33	73	594	1-9-2
Aracaju	10,54	37,03	34	53	96	127	193	135	123	69	49	43	26	54	1.002	1-7-1
Monte Santo ...	10,24	39,28	63	61	69	61	64	55	58	37	21	21	90	76	677	0-10-2
Morro do Chapeo (alt. 1025 m) ..	11,32	41,14	93	103	98	71	36	30	32	29	20	50	96	124	784	3-7-2
8. Brésilien atlantique s/c Récifien																
Natal	5,46	35,18	47	122	178	233	171	221	196	96	36	19	17	28	1.366	6-3-3
Récife	8,05	34,51	52	101	197	228	342	295	294	200	84	61	37	43	1.934	7-5-0
9. Brésilien atlantique s/c Bahianais																
Bahia	13,00	38,3	69	129	148	281	269	235	177	117	81	99	118	151	1.875	10-2-0



Variations de la pluviosité annuelle à JATINA
(38°58 Long O. 8°44 Lat. S.)
(D'après RAWITSCHER et coll., 1952).

Dans l'aire de la Catinga, il a distingué trois sous-climats du climat nord-oriental : céarien, bas-franciscain et moyen-franciscain. Les stations correspondant à chacun d'eux permettront au lecteur de localiser approximativement ces sous-climats sur la carte. Notons que le climat brésilien « nord-oriental » comporte en outre un sous-climat fortalézien, occupant une petite zone côtière, assez proche du sous-climat marahonsien (du climat amazonien), mais de type plus sec.

Le sous-climat céarien est ainsi défini par l'auteur : « Climat le plus aride du Brésil : inférieur à 1.000 mm et parfois inférieur à 500 mm. Longue saison sèche hivernale et printanière, s'étendant en général de juin-juillet à décembre et se prolongeant parfois jusqu'en janvier, avec 4 à 7 mois éco. secs entre juillet et décembre. Maximum des pluies en mars. Courte durée des grandes pluies, 2-3 mois. A la limite Est de l'aire climatique, des stations telles que Nova-Cruz et Campina Grande marquent avec 4 mois secs seulement une transition avec le climat atlantique.

T : 26° à 28° 5, moins sur le relief.

f : forte ; f peu variable dans l'année, de 14 à 17 mm en saison sèche à 18-19 mm à la saison pluvieuse (station de Quixaramobim et de Nova-Cruz).

Ds : fort à très fort ; ds moyennement variable dans l'année, fort en fin de saison sèche ».

Ce sous-climat atteint la partie côtière qui s'étend du nord de Natal à Paraíba, à l'exception du voisinage de Fortaleza.

Le sous-climat moyen-franciscain correspond au bassin du moyen São Francisco « Saison sèche automnale et hivernale très accusée avec 5-6 mois éco.secs. Maximum pluvial en décembre. Ds moyen peu variable devenant fort à la fin de la saison sèche ».

Le sous-climat du bas São Francisco se distingue surtout des précédents par « une très courte saison sèche écologique marquée par 1-2 mois éco.secs au printemps et, en dehors de ceux-ci des pluies toute l'année, suivant un régime très irrégulier d'une année à l'autre, ce qui se mani-

festé statistiquement par des indices pluviométriques mensuels peu élevés ». AUBRÉVILLE considère ce climat, à Ds moyen ou faible, comme étant de type « atlantique récifien » à pluviosité très réduite.

FOUAY (5) distingue dans l'ensemble de la zone des Catingas, qu'il qualifie de « semi-aride », des régions d'aridité accentuée ayant une pluviosité moyenne annuelle inférieure à 400 mm et des régions d'aridité atténuée à pluviosité plus forte. Les premières sont celles que des barrières orographiques mettent à l'abri des vents ou bien des régions plates au-dessus desquelles les vents passent sans rencontrer d'obstacles, telles que la région centrale du Ceara, la cuvette du cours moyen du São Francisco (moyenne : 300 à 400 mm), les plateaux des Cariris Velhos et du Curimatau (moyenne : 200 à 350 mm).

L'aridité est aggravée par la mauvaise répartition des pluies. FOUAY cite l'exemple du Sériido, une région du Rio Grande, dont la moyenne annuelle est de l'ordre de 400 à 500 mm, mais qui est « peut-être la plus sèche de tout le Nord-Est, les pluies pouvant durer seulement un mois et demi ».

La caractéristique essentielle du climat de la Catinga est l'extrême irrégularité des pluies, telle que les moyennes ne signifient plus rien, tant peuvent varier les extrêmes. Nous reproduisons ici les variations de la pluviosité annuelle à Jatina (8°44 S et 38°58 E) entre les années 1927 et 1946, dont le schéma accompagne l'étude de SCHNELL.

Les zones d'altitude et les pentes de celles-ci exposées aux vents dominants venant de la mer ont une pluviosité assez forte dépassant 1.000 mm, par exemple les pentes Est des Serras d'Ibiapaba et des Cariris Novos, les pentes Nord du massif de l'Araripe, la Serra de Baixa verde (autour de Triunfo, Pernambuco), celle de Buique (au sud d'Arcoverde), celle de Baturité (au Sud de Fortaleza, Ceara), la région de Teixeira (dans le Paraíba).

Les régions côtières ouvertes aux vents sont également plus humides, par exemple le front nord des Etats de Piauí, Ceara et Rio Grande. La zone littorale forestière qui s'étend le long de la façade maritime du continent tournée vers l'est est caractérisée par un climat tropical humide avec toutefois une saison sèche bien marquée (sous climats récifien et bahianais du climat atlantique). La pluviosité diminue de la côte vers l'intérieur et également du Sud au Nord. Cette zone littorale humide a une largeur d'environ 100 km dans le Sud de l'Etat de Bahia, de 50 à 60 km dans les Etats de Pernambuco et Paraíba ; elle se termine dans le Rio Grande do Norte avec une largeur d'une vingtaine de km à hauteur de Natal.

Comment peut-on expliquer cette anomalie climatique du Nord-Est du Brésil : une région aussi sèche a des latitudes presque équatoriales ? De nombreux facteurs entrant en jeu, AUBRÉVILLE (2) a tenté d'en donner une explication simplifiée dans son chapitre « Genèse des climats brésiliens ». Il faut d'abord noter que la façade atlantique du Brésil est soumise à l'action des alizés, vents d'anticyclones, qui soufflent en permanence, du Nord-Est au Nord de l'équateur, du Sud-Est au Sud de celui-ci. L'alizé austral est dû à la zone de haute pression qui se maintient dans l'Atlantique Sud entre les latitudes 20° et 40° S. Ces alizés sont peu générateurs de pluies sauf sur des reliefs ou lorsque, sous l'effet de dépressions continentales, ils prennent le caractère de mousson.

Dans les régions équatoriales, il existe en général, entre les zones d'action des alizés, une bande de calmes atmosphériques, caractérisée par de fortes pluies. Mais cette bande de calmes se déplace en latitude au cours de l'année en suivant le mouvement zénithal du soleil ; elle coïncide avec l'équateur géographique seulement aux équinoxes. Au Brésil, pendant l'été boréal, elle se déplace vers le Nord, atteignant au mois de septembre le parallèle 8° Nord ;

pendant l'été austral elle se déplace vers le Sud et c'est en mars qu'elle atteint sa position extrême 4° S. A cette époque la partie centrale du Brésil est encore sous l'effet de la dépression estivale. Les Etats du Ceara, Piauí et Maranhão reçoivent alors des pluies de fin d'été. Certaines années, il peut arriver que la bande des calmes n'atteigne pas une latitude aussi basse et c'est alors que se produisent ces sécheresses si tragiques, génératrices de famines.

Le régime équatorial normal des pluies, caractérisé par des précipitations permanentes, marquées seulement par des maxima et des minima relatifs, n'existe que dans l'Amazonie occidentale. « En Amazonie orientale ce régime est perturbé par l'action de l'alizé austral de printemps ce qui détermine une très nette saison sèche en septembre-octobre-novembre, exagérée encore dans le secteur maritime de l'Etat de Maranhão par 2-3 mois écologiquement secs entre septembre et novembre, véritable saison sèche printanière. » « Dans l'intérieur des Etats du Nord-Est, cette saison sèche printanière prolonge la saison sèche hivernale, de sorte qu'il y règne sans discontinuité une très longue saison sèche écologique de 6 à 7 mois. »

* * *

Nous abordons maintenant l'essentiel de notre propos : la végétation. Sur une étendue aussi vaste et dans un cadre écologique relativement varié, il faut s'attendre à une assez grande diversité de cette végétation. Les études générales et partielles qui en ont été faites, bien que nombreuses, paraissent insuffisantes pour que l'on puisse en avoir une vue complète tant au point de vue physiognomique qu'au point de vue floristique. AUBREVILLE (2) souligne la difficulté de la tâche descriptive du phytogéographe,

Au-delà de la zone équatoriale, vers le Sud, le régime des pluies devient tropical avec une opposition des saisons très marquée : saison pluvieuse estivale et saison sèche hivernale de plus ou moins longue durée. Mais pendant l'été austral la migration de l'air humide vers le sud, à caractère de mousson, n'intéresse pas les régions littorales soumises au régime de l'alizé austral. « L'anticyclone de l'Atlantique Sud qui borde la côte brésilienne empêche les masses d'air continentales génératrices de pluies de se déplacer vers l'Est, c'est-à-dire de se rapprocher de la côte atlantique. »

Enfin, un facteur assez typique du climat du Brésil résulte des intrusions d'air polaire qui, de la fin de l'été à l'hiver, suivent le littoral du Sud au Nord et provoquent des pluies dans l'alizé. Ainsi dans le Sud du Brésil la pluviosité est permanente sous l'effet conjugué de plusieurs régimes. Plus au Nord, sur la côte, on observe un renversement curieux du régime tropical classique avec des maxima de pluviosité en automne ou en hiver (avril à juillet), pendant la saison sèche de l'intérieur, et des minima au printemps (Récife) ou en été (Bahia).

« dans ce cas où il semblerait qu'en raison de l'aridité du milieu, la végétation doive avoir un net caractère de pauvreté et d'uniformité ». Malgré une pauvreté floristique relative, « l'aspect de la végétation est très changeant avec la nature du sol, de sorte que les paysages végétaux se transforment à chaque instant et défilent même très vite lorsqu'on roule en automobile sur une piste ». « Au nord-Est du Brésil plutôt que simplement la « catinga », il vaudrait mieux écrire les « catingas » pour faire ressortir qu'il

Forêt sèche dense décidue, Fortaleza, Brésil.

Photo Aubreville.



s'agit de types de végétation différents qui n'ont en commun que ce caractère phénologique de la chute des feuilles durant une longue saison sèche ».

Une difficulté particulière résulte de la terminologie employée pour la description de ces paysages. AUBRÉVILLE s'est efforcé de clarifier la situation en établissant un glossaire des termes employés en phytogéographie brésilienne, avec référence au vocabulaire utilisé dans la classification de Yangambi pour la végétation de l'Afrique tropicale. Voici la définition que l'auteur donne de la catinga : « Terme phytogéographique générique désignant l'ensemble de tous les types de végétation couvrant les pays arides du Nord-Est du Brésil, caractérisés par la caducité du feuillage en saison sèche, et la présence fréquente ou l'abondance d'arbustes épineux et de grandes Cactées. La catinga comprend des forêts sèches denses, des fourrés et des steppes arbustifs ».

AUBRÉVILLE note que cette végétation n'a aucun rapport avec celle de la formation désignée par « catinga » dans la région amazonienne, notamment dans le haut Rio Negro et qu'il lui semble préférable d'appeler « pseudo-catinga amazonienne », ou mieux « fourrés et forêt basse sur sables blancs ».

SCHNELL définit la végétation de la catinga, étymologiquement « forêt blanche », comme un type de végétation arborescent et xérique, épineuse, présentant les caractères généraux suivants : « arbres et arbustes souvent épineux, défeuillés en saison sèche (et parfois pendant de très longues périodes), durant laquelle cette végétation a un aspect morne et gris très caractéristique, présence de plantes succulentes (Cactacées et quelques Euphorbiacées), présence de Broméliacées terrestres très coriaces et épineuses, herbes annuelles, absence d'épiphytes, sauf dans quelques formes de la catinga, où l'on trouve des Tillandsia très xérophiiles et des Lichens, absence de lianes, en général ». L'auteur signale que les Broméliacées terrestres sont surtout nombreuses dans les catingas les moins denses et que, parallèlement, les Cactacées sont plus ou moins abondantes selon les types de catingas.

« Dans la région particulièrement aride du Rio São Francisco on rencontre des catingas très sèches, sans Broméliacées (à part quelques rares *Encholyrium*), constituées de buissons bas (1,50-2 m), peu denses, avec quelques Cactacées (*Pilocereus gounellei*, connu sous le nom de xique-xique, et *Cereus divers sensu lato*). Cette catinga pauvre, sub-désertique, arrive jusqu'aux berges même de ce fleuve important. Ailleurs, sur des escarpements rocheux (tels que ceux de la région de Puiu, les Broméliacées abondent ».

Pour AUBRÉVILLE, les trois formations principales constituant la catinga ont des structures différentes, mais « évidemment sont liées entre elles par des aspects de transition ». La forêt dense sèche « mata seca » correspond aux conditions les moins xériques ; c'est la steppe arbustive qui est certainement la formation la plus étendue. « La nature du sol profond ou superficiel, pierreuse, argileux, sablonneux fin, arénacé grossier, rocheux, calcaire, gréseux, etc... jointe à la pluviosité plus ou moins faible détermine le type fourré dense continu ou discontinu par plaques, ou le type steppe arbustive plus ou moins clair ».

Les termes utilisés par EGLEN (3) évoquent bien les divers aspects que peut présenter la catinga : « catinga seca et esparsa », « catinga seca et agrupada », « catinga arbustiva densa ». Lorsque le fourré est dense et impénétrable, il prend le nom de « carrascal » (ou charravascal ou chavascal).

L'« agreste » est définie par AUBRÉVILLE comme « zone de catinga plus arrosée par les pluies, donc de culture permanente, habitée ». Nous reviendrons plus loin sur l'agreste que l'on peut, semble-t-il, considérer comme une zone de transition avec la zone littorale. Le « Sertao » est un terme très commun ne désignant pas, selon AUBRÉVILLE, une forme de végétation particulière, mais s'appliquant aux « régions désertes de la catinga, de parcours et de séjour difficiles ».

Pour FOURY, la végétation de la zone semi-aride présente des aspects ou des formes assez nettement caractérisés

pour avoir reçu des noms spéciaux, le sertao figurant dans les quatre types qu'il distingue : caatinga, sertao, carrasco et serido.

« La « Caatinga » se compose d'une strate arborée de 10 à 15 m de haut, à couvert assez dense, cependant pas complètement fermé en général ; puis d'une strate arbustive de 4 à 6 m de haut, formant un fourré dense ; enfin d'un tapis herbacé maigre et peu fourni, constitué surtout de Malvacées et d'Euphorbiacées, pauvre en Graminées et en Légumineuses. Des Broméliacées et des Cactacées existent en nombre variable. »

Le « Sertao » est une caatinga clairière. La végétation, moins puissante et de taille plus rabougrie, est disposée en bouquets. Caatinga et sertao se distinguent en somme par la densité : mais souvent la différence aurait une origine anthropique, « ce que prouve le voisinage fréquent des deux formes et leur mélange intime par taches dans beaucoup de secteurs et ce qui exclut toute influence climatique ». « Les Broméliacées et les Cactacées sont plus abondantes dans le Sertao que dans la Caatinga et donnent à celui-ci un aspect caractéristique, plus xérophyte. »

« Le Carrasco » ne comporte qu'une strate arbustive de 3 à 5 m, ayant l'aspect d'un taillis rabougri et très fourré, sans tapis herbacé, où les Cactacées et Broméliacées sont rares. Il s'agirait de sols peu profonds, siliceux, pauvres et très secs, impropres à la culture.

Le « Sérído », qu'AUBRÉVILLE désigne dans son glossaire comme une steppe ou une savane des régions arides du Nord-Est, est défini par FOURY comme la formation se rapprochant le plus d'une steppe, avec des arbres épars et un tapis herbacé caractéristique, composé uniquement de graminées, les Broméliacées et Cactacées étant rares.

FOURY admet que cette terminologie est mal assise. « Ce qui vient encore compliquer les choses, c'est qu'on se sert des mots Caatinga, Sertão, Carrasco et Sérído pour désigner des régions géographiques. » La forme « Sérído » serait seule véritablement typique, correspondant à un secteur géographique bien déterminé du Rio Grande. Mais en dehors de cette exception, dans la zone semi-aride on rencontre « un mélange par taches de ces diverses formes de végétation ou des formes de transition entre celles-ci qui ne sont plus typiques ».

La forêt sèche dense est définie par AUBRÉVILLE comme comprenant « des arbres (> 7 m) plutôt petits ici, ou de gros arbustes (< 7 m) formant une strate assez ouverte et un sous-bois constitué de petits arbustes et d'arbrisseaux, formant une strate basse, plutôt fermée lorsqu'elle n'est pas dégradée. Cette forêt est plus ou moins dense, selon le climat local et surtout la nature du sol. Elle perd complètement ses feuilles à la saison sèche ». On y trouve souvent des arbres à fût renflé (*Barrigudas-Cavanillesia*) et parfois des Cactacées de haute taille.

Les forêts sèches denses sont généralement très dégradées ; elles occupaient surtout les pentes humides des « serras » exposées à l'alizé. La « catinga des serras » d'EGLEN correspond à la forêt sèche dense avec quelques arbres à feuilles persistantes. AUBRÉVILLE signale une formation très particulière et distincte de la catinga proprement dite. « A partir de 600 m dans la serra de Maranguapé, près de Fortaleza jusqu'au point culminant à 1.035 m existe ou a existé une véritable forêt dense de montagne, forêt basse ou fourré, à feuilles persistantes — très différente de la forêt sèche de l'étage inférieur —, qui se maintient sur des pentes peu accessibles. »

FOURY signale que dans l'Etat de Bahia toutes les pentes de la Chapada Diamantina exposées vers l'Est (mais non les sommets) se trouvent couvertes d'une forêt dense sur une bande s'étendant le long de la Chapada sur plusieurs centaines de km du Nord au Sud. Mais cette forêt est très attaquée par les défrichements pour l'extension des pâturages. « Dans le Nordeste il subsiste quelques lambeaux de forêt dans les îlots montagneux, les « Brejos » (Brejo du Paraíba, Triunfo et environs, Chapadado Araripe, Serra d'Ibiapaba, etc.) et ces lambeaux sont eux aussi en général dans un état très dégradé. » FOURY explique aussi l'existence

Culture de canne à sucre sur « tabuleiro »
récemment défriché. Alagoas, Brésil.

Photo Morellet.

des forêts denses des serras : « Sur les sommets leur présence résulte d'une pluviométrie supérieure à 1.000 m ; sur les pentes elle paraît plutôt corrélative de suintements d'eau, l'humidité du sol compensant des quantités de pluies moins grandes et une hygroscopicité de l'air plus faible. »

L'importance, dans la Catinga, de certaines conditions édaphiques particulières est soulignée par SCHNELLI. « Dans les vallées, il arrive que l'on trouve une végétation ligneuse plus haute, véritable forêt, liée à l'humidité édaphique saisonnière. Tel est le cas d'une vallée située entre Bodoco et Exu (État de Pernambuco), où l'on trouve une forêt haute de 10-15 m, avec *Celba pubiflora*, *Piptadenia macrocarpa*, *Myrciylon perulfiferum*, *Zizyphus joazeiro*, ... avec, dans le sous-bois, de grands *Cereus (sensu lato)*, *Bromelia karatas* (Broméliacée terrestre atteignant 3 m), *Serjania*, *Croton*, etc... Cette formation possédait d'assez nombreux *Tillandsia* épiphytes (de plusieurs espèces), et une litière de feuilles continue, recouvrant un sol gris. Une telle végétation est typique du territoire phytogéographique décrit par DARDANO DE LIMA sous le nom « Sertão de l'Araripe », qui représente le terme le moins aride de la catinga et se caractérise par l'intrusion d'arbres de forêt ».

FOURY donne des indications intéressantes sur les variations du port des arbres d'une région à une autre. Sur les parties les plus hautes des massifs montagneux, les « Brejos » de la zone aride (Région de Triunfo, Chapadas de l'Araripe et de l'Ipiabada notamment), on trouve un type de forêt très voisin de celle de la zone littorale tant au point de vue de l'aspect que de la composition floristique. « Sur les pentes de ces massifs où la pluviosité est déjà moindre, on trouve un type de forêt d'un aspect et d'un port presque pareils à ceux du précédent ; on pourrait se laisser tromper. Mais l'examen botanique révèle que ces arbres qui ont ici un port réellement forestier, sont les mêmes que ceux qu'on rencontre avec un port en boule dans les secteurs d'aridité atténuée (Catingas), avec un port rabougri dans les secteurs d'aridité plus grande (Sertões), enfin à l'état buissonnant dans les secteurs d'aridité accentuée (Seridos). Autrement dit dans la zone aride on rencontre chez la végétation arborée tous les degrés de densité, d'espacement et de port. »

FOURY soulève la question des causes anthropiques ayant pu contribuer à la formation et à l'apparition de certains types de végétation. Il ne pense pas que certains, en particulier la forme « Sérido », résultent de l'action du feu. « Il est à peu près certain que le feu n'a jamais été pratiqué dans le Nordeste, pas plus qu'il ne l'est aujourd'hui. » Il n'y a pas, en effet, d'herbes rhizomateuses susceptibles d'émettre des rejets après le passage de l'incendie. Ce serait donc un non-sens de brûler un tapis herbacé composé de plantes annuelles puisque le feu détruirait les ressources fourragères sans contribuer à leur renouvellement. FOURY note d'autre part, que le feu n'aurait laissé subsister « que les espèces à écorces épaisses et subéreuses. Or celles qui existent ne sont pas toutes organisées pour résister au feu. »

Par contre la végétation aurait subi des modifications sous l'influence d'autres interventions : éclaircissement des bois à la hache et pâturage, notamment. Le pâturage est un facteur très important puisque toute la zone est utilisée comme terrains de parcours. En raison de l'aridité, la régénération des boisements se faisant essentiellement par drageons, « il suffit du passage d'une chèvre ou d'un



bœuf pour l'annihiler d'un seul coup de dent ». Ainsi, peu à peu, après la mort des vieux arbres, les sujets s'espacent, la végétation arborée s'éclaircit et arrive même à disparaître totalement.

D'autre part, en broutant certaines espèces et pas les autres, les animaux opèrent une sélection provoquant à la longue une modification importante de la composition des boisements et du tapis herbacé. FOURY suppose que « l'abondance des Caclacées et des Broméliacées en certains endroits notamment à l'entour des villages, n'est pas toujours un phénomène naturel et qu'elle résulte de la dégradation de la végétation primitive sous l'effet du pâturage intensif et constamment renouvelé des animaux, des chèvres en particulier ».

Compte tenu de ce qui précède, il semble que l'on puisse admettre que la végétation xérophylite de la catinga soit relativement proche de la végétation climacique, celle-ci correspondant aux types les plus fermés qui subsistent encore.

Si nous passons maintenant à l'examen de la flore des catingas, nous devons constater que nous possédons des éléments insuffisants pour avoir une vue complète de la question. Comme dans la plupart des régions tropicales, on manque de renseignements, pour beaucoup d'espèces, sur leurs exigences écologiques et sur leurs aires de réparti-

tion. AUBRÉVILLE (2) fait la critique suivante de l'étude déjà ancienne (1921-23) de Von LUTZELBURG « Estudo botânico do Nordeste ». « Cette étude détaillée a pour effet sûr d'embrouiller complètement le lecteur, absolument égaré dans une douzaine de types, mal distingués physionomiquement et écologiquement, définis (1) par des listes détaillées d'espèces ; celles-ci se retrouvant en général d'une liste à l'autre, et l'auteur ne dégageant pas les espèces les plus caractéristiques. »

Pour donner une idée de la richesse relative de cette flore, nous reproduisons néanmoins dans le tableau ci-dessous la liste des espèces indiquée par FERRI (4). Cette liste est probablement incomplète et les noms de quelques espèces seraient à modifier pour raison de synonymie. On

peut ainsi noter l'importance de certaines familles : Légumineuses, Euphorbiacées, Cactacées, etc...

Dans cette Revue, AUBRÉVILLE (1) a indiqué les espèces arbustives et arborescentes qu'il considère comme les plus caractéristiques. Parmi les arbustes cilés, on trouve *Caesalpinia pyramidalis* et *Aspidosperma pyriforme*, signalés comme souvent abondants, et *Zizyphus joazeiro*, une des rares espèces à feuilles persistantes. En ce qui concerne les palmiers, AUBRÉVILLE (2) cite le *Copernicia cerifera* (Carnauba) formant de grandes palmeraies pures dans les vallées de la région de Fortaleza et un autre palmier de grande taille, *Cocos comosa* (Catole), parfois abondant dans la forêt sèche de cette région.

Dans les sites les plus humides, on peut trouver, bien

Flore ligneuse de la Catinga
(d'après Ferri)

Nom scientifique	Nom vulgaire	Famille
<i>Amburana cearensis</i> (Fr. All.) Smith	Cumarù, imburana de cheiro	Légumineuses
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	Apocynacées
<i>Astronium urundeua</i> Engl.	Arosirà	Anacardiées
<i>Boerhaavia repens</i> Linn.	Pega pinto	Nyctaginacées
<i>Bogenhardia fiubai</i> (K. Schum.) H. Monteiro	Mela bode	Malvacées
<i>Bromelia laciniata</i> Mart.	Macambira	Bromeliacées
<i>Bumelia sarlorum</i> Mart.	Quixabeira, rompegilbão	Sapotacées
<i>Bursera leptophloea</i> Engl.	Imburana de cambão	Burséracées
<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart.	Catinga de porco	Légumineuses
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Légumineuses
<i>Capparis cynophallophora</i> Linn.	Feijão bravo, feijão do boi	Capparidacées
<i>Capparis jacobinae</i> Moric.	Ico preto	Capparidacées
<i>Capparis yca</i> (Mart.) Mart. et Eichl.	Ico	Capparidacées
<i>Cassia bicapsularis</i> Willd.	Mata-pasto	Légumineuses
<i>Cassia uniflora</i> Mill.	Mata-pasto	Légumineuses
<i>Cavanillesia arborea</i> K. Schum.	Barriguda	Bombacacées
<i>Cereus jatacaru</i> P. DC.	Mandacarù, cardeiro	Cactacées
<i>Cereus squamosus</i> Guerke	Faxeiro	Cactacées
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Combretacées
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Moleque duro	Boraginacées
<i>Croton campestris</i> St. Hil. emend. Müll. Arg.	Velame	Euphorbiacées
<i>Croton sincorensis</i> Mart.	Marmeleiro	Euphorbiacées
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	Pau de leite	Euphorbiacées
<i>Harrisia ascendens</i> Brit. et Rose	Chegue-pra-là	Cactacées
<i>Jatropha elliptica</i> (Pohl) Müll. Arg.	Raiz de telú	Euphorbiacées
<i>Jatropha phyllacantha</i> Müll. Arg.	Faveleira	Euphorbiacées
<i>Jatropha pohlana</i> Müll. Arg.	Pinhão bravo	Euphorbiacées
<i>Jatropha urens</i> Linn.	Cansação	Euphorbiacées
<i>Kalstroemia tribuloides</i> (Mart.) Wight et Arg.	Rabo de calango	Zygophyllacées
<i>Licania rigida</i> Benth. (1)	Oilicica	Rosacées
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Manicoba	Euphorbiacées
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom-nome ou paude-colher	Celastracées
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott		Légumineuses
<i>Meloea populifolia</i> Bur. ex Benth. et Hook. fil	Cipo de cesta	Bignoniacées
<i>Melocactus bahiensis</i> (Brit. et Rose) Wandern	Coroa de frade	Cactacées
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabia	Légumineuses
<i>Mimosa hostilis</i> Mart.	Jurema preta, espinheiro	Légumineuses
<i>Neoglaziovia varietaga</i> Mez	Caroa	Bromeliacées
<i>Nicotiana glauca</i> Grah.	Dor de cabeça	Solanacées
<i>Opuntia bahiensis</i> Brit. et Rose	Quipa	Cactacées
<i>Opuntia inamoena</i> K. Schum	Quipa	Cactacées
<i>Opuntia palmatoria</i> Brit. et Rose	Quipa, palmatoria	Cactacées
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Quebra-fação	Lylitracées
<i>Pilocereus gounellei</i> Weber ex K. Schum	Xique-Xique	Cactacées
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth	Angico	Légumineuses
<i>Quebrachia brasiliensis</i> (Engl.) Griseb	Barauna, brauna	Anacardiées
<i>Ruellia asperula</i> Lindau	Melosa	Acanthacées
<i>Sapum cicatricosum</i> Pax et K. Hoffm	Burra leiteira	Euphorbiacées
<i>Selaginella convoluta</i> (Walk et Arnoff) Spring	Jerico	Selaginacées
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Imbuseiro	Anacardiées
<i>Tabebuia caraiiba</i> Mart. (1)	Caraibeira	Bignoniacées
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Joazeiro	Rhamnacées

(1) Espèces de bords de cours d'eau.

entendu, des espèces différentes. Ainsi, SCHNELL comme nous l'avons vu, signale la présence de *Ceiba pubiflora* et *Myroxylon peruiferum* dans le cas d'une forêt de vallée à humidité saisonnière. Il cite d'autre part l'exemple de la végétation du lit d'un torrent sans eau pendant plusieurs mois de l'année. « La végétation, nettement différente de celle de la caatinga renfermait : *Vitex gardneriana*, *Dersisericea*, *Licania rigida*, *Combretum sp.*, etc. c'est-à-dire une flore considérablement moins xérophile. »

SCHNELL note également le cas de l'intrusion de certaines espèces étrangères à la Caatinga. « Il existe des variantes de

la caatinga se caractérisant par l'intrusion d'espèces appartenant à la flore (pourtant très différente) des cerrados (c'est-à-dire des savanes sub-américaines). Près de Gaririquçu, à 380 m d'altitude, une telle caatinga épineuse, à *Aspidosperma pyrifolium*, renferme les espèces intrusives suivantes, typiquement savanicoles : *Curatella americana*, *Cochlospermum sp.*, *Krameria tomentosa*, *Vochysia sp.*, *Anacardium occidentale*... » Nous reviendrons sur cette question des relations entre la flore des caatingas et celle des cerrados, mais AUBRÉVILLE (2), comme la plupart des auteurs, considère la première comme une flore « endémique, climatique, assez riche ».

* * *

SCHNELL met l'accent sur « les affinités de la caatinga avec les formations xériques de l'Ancien Monde ». Du point de vue physiologique, il note que le paysage africain des steppes à épineux est couramment plus ouvert, en raison de l'action anthropique plus intense et plus longue. Du point de vue floristique, il relève que la flore sèche africaine présente un certain nombre d'espèces de celles des formations épineuses du Nouveau Monde : *Capparis*, *Cassia*, *Zizyphus*, etc... Mais ceci est vrai également pour les flores tropicales humides des deux continents séparés par l'Atlantique et se rattache aux migrations très anciennes des flores. Ce qu'il y a surtout lieu de noter, c'est l'absence totale des Cactacées et Broméliacées dans les formations épineuses de l'Ancien Monde. »

Il faut souligner d'autre part, nous semble-t-il, que les steppes à épineux africaines sont souvent constituées par des formations pures ou presque pures d'Acacias, qui nous paraissent avoir une origine soit édaphique, soit anthropique, soit même avoir cette double origine. De telles formations, si typiques, ne paraissent pas avoir leurs homologues au Brésil.

FOURY livre quelques remarques intéressantes sur la végétation de Nordeste. Il relève d'abord une certaine symétrie entre les zones climatiques et phytogéographiques africaines et celles de l'Amérique du Sud, par rapport à l'Équateur. A la zone amazonienne correspond la zone forestière africaine, à la zone des cerrados, celle des savanes guinéennes et soudanaises, à la zone semi-aride la zone

sahélienne africaine. Mais alors que le Sahel passe au désert, celui-ci n'existe pas au Brésil pour des raisons climatiques. Les formations sèches qui se correspondent dans les deux continents présentent une différence d'aspect très frappante. « D'une façon générale les formations africaines sont plus herbacées qu'arborées, tandis que les formations brésiliennes sont plus arborées qu'herbacées. Je veux dire par là que ce qui domine en Afrique c'est le type classique de savanes et de steppes : des étendues d'herbe surmontées d'arbres épars et distants les uns des autres. Tandis que les formations américaines sont beaucoup plus « fermées » ; la végétation de la zone aride, en particulier, a le plus souvent l'aspect d'un « maquis », où la végétation arborée donne la note dominante. »

FOURY indique une autre importante différence. « A pluviométrie égale et dans des conditions semblables de sol et d'écartement des arbres, le tapis herbacé des formations africaines est beaucoup plus fourni et d'une taille beaucoup plus élevée que celui des formations américaines. Par exemple, le tapis herbacé de l'Agreste a l'aspect d'un gazon et atteint à peine 1 m de hauteur à l'époque de maturité des herbes. En Afrique les régions de pluviométrie comparable portent des savanes dont le tapis herbacé atteint une hauteur de 2 à 3 m. » L'auteur en tire la conclusion que l'on pourrait probablement augmenter les ressources fourragères du Nordeste « en introduisant par la culture une sélection d'espèces herbacées provenant des formations correspondantes africaines ou d'autres parties du monde ».

La suite de cette chronique sera publiée dans un prochain numéro de la revue.

* * *

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) AUBRÉVILLE, A. — Les forêts du Brésil, étude phytogéographique et forestière. *B. F. T.*, 1958, n° 59-60, 17 p.
- (2) AUBRÉVILLE, A. — Etude écologique des principales formations végétales du Brésil. C. T. F. T. Nogent-s-Maine, 1961, 268 p.
- (3) EGLER, W. A. — Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. *Rev. Brasil. Geogr.* 1951 (13), n° 4, p. 577-590.
- (4) FERRI, M. G. — Contribuição ao conhecimento da Ecologia do Cerrado e da caatinga. *Bulletin Fac. Filos. Ciências*, São Paulo, 1955, 170 p.
- (5) FOURY, P. — Le rôle de la forêt dans l'économie du Nordeste brésilien. FAO Exp. Tech. Assist. Proj. 1965, n° 1961, 142 p.
- (6) GUILLET, J. P. — Report on the Mamanguape river basin, pilot project. FAO Exp. Tech. Assist. Proj. 1960, n° 1179.
- (7) LIMA, D. DE ANDRADE. — Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Inst. Pesq. Agron. Pern. 1957, n° 2, 44 p.
- (8) MAGNANI, A. — Area das grandes formações vegetais no Brasil Anuário Brasileiro de Econ. Flor. Rio J. 1959, n° 11, p. 295-303.
- (9) VOLAIT, A., FAUCONNIER, R., MORELLET, J. — Rapport sur l'étude des problèmes de productivité de l'agro-industrie du sucre dans l'état d'Alagoas (Brésil). Minist. Economic et Finances A. O. M. C. T. 1966, 100 p.
- (10) SCHNELL, R. — Problèmes phytogéographiques, écologiques et économiques de la Caatinga brésilienne. *J. Agri. Trop.* janv-mars 1966, (T 13) n° 1-2-3, p. 59-90.
- (11) TRICART, J. — Oscillations et modifications de caractère de la zone aride en Afrique et en Amérique latine lors des périodes glaciaires des hautes latitudes. UNESCO. Zones arides n° 20, Les changements de climat, 1963, p. 415-418.