



HAL
open science

Étude sur la végétation des hautes altitudes de l'île de La Réunion (Océan Indien)

Thérésien Cadet

► **To cite this version:**

Thérésien Cadet. Étude sur la végétation des hautes altitudes de l'île de La Réunion (Océan Indien).
Vegetatio / Vegetatio Acta Geobot; Plant Ecol; Vegetation, 1974, 29 (2), pp.121-130. hal-03970977

HAL Id: hal-03970977

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-03970977>

Submitted on 23 Aug 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ÉTUDE SUR LA VÉGÉTATION DES HAUTES ALTITUDES DE L'ÎLE DE LA RÉUNION (OCÉAN INDIEN)*

Th. CADET

Centre Universitaire de la Réunion, Institut d'Etudes Supérieures Scientifiques, Ste-Clotilde, Ile de La Réunion.

Mots-clef (Keywords):Dynamique (Dynamics), Facteurs écologiques (Ecological factors), Formations éricoïdes (Ericoid formations), Groupements végétales (Vegetation types), Hautes altitudes (High altitudes), *Philippia montana*, Réunion.**Introduction**

Située par 21° de latitude Sud, à quelque 700 km à l'Est de Madagascar, l'île de La Réunion (Archipel des Mascareignes) émerge sous la forme de deux complexes volcaniques juxtaposés (Fig. 1): le Massif du Piton des Neiges (3069 m) et le Massif de La Fournaise (2631 m).

Les régions sommitales où règnent des conditions écologiques particulières portent une végétation physiologiquement et floristiquement distincte des formations forestières hygrophiles des pentes basses et moyennes de ces massifs et qui représente une part importante de la couverture végétale (environ le 1/5 de la superficie de l'île).

Nous proposons ici les premiers résultats d'une analyse écologique et phytosociologique de cette végétation.

Les facteurs écologiques essentiels*Les facteurs climatiques*

Les postes météorologiques d'altitude sont rares et d'installation récente. Aussi les renseignements climatiques sont-ils peu abondants pour les régions au-dessus de 2000 m. Les données thermométriques présentées ont été obtenues par extrapolation mais vérifiées grâce à quelques relevés ponctuels.

1 - La pluviométrie et l'hygrométrie

D'une façon générale, la pluviométrie croît en fonction de l'altitude et elle est toujours plus élevée sur les ver-

versants 'sous le vent'. Les régions qui nous intéressent reçoivent approximativement 2000 à 2500 mm de pluies par an si elles sont 'sous le vent' (Plaine des Chicots, Grand Bénard) et 3000 à 7000 mm si elles se trouvent dans la partie 'au vent' (Plaine des Salazes, Massif de La Fournaise). Ces pluies sont très inégalement réparties dans l'année, la plus grande partie des précipitations ayant lieu de Décembre à Mars (Avril), surtout pendant le passage sur l'île ou à proximité de perturbations cycloniques. De (Mai) Juin à Novembre, il peut régner une saison sèche, plus ou moins accentuée selon les années, mais parfois suffisamment accusée pour que des incendies ravagent la végétation éricoïde d'altitude.

Le régime hydrique, tel qu'on peut le prévoir à partir du total annuel et de la répartition des pluies, doit être modifié compte tenu d'un certain nombre de facteurs, les uns agissant dans le sens d'une augmentation de l'humidité, les autres intervenant en sens contraire. Ont un effet positif sur le bilan hydrique les précipitations occultes: intenses rosées se produisant pendant les nuits claires, brouillards dont l'un des effets est de ralentir l'évapo-transpiration. Agissent en sens inverse l'ensoleillement important et la grande perméabilité des sols de ces régions. Rivals (1952) a déjà attiré l'attention sur le rôle de la nébulosité orographique. Les pentes extérieures de l'île sont presque journalièrement recouvertes d'une strate de nuages s'étageant entre 1000-1200 m et 1900-2000 m environ, si bien que les régions sommitales sont nettement plus ensoleillées que les régions moyennes. Les indications du Tableau 1 le montrent clairement. Il en résulte pour ces hautes régions une évaporation plus active que dans la zone des forêts où intervient aussi l'effet tampon d'une couverture végétale dense.

L'hygrométrie de l'air subit des variations brutales et

* Pour la nomenclature de la plupart des espèces, voir les tableaux 3 et 4.

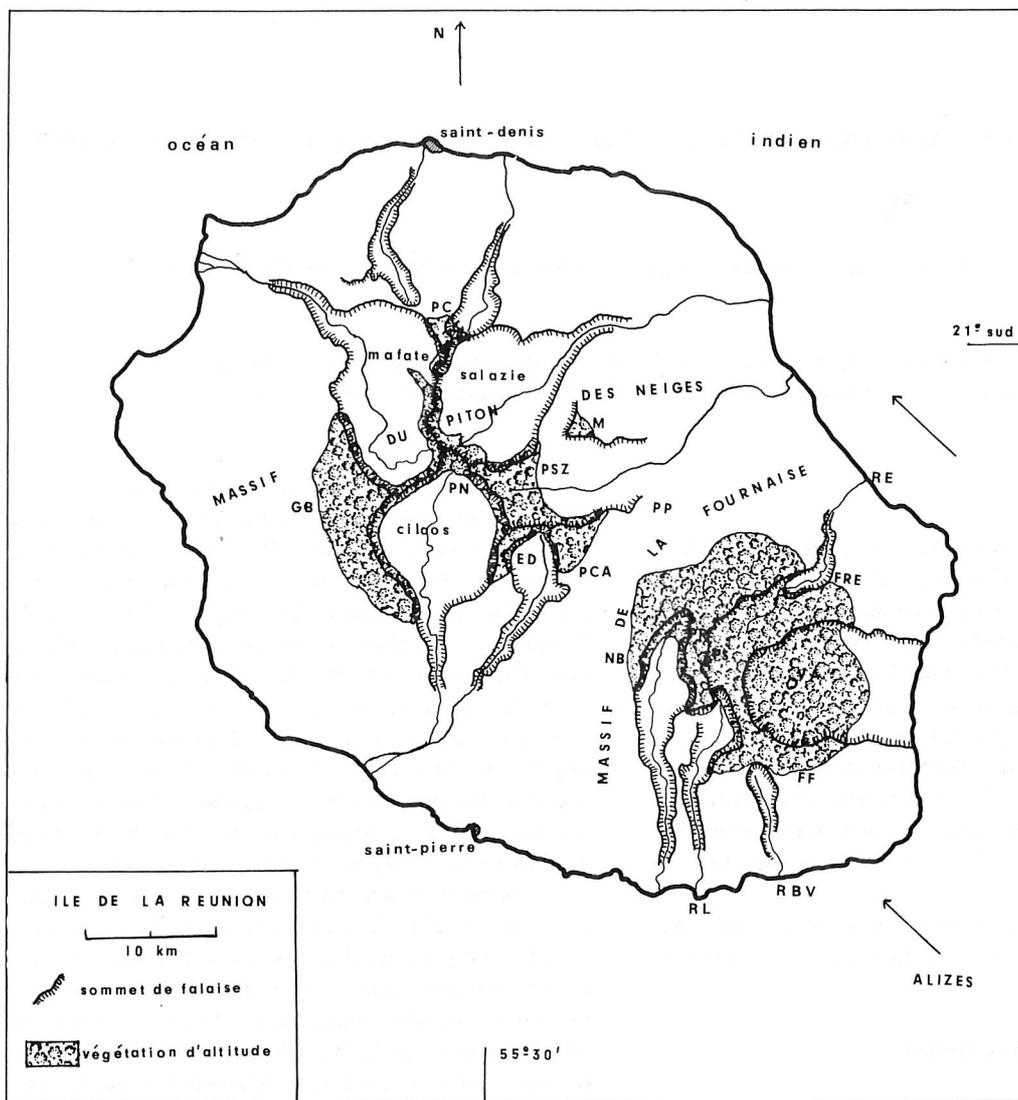


Fig. 1. Répartition de la végétation altitudinale. Abréviations – ED: Sommets de l'Entre Deux et Dimitile – FF: Foc-Foc – FRE: Fonds de la Rivière de l'est – GB: Planèze de Grand-Bénard – M: Mazerin – PCA: Plaine des Cafres – PC: Plaine des Chicots – PN: Piton des Neiges – PP: Plaine des Palmistes – PR: Plaine des Remparts – PS: Plaine des Sables – PSZ: Plaine des Salazes – RBV: Ravine de Basse Vallée – RE: Rivière de l'Est – RL: Rivière de Langevin.

de grande amplitude. Des enregistrements graphiques réalisés à 2350 m dans le Massif de La Fournaise montrent que le degré hygrométrique peut passer dans l'heure de valeurs faibles (20–30%) au voisinage de la saturation quand surviennent les brouillards. En période sèche (Août–Septembre), il n'est pas rare que l'hygrométrie reste plusieurs jours consécutifs au dessous de 50%. Nous avons même enregistré, à la suite du passage sur l'île d'une masse d'air froid d'origine polaire, des

valeurs oscillant entre 10% et 30% pendant 3 jours, alors que les températures maximales diurnes variaient entre 20 et 25°. Il est évident que sous de telles conditions l'évapotranspiration est très intense et, à moins d'adaptations particulières, les plantes peuvent se trouver en déséquilibre hydrique.

Si l'on ajoute les conséquences d'une très forte infiltration (1/3 à 1/2 du total annuel de pluies selon Toucheboeuf cité par Riquier (1960), liée à la perméabilité en

Tableau 1: Durées d'ensoleillement pour 5 stations pendant l'année 1969

Stations	Saint-Pierre	Etang-Salé	Petite France	Plaine des Makes	Pas de Bellecombe
Altitude en mètres	52	25	1 105	900	2 250
Nombre d'heures annuelles d'ensoleillement	2 873	2 385	1 275	1 487	2 565
	RÉGION BASSE		RÉGION MOYENNE		RÉGION HAUTE

grand du substratum (basaltes, matériel pyroclastique non altéré), on comprend que les régions élevées soient écologiquement plus sèches que la zone moyenne bien qu'elles reçoivent une hauteur annuelle de pluies un peu supérieure.

2 - La température

La seule station thermométrique d'altitude (Pas de Bellecombe, 2250 m), bien qu'en service depuis 4 ans seulement, fournit des indications précieuses plus significatives que les mesures ponctuelles effectuées jusqu'ici. Le tableau 2 résume les caractéristiques générales du régime thermique sur le Massif de la Fournaise au cours des années 1969 à 1972. Il montre que Août est généralement le mois le plus froid et Février le mois le plus chaud. Nous avons également fait figurer les valeurs calculées à partir des données établies pour la station de la Plaine des Cafres (1550 m) sur une période de 18 ans et en utilisant $0,5^\circ$ comme valeur moyenne du degré hypsothermique (Ozenda, 1954). On s'aperçoit que les valeurs obtenues sont très proches de celles enregistrées au cours des années 1969 à 1972.

Pour avoir une idée des conditions thermiques extrêmes, celles régnant par exemple sur le Piton des Neiges à plus de 3000 m, on peut donc extrapoler à partir des moyennes établies sur une période de 14 à 18 ans pour 2 stations littorales (Saint-Pierre et Saint-Benoît) et celle de la Plaine des Cafres (1550 m). On obtient les valeurs suivantes :

Moyenne annuelle:	6° à 8°
Maximum moyen du mois le plus chaud (Janvier)	14° à 15°
Minimum moyen du mois le plus froid (Août)	-2° à $+1^\circ$

Ces chiffres ne sont pas en contradiction avec les valeurs que nous avons relevées au Piton des Neiges sur 3 jours en Janvier (minimum $7^\circ 5$, maximum 18°) et celles enregistrées au mois d'Août 1972 (minimum moyen pour le mois: $-0,1^\circ$).

Il n'est donc pas étonnant que, dès le mois de Mai mais surtout en Juillet, Août, Septembre, des gelées blanches nocturnes apparaissent fréquemment. Lorsque le substrat est meuble, il se forme à sa surface une couche de fines aiguilles de glace verticales pouvant dépasser 5 cm de long. L'eau semble remonter du sol par capillarité et se solidifier au fur et à mesure. Cette glace fond aux premières heures d'ensoleillement. A l'ombre, elle subsiste parfois jusque dans l'après-midi.

Ces indications montrent à quel point le régime thermique de ces hautes régions est particulier: des températures nocturnes basses pouvant descendre au dessous de 0° , des températures diurnes élevées dépassant parfois 26° à l'ombre. Les basses températures fréquentes en saison fraîche et les amplitudes thermiques absolues sont certainement aussi écologiquement significatives, sinon plus, que les valeurs moyennes.

Les facteurs édaphiques

Du strict point de vue pédologique, notre dition présente essentiellement des sols minéraux bruts non climatiques (lithosols) et des rankers à mor (lithosols organiques). Les profils sont donc le plus souvent du type C (basalte intact récent ou laissé à nu par l'érosion), du type (A)C (basalte à surface scoriacée, lapillis, scories ou blocailles sur basalte) ou encore du type AC (matériaux pyroclastiques ou basalte franc sous une couche d'humus brut). Les profils (A)C peuvent contenir dans l'horizon (A) une assez bonne proportion de particules fine accumulées entre les cailloux, scories ou lapillis, mais le plus

souvent les premiers centimètres superficiels en sont dépourvus, ce qui rend difficile l'installation de la végétation pionnière. On trouve aussi dans les régions inférieures sous une végétation éricoïde déjà enrichie en espèces annonciatrices de la forêt hygrophile, des sols plus évolués formés sur matériel pyroclastique plus ou moins fin, à profil A(B)C et qui sont de nature andique c'est-à-dire à horizon (B) très riche en allophanes. L'horizon A est constitué de matière organique faiblement décomposée, à structure fibreuse, dont l'épaisseur varie de 10 cm à plus de 50 cm. Cette lenteur de la décomposition de la matière organique s'explique par la température relativement basse qui règne à ces altitudes et l'insuffisance des radiations (Duchaufour, 1965) lorsque la végétation est assez évoluée pour créer un couvert à peu près continu.

La vitesse d'installation de la végétation et celle de son évolution vers le climax dépendent plus des caractères physiques de la surface du substrat que des différences chimiques pouvant exister entre les diverses coulées (basaltes plus ou moins riches en olivine ou en feldspaths). Lebrun (1959) signale un fait analogue à propos de la colonisation des laves des Virunga. Les facteurs climatiques de la pédogenèse (eau et température essentiellement) s'exercent en effet d'une manière plus ou moins intense selon le degré de division et la pente du substratum. En altitude, plus la roche est

divisée plus la végétation est lente à le coloniser mais cette colonisation étant faite, on aboutira à des groupements évolués bien plus rapidement que sur des coulées à surface continue.

La nature floristique et la physionomie des synusies pionnières dépendant des conditions édaphiques initiales, il y a lieu de distinguer au départ plusieurs biotopes dont le substrat pourra être :

- les surfaces rocheuses plus ou moins continues;
- les interstices, anfractuosités et replis plus ou moins superficiels des coulées à surface continue;
- les fissures et crevasses profondes;
- les lapillis en nappes horizontales;
- les lapillis et scories sur pente, les pierriers et les coulées à surface scoriacée.

Les groupements végétaux

Dans son étude sur la végétation naturelle de La Réunion, Rivals (1952) reconnaît dans celle des hautes altitudes trois types physionomiques distincts :

- une végétation éricoïde riche en *Philippia montana* s'étalant sur les pentes et les sols bien drainés entre la limite supérieure des forêts et 2500 m;
- des pelouses altimontaines à Graminées et Cyperacées dans les secteurs mal drainés.
- un horizon situé au dessus de 2500 m où *Stoebe passerinoides* est l'espèce dominante.

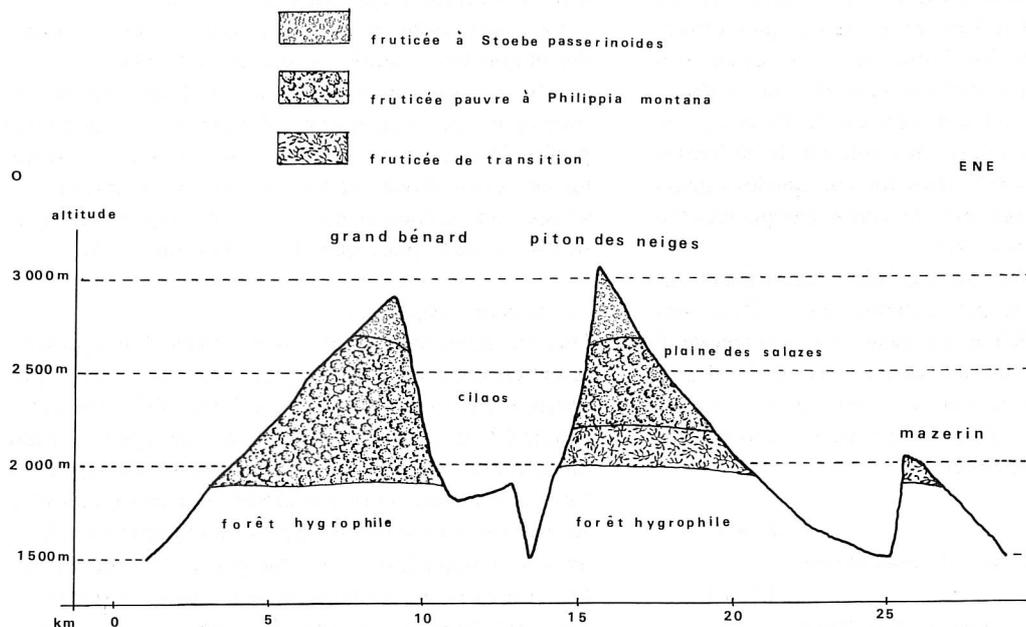


Fig. 2. Profil schématique du Massif du Piton des Neiges montrant la distribution verticale des horizons de la végétation altitudinale.

Nos propres observations sont en accord avec ce schéma général. (Fig. 2). Nous noterons toutefois que les fourrés à *Philippia montana*, sous une apparente monotonie due à la dominance de cette Ericacée arbustive, montrent une certaine diversité dans la composition floristique, surtout de la strate inférieure. Nous envisagerons aussi brièvement les groupements pionniers des substrats rocheux compacts ou divisés et ceux des fissures et anfractuosités.

Les groupements bryolichéniques liés aux surfaces rocheuses compactes

La composition floristique des groupements pionniers des surfaces rocheuses et leur densité dépendent de la plus ou moins grande rugosité de ces surfaces, de leur caractère plus ou moins abrité impliquant des variations dans les écarts thermiques et dans le degré d'humidité et également de l'âge de la roche. Compte tenu de ces facteurs, on peut distinguer 3 types de synusies.

1 – Le groupement saxicole

Il se rencontre sur les parois rocheuses exposées des falaises, des blocs et sur les coulées à surface non scoriacée. Fort développé dans les zones sommitales du Massif du Piton des Neiges et sur les dalles des coulées récentes du volcan actif, il se maintient également dans l'ensemble des formations éricoides sur les 'têtes' rocheuses non abritées par le couvert végétal.

Ce biotope est caractérisé par des conditions écologiques très difficiles: substrat minéral compact, grande amplitude thermique journalière, sécheresse accusée pendant d'assez longues périodes. Seuls peuvent y vivre des Lichens et quelques Mousses *: *Grimmia vulcanica* Besch., *Rhacomitrium lepevanchei* Besch. qui forment des petits coussinets très denses. Les Lichens de ce groupement sont représentés pour 80 à 100 % des espèces par des formes crustacées ou foliacées très adhérentes. Les types fruticuleux sont exceptionnels. Ceci est en accord avec les observations de Renaut, Marrache & Trotet (1969) faites au Maroc selon lesquelles le spectre biologique d'une population lichénique reflète assez bien les conditions climatiques de la station où elle se développe.

2 – Le groupement des fissures peu profondes et anfractuosités moyennement protégées

Au fond des petites fissures et des microcavernes que

* Les Muscinées citées ont été déterminées par M. Bizot, professeur à la Faculté de Pharmacie de Dijon, à qui nous adressons nos remerciements.

présentent les promontoires rocheux et les coulées à surface continue, s'accumulent des particules minérales provenant essentiellement de la desquamation et de l'altération superficielle des basaltes, auxquelles s'ajoute un peu de matière organique produite par la mort des espèces saxicoles. Ce dépôt organominéral et une hygrométrie moins fluctuante permettent l'installation d'un groupement bryolichénique à base de Bryacées en touffes éparées ou en tapis (*Campylopus polytrichoides* de Not., *C. ripicola* Besch., *C. calvus* R.C., *Polytrichum piliferum* Schreb., *Andraea borbonica* Besch., *Anaectangium borbonicum* Besch.) auxquelles se mêlent des Lichens foliacés et fruticuleux (*Cladonia*, *Stereocaulon*).

Cette synusie est fréquente dans les hautes régions du Grand Bénard, du Piton des Neiges et dans le Massif de La Fournaise. A des altitudes inférieures ou sur des coulées anciennes, ce groupement fissural est remplacé par une végétation arbustive et la population lichénique et muscinale primitive est complètement modifiée. Sur les planèzes du Grand Bénard et de la Roche Ecrite où des incendies font périodiquement disparaître la végétation arbustive, ces fissures colmatées sont alors occupées par un groupement muscinal dense à *Polytrichum subformosum* de Not., *Campylopus polytrichoides*, *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., succédant lui-même à des peuplements purs de *Funaria subleptopoda* Hpe, une pionnière des sols incendiés.

3 – Le groupement à Bryophytes et Ptéridophytes des fissures et anfractuosités profondes

Les profondes fissures parallèles au bord des falaises qui terminent abruptement toutes les planèzes, les cassures et grottes des champs de lave du Massif de la Fournaise bénéficient au moins à partir d'une certaine profondeur, d'une humidité plus grande et moins fluctuante, d'une température plus constante et d'un éclaircissement plus réduit. Aussi abritent-elles un groupement muscinal particulier et quelques plantes vasculaires dont certaines paraissent inféodées à ce milieu. Les Bryophytes sont des Muscinées appartenant aux genres *Hymenostylium*, *Philonotis*, *Bartramia*, *Fissidens*, auxquelles s'ajoutent diverses Hépatiques à feuilles qui vivent de préférence sur les alluvions fines et humides du plancher de ces fissures et grottes. Les plantes vasculaires sont presque exclusivement des Fougères dont l'habitat normal, pour certaines, est la forêt hygrophile: *Elaphoglossum hybridum* (Bory) Moore, *Polystichum ammifolium* (Poir.) C. Chr., *Asplenium aethiopicum* (Burm.) Bech., *Athyrium scandiacinum* (Willd.) Pr., *Hymenophyl-*

Tableau 2: Données thermométriques de la station du Pas de Bellecombe (2 250m)

	1969	1970	1971	1972	Température calculée
Moyenne annuelle	11,4°	10,6°	?	11,2°	10,2°
Minimum moyen du mois le plus froid	1,9° (Août)	2° (Août)	2° (Août)	3,9° (Sept)	1,6°
Minimum absolu	0,1° (Sept)	-1,5° (Sept)	-3,2° (Août)	1,2° (Sept)	-
Maximum moyen du mois le plus chaud (février)	18,5°	18,5°	18°	18,5°	18,2°
Maximum absolu	26,3° (Sept)	29° (Janvier)	22° (Févr)	22° (Févr)	-

lum peltatum Desv., *Ctenitis borbonica* (Bak.) Tard., *Asplenium erectum* Bory, *Asplenium* cf. *anisophyllum* Kunze, *Ctenopteris rigescens* (Bory) Sm.. D'autres semblent au contraire caractéristiques de ce biotope: *Xiphopteris mysuroides* (Sw.) Klf., *Grammitis barbatula* (Bak.) Cop., *Asplenium stoloniferum* Bory, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Elaphoglossum hybridum* (Bory) Moore var. *Vulcani* Fée. Les phanérogames sont rares à l'exception d'une Urticacée (*Droguetia thouarsiana* Gaud) assez commune sur les parois des grottes à toute altitude.

Les groupements établis sur les substrats divisés: lapillis, scories, pierriers et laves à surface scoriacée

En altitude, ce type de substrat est extrêmement rebelle à la colonisation végétale. Même les Mousses et les Lichens ne parviennent pas à s'y établir. Ainsi le Formica Leo, cône strombolien à 2200 m, ne porte aucune végétation après deux siècles. La lenteur de l'installation des végétaux est liée aux conditions écologiques difficiles: écarts thermiques importants surtout en saison fraîche, infiltration rapide des eaux pluviales et des précipitations occultes dans un matériel très perméable, évaporation. Même dans la région du volcan considérée comme climatiquement humide, ces substrats sont donc physiologiquement secs, surtout dans la zone superficielle où germent les semences. On comprend qu'un tel biotope presque constamment sec, purement minéral et le demeurant longtemps par suite de l'extrême lenteur de l'altération, très chaud le jour, très froid la nuit, soit peu favorable à la germination et au développement des plantules. Lorsque des pionnières s'installent, ce sont toujours des phanérogames extrêmement rustiques, spé-

cifiquement peu nombreuses et à recouvrement très faible. Nous distinguerons trois groupements dont la structure et l'évolution sont fonction de la nature physique, de l'âge et de la pente du substrat.

1 – Le groupement à *Cynoglossum borbonicum* (Tableau 3)

Il est installé sur les champs de lapillis de la Plaine des Sables (région du volcan), occupant généralement la base des pentes ou les aires voisines de certains cratères adventifs ayant manifesté une vive activité strombolienne. La mobilité de ce substrat très divisé augmente encore la difficulté d'installation des végétaux.

Ce groupement est pauvre en espèces et celles-ci couvrent peu. Les deux plantes caractéristiques sont une Borriginacée endémique (*Cynoglossum borbonicum*) et une petite Composée sous-ligneuse également endémique: *Psiadia callocephala*. On y rencontre aussi à l'état d'individus isolés d'autres espèces orophiles mais non spécialement inféodées à ce milieu comme par exemple des Graminées (*Festuca borbonica*, *Pennisetum cafferum*) et une petite Composée (*Senecio hubertia* var. *conyzoides*).

2 – Le groupement à *Stoebe passerinoides*

La densité de cette Composée endémique de couleur blanchâtre, au port en touffes basses et arrondies de 15 à 50 cm de haut, imprime à ce groupement une physiologie très particulière. C'est dans les zones sommitales du Piton des Neiges et du Grand-Bénard, à partir de 2700m environ, qu'il atteint son maximum d'extension et se présente sous son aspect le plus typique, sur un substrat qui est un véritable pierrier. Les touffes de *Stoebe* et des rares

N° des relevés	10	21	160	28	30	21	131	128	127	26	35	53	57	56	64	114	112	104	111	103	88	89	90
Aire en m2	25	25	100	25	100	25	100	100	100	100	100	100	100	100	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Recouvrement en %	5	5	5	5	10	20	90	60	70	60	40	90	90	100	50	80	90	80	90	100	100	100	90
Pente en %	0	10	0	0	0	5	10	10	0	30	20	0	5	5	5	0	10	5	0	5	0	0	0
Altitude en mètres	2300	2300	2350	2300	2300	2300	2750	2800	2850	2300	2900	2200	2200	2200	2250	2150	2050	1900	2050	1900	1700	1700	1700
Situation géographique	PS*	PS	PS	PS	PS	PS	GB	GB	GB	PS	PN	PSZ	PSZ	PSZ	PC	FF	FF	FF	FF	FF	FRE	FRE	FRE
Nature du substrat	La*	La	La	La	La	La	Pi	Pi	Pi	Pi	Pi	La											
Espèces communes à tous les groupements d'altitude ouverts																							
<i>Festuca borbonica</i> Spr.	1	1	1	1	1	1	+	+	1	+	+	3	2	1	3	2	2			2			
<i>Philippia multi glandulosa</i> (Klotz.) Al. et Fr.	+	+		+	+		+	+	+	2	2	1	2	3								+	
<i>Panicum lycopodioides</i> Bory ex Nees	+	+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	1	1				+	+	
<i>Pennisetum caffrum</i> (Bory) Leeke		+	+	+	+	+				+				1	+		1	+		1	+	2	+
<i>Senecio hubertia</i> Pers. var. <i>conyzoides</i> (Bory) DC.	+	+		+	+	+	+		+	+	+	1	1	+		+	1						
<i>Satyrium amaenum</i> (Pet. Th.) Rich.									+				+	+	+	+				+			
Orchidée n° 3229																			+				
Espèces du groupement pionnier à <i>Cynoglossum</i>																							
<i>Cynoglossum borbonicum</i> Bory	1	1	1	1	1	2																	
<i>Psiadia callocephala</i> (Bory) Cordem.	+	+	+		+	+					+	+											
<i>Poa</i> n° 2060				+																			
Espèces du groupement pionnier à <i>Stoebe passerinoides</i>																							
<i>Stoebe passerinoides</i> (Lam.) Willd.	+	+	+	+	+	+	4	3	3	2	2						(+)*	(+)	(+)	(+)			(+)
<i>Philippia gallioides</i> (Lam.) Benth.							2	2	2														
<i>Philippia montana</i> (Willd.) Klotz.							1	+	+	+	+	(+)	(+)	(+)			(1)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
<i>Phyllis leucocephala</i> (Bory) Cordem.							1	+	+	1							(+)	(+)	(+)			(+)	(+)
<i>Hypericum lanceolatum</i> (Lam.) D.C.							(+)	(+)			(+)	(+)											
<i>Senecio hubertia</i> Pers.																	(+)	(+)	(1)	(1)	(1)	(+)	(+)
<i>Eriothrix lycopodioides</i> (Lam.) D.C.																							
<i>Psiadia argentea</i> (Lam.) Cordem.							+																
Espèces des prairies altimontaines																							
<i>Ischaemum koleostachys</i> (Steud.) Hack.						+				+		1	2	+	2	2	1	1	2	1	+	1	1
<i>Agrostis salaziensis</i> C. Cordem.								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Costularia</i> sp.												+	+	+	1	1	2	3	2	2	1	1	2
<i>Carex typhoides</i> Bory												1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eriocaulon striatum</i> Lam.												+	1	1	+	+	+	1	+	2	+	+	1
<i>Laurembergia veronicaefolia</i> (Bory) Schind.												+	+	+	+	+	+	2	2	1	+	+	1
<i>Scirpus fluitans</i> L.												+	+	+	+	+	+	2	2	+	+	+	1
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.																	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psiadia aspera</i> (Bory) Cordem.																	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis</i> sp.															+	1							+
Espèces des pelouses "sèches"																							
<i>Helichrysum arnicoides</i> (Lam.) Cordem.																							+
<i>Poa borbonica</i> Poir.							+	+															
<i>Lycopodium saururus</i> Lam.																							
<i>Agrostis</i> n° 1959																							
<i>Carpha</i> n° 1953																							
<i>Helictotrichon</i> sp.																							
Espèces des pelouses "humides"																							
<i>Rhynchospora</i> sp.																							
<i>Carpha</i> n° 3181																							
<i>Lycopodium affine</i> Bory																							
<i>Eleocharis</i> n° 3179																							
<i>Juncus effusus</i> L.																							
<i>Sphagnum</i> sp.																							
<i>Sphagnum</i> sp.																							
Espèces ubiquistes																							
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	+	+	+	+	+	+																	
<i>Hypochaeris radicata</i> L.		+				+																	
<i>Rumex acetosella</i> L.						+																	
<i>Danthonia procumbens</i> L.																							
<i>Eragrostis cf atrovirens</i> (Desv.) Trin.																							+

Tableau 3 : LES GROUPEMENTS VEGETAUX SUR SUBSTRAT DIVISE

* Abréviations: FF: Foc-Foc - FRE: Fonds de la Rivière de l'Est- GB: Planète du Grand-Bénard- La: Lapillis- PC: Plaine des Chicots- Pi: Pierriers-Coulées scoriacées- PN: Piton des Neiges- PS: Plaine des Sables- PSZ: Plaine des Salazes.-

(+) : Abondance-dominance d'une espèce qui existe seulement à l'état de jeunes plants.

X : Ce signe indique la présence d'une espèce, le recouvrement n'ayant pas été apprécié.

N°des relevés	15	41	42	48	61	69	19	20	118	162	113	98	101	102	108	109	36
Aire en m2	400	400	100	100	400	400	400	100	100	400	400	400	100	100	400	400	400
Pente en ‰	0	20	5	5	10	10	30	10	5	10	0	0	5	0	0	0	40
Altitude en mètres	2400	2500	2500	2250	2000	1950	2350	2300	2400	2150	2100	1900	1950	1950	2000	2400	2000
Situation géographique	PR*	PSZ	PSZ	PSZ	FF	PC	PS	PS	PR	NB	FF	FF	FF	FF	FF	FF	PSZ
Nature du substrat	CB	CB	CB	CB	CB	CB	La	CB									

STRATE ARBUSTIVE

Recouvrement en %	60	80	80	100	60	90	100	100	100	90	100	100	90	100	90	100	100
Hauteur de la strate en mètres	1,5	1,5	1,5	2	1,5	2,5	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3

A- Fruticée pauvre d'altitude

<i>Philippia montana</i> (Willd.)Klotz.	3	4	4	4	3	3	1	2	2	1	1	2	2	3	4	4	3
<i>Stoebe passerinoides</i> (Lam.)Willd.	2	1	+	1	1	+			1	1	+		+	+	+	+	+
<i>Phyllis leucocephala</i> (Bory)Cordem.	+	+	1	+	1	1	1	1	2	2	+	2	3	2	+	+	+
<i>Senecio hubertia</i> Pers.	+	+	+	+	+	2	2	2	2	+	1						+
<i>Acacia heterophylla</i> (Lam.)Willd.	+																

B- Bois à *Sophora nitida*

<i>Sophora nitida</i> (D.C.) Sw.							2	1	2	3	3						
<i>Hypericum lanceolatum</i> (Lam.) D.C.	+	+		+		+	2	2	1	2	1	+	+				1
<i>Dombeya punctata</i> Cav.																	
<i>Cyathea glauca</i> Bory											+						

C- Fruticée de transition

<i>Weinmannia tinctoria</i> Sw.											2	+	+	+	+	+	+
<i>Psiadia anchusaefolia</i> (Poir.)Cordem.											+	+		+		+	1
<i>Forgesia borbonica</i> Pers.											+	+		+	+	+	+
<i>Psiadia spicata</i> Klatt					+									+	+	+	+
<i>Cordyline flabelliformis</i> (Bory)Cordem.											+	+	+	+	+	+	+
<i>Helichrysum heliotropifolium</i> (Lam.)D.C.						+						+	+	+	+		+
<i>Senecio salicifolius</i> Pers.					+	+					1	+	+	+		+	+
<i>Senecio cf ambavilla</i> (Bory)Pers.												2	+	+	+	1	+
<i>Philippia scyphostigma</i> Cordem.																	+
<i>Aphloia theaeformis</i> (Willd.)Bennett												+		+			
<i>Monimia rotundifolia</i> Pet. Thou.															+		
<i>Heterochaenia ensifolia</i> (Lam.)D.C.																	+

STRATE INFÉRIEURE

Recouvrement en %	30	20	30	30	25	15	30	30	20	40	60	100	90	100	100	100	20
Espèces communes à tous les groupements altitudinaux																	
<i>Festuca borbonica</i> Spr.	+	+	+			+		+	+								
<i>Philippia multiglandulosa</i> (Klotz.)A. et F.	1	1	1			+											
<i>Senecio conyzoides</i> (Bory)Cadet	+	+	+														
<i>Panicum lycopodioides</i> Bory ex Nees		+								+							
<i>Satyrium amaenum</i> (Pet. Th.)Rich.		+								+							
Orchidée n° 3229					+										+		
<i>Pennisetum cafferum</i> (Bory)Leeke	+											+					
Espèces des pelouses altimontaines																	
<i>Agrostis salaziensis</i> C.Cordem.	+	+	1	+	+			+									
<i>Costularia</i> sp.	+				2								+	1			
<i>Ischaemum koleostachys</i> (Steud.)Hack.	+			+		1				+		+	1				
<i>Poa borbonica</i> Poir.							1										
Espèces des groupements arbustifs																	
A- Fruticée pauvre d'altitude																	
<i>Carpha</i> n° 1953	1	+	+	2	1	+							+	+		+	
<i>Psiadia argentea</i> (Lam.)Cordem.	+	+			+	+	+	+				1					

<u>Faujasia pinifolia</u> (Bory)Cass.	+																			
<u>Senecio squamosus</u> (Bory)D.C.		+	+																	
<u>Eriothrix lycopodioides</u> (Lam.)D.C.			1																	
<u>Psiadia callocephala</u> (Bory) Cordem.	+		+																	
<u>Aqauria buxifolia</u> (Lam.)Cordem.	1																			+
<u>Cynorkis</u> n°1982					1															+
<u>Cynorkis</u> n° 1983					1															+
<u>Benthamia</u> n° 1963		+			+															+
<u>Benthamia</u> n° 3 137			+		+															+
<u>Cynorkis boryana</u> Lindl.																				+
B- Bois à <u>Sophora nitida</u>																				
<u>Sophora nitida</u> (D.C.)Sw.(jeunes plants)																				
<u>Phylla leucocephala</u> (Bory)Cordem.(J.p.)	1																			
<u>Carex brunnea</u> Thunb.																				
<u>Carex boryana</u> Schkr.					+															+
<u>Ophioglossum ovatum</u> Bory																				
<u>Habenaria</u> sp.																				
<u>Brunella vulgaris</u> L.																				
<u>Fragaria vesca</u> L.																				
<u>Anthoxanthum odoratum</u> L.																				
<u>Luzula</u> sp.																				
<u>Bromus</u> sp.																				
<u>Cynorkis</u> sp.(n° 3210)																				
C- Fruticée de transition																				
<u>Astelia hemichrysa</u> Brong.																				
<u>Blechnum montbrisonis</u> C.Christ.																				
<u>Cladium lavarum</u> (Poir;)Cordem.																				
<u>Agrostis</u> sp.(n° 1932)																				
<u>Carex</u> sp.																				
<u>Ehrharta longiflora</u> J.E.Sm.																				
<u>Embelia demissa</u> Cordem.																				
<u>Geniostoma</u> sp.																				
<u>Cynorkis coccinellioides</u> Pet.Th.																				
<u>Costularia</u> sp.																				
<u>Aqauria callibotrys</u> Cordem.																				
<u>Nastus borbonicus</u> Gmel.																				
<u>Lycopodium clavatum</u> L.																				
<u>Athyrium scandicinum</u> Pr.																				
Lianes																				
<u>Clematis mauritiana</u> Lam.		+																		
<u>Smilax anceps</u> Willd.																				
Epiphytes																				
<u>Hymenophyllum tenellum</u> Kühn																				
<u>Elaphoglossum</u> n° 3218																				
<u>Jumellea</u> n° 3230																				
<u>Ctenopteris rigescens</u> (Bory)Brack.																				
<u>Asplenium aethiopicum</u> (Burm.)Bech.																				
<u>Elaphoglossum splendens</u> (Bory)Brack.																				
<u>Pleopeltis excavata</u> (L.)Klf.																				
<u>Angraecum costatum</u> Frapp.																				

Tableau 4 : LES DIVERS GROUPEMENTS DE LA FRUTICEE A Philippia montana(Willd.)Klotz.

* -Abréviations- CB: coulée basaltique - FF: Foc-Foc - La: Lapillis - NB: Nez de Boeuf - PC: Plaine des Chicots-
PR: Plaine des Remparts- PS: Plaine des Sables - PSZ: Plaine des Salazes-
X: Ce signe indique la présence de l'espèce.

autres espèces qui l'accompagnent sont installées dans les interstices et développent leurs racines dans l'horizon sous-jacent plus ou moins riche en particules fines.

Ce groupement à *Stoebe* se rencontre également, mais encore plus appauvri, sur les falaises quasi-verticales qui encadrent ces hauts Massifs, toujours au-dessus de 2600–2700 m. On l'observe aussi à des altitudes plus basses (2200–2400 m) dans le Massif de La Fournaise, notamment sur les pentes scoriacées de certains cratères adventifs. Il est également la formation pionnière des anciennes coulées 'en graton' dont la désagrégation physique des laves superficielles conduit à la formation de pierriers comme on peut en voir autour des cratères adventifs de la Plaine des Sables et des Remparts. Il apparaît donc que le groupement à *Stoebe* est la formation pionnière d'altitude sur tous les substrats grossièrement divisés.

Floristiquement, c'est une synusie pauvre. La Composée arbustive largement dominante est accompagnée par quelques espèces orophiles à faible degré de recouvrement: *Festuca borbonica*, *Pennisetum cafferum*, *Poa borbonica*, *Philippia multiglandulosa*. Cette dernière espèce, petite bruyère ayant le port du thym, a localement un recouvrement important (Piton des Neiges, Volcan) et paraît être un élément caractéristique de la formation. Mais elle se rencontre aussi dans la végétation éricoïde à *Philippia montana* et même dans les 'pelouses altimontaines' relativement bien drainées. Dans la région du Grand-Bénard, *Ph. multiglandulosa* est remplacé au niveau de la lande à *Stoebe* par *Ph. gallioides* ayant le même port.

3 – Les prairies altimontaines (Tableau 3)

Localement et improprement appelées 'Savanes', les prairies altimontaines représentent la seule synusie herbacée de ces hautes régions. Se développant en taches dispersées et de faible étendue, elles rompent la monotonie des fourrés à *Philippia* entre 1800 et 2400 m environ.

Deux conditions semblent présider à leur établissement: un substrat finement divisé (cendres, lapillis, particules de desquamation des laves) et un drainage médiocre ou nul. Ce sont donc des prairies d'origine édaphique dont les conditions d'installation expliquent la discontinuité et la localisation en taches éparses dans des couloirs à faible déclivité, sur des dalles basaltiques planes ou un peu en cuvette où ont pu s'accumuler des matériaux pyroclastiques fins et des débris apportés par le ruissellement. Sur des nappes de lapillis épaisses ou à pente marquée, ce n'est pas la prairie qui s'installe mais une synusie arbustive puis arborescente.

Sur le plan floristique, les prairies altimontaines sont

essentiellement constituées de Cypéracées et surtout de Graminées cespitueuses: *Festuca borbonica*, *Ischoemum koelostachys*, *Agrostis salaziensis*, *Agrostis* sp., *Pennisetum cafferum*, *Carex typhoides*, *Costularia* sp.. Certaines hémicryptophytes, à tendance hygrophile, sont constantes bien que couvrant peu: *Laurembergia veronicaefolia* (Haloragacée), *Eriocaulon striatum*, *Scirpus fluitans*. Mais il y a lieu de distinguer deux faciès de ces prairies correspondant l'un aux sols où un drainage même faible est possible (légère pente, communication avec un tunnel de lave de la coulée sous-jacente), l'autre aux sols saturés d'eau, à tendance marécageuse, et présentant même localement les caractères d'une tourbière.

Les pelouses 'sèches' sont caractérisées notamment par *Helichrysum arnicoides*, petite Composée rhizomateuse à rosette de feuilles radicales blanchâtres, *Poa borbonica*, *Lycopodium saururus*. *Philippia multiglandulosa* peut devenir localement l'espèce dominante.

Aux pelouses marécageuses sont inféodés des Cypéracées (*Rhynchospora*, *Eleocharis*), un Lycopode (*Lycopodium affine*) et la strate muscinale contient deux Sphaignes et de nombreuses Mousses des genres *Campylopus* (*C. capitiflorus* Mont., *C. Brachymastix* Besch., *C. chryseolus* C.M., *C. crateris* Besch.), *Breutelia*, *Rhacocarpaceus*.

Ces prairies hygrophiles sont particulièrement développées dans la zone humide de notre dition, autour du Volcan actif (Foc-Foc, 1900-2100 m-Fond de la Rivière de l'Est, 1700–1800 m).

Dans la région du Volcan, ainsi que sur les planèzes du Grand-Bénard et des Chicots, ces formations herbacées à la flore si riche en endémiques sont actuellement menacées par le pâturage (boeufs, moutons). Les espèces indigènes ne résistent pas au piétinement des bêtes et à l'invasion massive d'espèces étrangères comme *Anthoxanthum odoratum*, *Eragrostis* cf. *atrovirens*, *Eragrostis lateritica* Bosser, *Hypochaeris radicata*, *Juncus effusus*. En une dizaine d'années, nous avons noté une dégradation poussée de ces pelouses tant au point de vue des sols que de la flore.

Les formations éricoïdes à *Philippia montana* (Willd.) Klotz. (Tableau 4)

Ce sont des 'fourrés' (Trochain, 1957) plus ou moins discontinus vers leur limite supérieure mais devenant fermés et très denses dans les parties moyenne et inférieure de l'aire qu'ils recouvrent. Ils sont constitués d'arbustes éricoïdes de 1 à 3–4 m appartenant aux Ericacées (*Philippia*), Composées (*Stoebe*, *Senecio*) et Rhamnacées (*Phyllica*). La bruyère *Philippia montana* est l'espèce dominante. Le sous-bois est plus ou moins riche en herbacées (Gra-

minées, Cypéracées, Orchidées) et en Mousses et Lichens.

Cette fruticée couvre la plus grande partie de notre dition et s'il n'était tenu compte que de la physionomie imprimée par l'abondance de *Philippia montana*, son extension serait bien plus vaste et déborderait de beaucoup vers des altitudes plus basses. Seule la présence de certaines orophiles arbustives (*Senecio hubertia*) et herbacées (*Agrostis*, *Carpus*) permet de limiter inférieurement la zone considérée comme de haute altitude.

L'uniformité physionomique et la pauvreté floristique de la strate arbustive cachent en réalité une assez grande richesse en espèces sous-ligneuses et herbacées des strates basses. La diversité existant à ce niveau permet de distinguer trois groupements représentant des stades d'évolution de la fruticée à *Philippia* vers la forêt hygrophile climacique.

1 – La fruticée pauvre des zones supérieures

Elle est basse (0,50 à 2 m) et discontinue. Les arbustes n'occupent encore que les fissures, anfractuosités et replis des coulées de lave, de nombreux espaces découverts subsistant entre les plages de végétation. La strate arbustive compte peu d'espèces: *Philippia montana* et *Phyllica leucocephala* en sont les constituants essentiels, avec au-dessous *Stoebe passerinoides* qui conserve souvent son port en touffes basses et arrondies. D'autres espèces sont plus rares: *Senecio hubertia*, *Hypericum lanceolatum*. La strate inférieure est complexe bien que peu dense. On y trouve des espèces transgressives des formations précédentes: ligneuses et herbacées héliophiles qui se maintiennent en raison de la discontinuité de la strate arbustive (*Philippia multiglandulosa* et *Senecio hubertia* var. *conyzoides*), la plupart des Graminées de la prairie altimontaine 'sèche'. D'autres espèces sont plus typiques de cette formation. Ce sont soit des nanophanérophites ou chamaéphytes héliophiles établis dans les fissures: *Agauria buxifolia* (Ericacée), *Faujasia pinifolia*, *Psiadia argentea* (Composées), soit des herbacées (*Agrostis*, Orchidées géophytes des genres *Benthamia* et *Cynorkis*). Il s'y ajoute de nombreuses Mousses (*Campylopus*, *Polytrichum*, *Rhacomitrium*, *Holomitrium*). Les épiphytes ne sont pas représentées à l'exception de quelques Bryophytes corticoles.

2 – Le groupement à *Sophora nitida*

Sur les nappes inclinées et les 'pitons' de lapillis, principalement dans le Massif de La Fournaise, le groupement à *Stoebe* semble évoluer très vite vers une formation sub-arborescente dont l'élément le plus caractéristique est *Sophora nitida*. Elle se présente en îlots plus ou moins étendus dont la densité et la hauteur des arbustes contrastent avec la 'brousse éricoïde' des coulées basaltiques en-

vironnantes pourtant contemporaines. On trouve à côté de cette Papilionacée, les arbustes de la fruticée voisine (*Philippia montana*, *Stoebe passerinoides*, *Senecio hubertia*) mais présentant un bien meilleur développement (2 à 3 m). *Hypericum lanceolatum*, rare et chétif ailleurs, montre ici une belle vigueur et un degré de recouvrement important. Ces arbustes sont dominés par *Sophora nitida*, petit arbre de 4-5 m de haut, au feuillage argenté très caractéristique. On note çà et là quelques *Acacia heterophylla*.

Le sous-bois herbacé est généralement très pauvre avec *Carex brunnea*, *Carex boryana* et quelques géophytes (*Cynorkis boryana*, *Habenaria* sp., *Ophioglossum ovatum* Bory). Ces bosquets servant de reposoirs pour les troupeaux qui pâturent dans ces régions élevées, la strate herbacée primitive est très dégradée et remplacée par des exotiques comme *Anthoxanthum odoratum* L., *Brunella vulgaris* L., *Fragaria vesca* L., *Luzula* sp.. A l'ombre de ce couvert dense, une ambiance plus humide permet l'installation d'une strate muscinale importante et diversifiée comprenant des Hépatiques. On observe aussi un épiphytisme bien prononcé avec des Lichens foliacés et des Bryophytes sur les troncs à rhitidome rugueux et persistant de *Sophora* et même quelques fougères comme *Pleopeltis lanceolata* (L.) KLf. et *Elaphoglossum* sp..

Ce groupement à *Sophora* représente un stade d'évolution de la végétation à *Stoebe* établie sur lapillis vers la forêt hygrophile complexe ou la forêt à *Acacia heterophylla*.

3 – La fruticée de transition des régions inférieures

Avec des conditions écologiques de moins en moins sévères au fur et à mesure que l'on descend vers la limite inférieure de la dition, ou bien avec l'âge plus avancé des coulées, la fruticée à *Philippia* devient beaucoup plus dense et plus haute. Dans la strate arbustive qui atteint communément 2,5 à 3 m, toujours avec *Philippia montana* dominant, apparaissent d'autres espèces annonciatrices de la forêt hygrophile. Des espèces arborescentes ne sont encore là que des arbustes: *Forgesia borbonica*, *Weinmannia tinctoria*, *Aphloia theaeformis*, *Monimia rotundifolia*. D'autres espèces arbustives hygrophiles sont communes: des Composées à caractère orophile comme *Psiadia anchusaefolia*, *Psiadia spicata*, *Helichrysum heliotropifolium*, une Liliacée et une Ericacée plus ou moins eurythermes qu'on rencontre communément à plus basse altitude: *Cordyline flabelliformis* et *Philippia scyphostigma*. Les espèces de la fruticée pauvre d'altitude accompagnant *Philippia montana* deviennent rares, surtout *Stoebe* qui prend un port dressé: tronc droit, peu rameux, à feuillage vert et réduit. *Senecio*

hubertia est remplacé par *Senecio taxifolius* Poir. ou par *Senecio ambavilla* au-dessous de 2000 m, deux espèces dépourvues de tomentum blanchâtre.

Le sous-bois est souvent exubérant avec une dominance de *Blechnum montbrisonis*, *Cladium lamarum* et *Astelia hemichrysa*. Sur la couche de matière organique, on note fréquemment une petite Myrsinacée endémique (*Embelia demissa*), des Orchidées humicoles (*Cynorkis coccinelloides*, *Benthamia* sp.), des petites Fougères normalement épiphytes (*Elaphoglossum* sp., *Hymenophyllum tenellum*, *Ctenopteris rigescens*). La strate muscinale, sur la couche d'humus, est très dense et très riche en espèces avec une assez grande proportion d'Hépatiques. Les épiphytes, outre des Bryophytes, comprennent quelques Fougères (*Hymenophyllum*, *Ctenopteris*) et Orchidées (*Angraecum costatum*, *Jumellea* sp.).

Cà et là, dans cette végétation éricoïde évoluée, on rencontre des îlots de forêt hygrophile où les *Philippia* sont devenus rares et où l'épiphytisme est très accusé. Ils sont installés sur des cratères adventifs ou des nappes épaisses de lapillis. L'évolution de la végétation sur ce type de substrat est beaucoup plus rapide que sur les coulées basaltiques de même âge.

Conclusion

La couverture végétale des hautes régions de La Réunion est une fruticée à *Philippia montana* dominant. Les variations de la nature physique du substrat offert à la colonisation introduisent une certaine diversité et permettent de définir plusieurs groupements végétaux. Mais ces groupements semblent évoluer plus ou moins rapidement vers la formation climacique: une forêt hygrophile complexe. Le tableau 5 propose les différentes étapes de cette évolution. Ce schéma n'est pas cependant applicable avec certitude sur l'ensemble de l'aire envisagée. Si jusque vers 2200–2300 m on observe, dans des situations privilégiées, des îlots de forêt ou de fruticée très enrichie en espèces forestières prouvant que la forêt hygrophile est bien le climax de la région, on ne peut être aussi affirmatif pour les horizons supérieurs. La forêt remplacera-t-elle un jour la fruticée pauvre d'altitude à *Philippia montana*? Y a-t-il dans la flore tropicale de l'île des espèces arborescentes eurythermiques pouvant s'adapter au régime de température de ces hautes régions? L'action du facteur 'temps' n'est pas facile à préciser en raison du manque de données précises et nombreuses sur l'âge des coulées. On peut simplement faire remarquer que le stade 'fruticée à *Philippia*' est atteint rapidement et se maintient pendant très longtemps. Elle ne diffère guère à la même altitude de 2200 m dans l'Enclos Fouqué (200 ans) et sur les pentes prolongeant la Plaine des Remparts vers le Nez de Boeuf (plusieurs dizaines de milliers d'années).

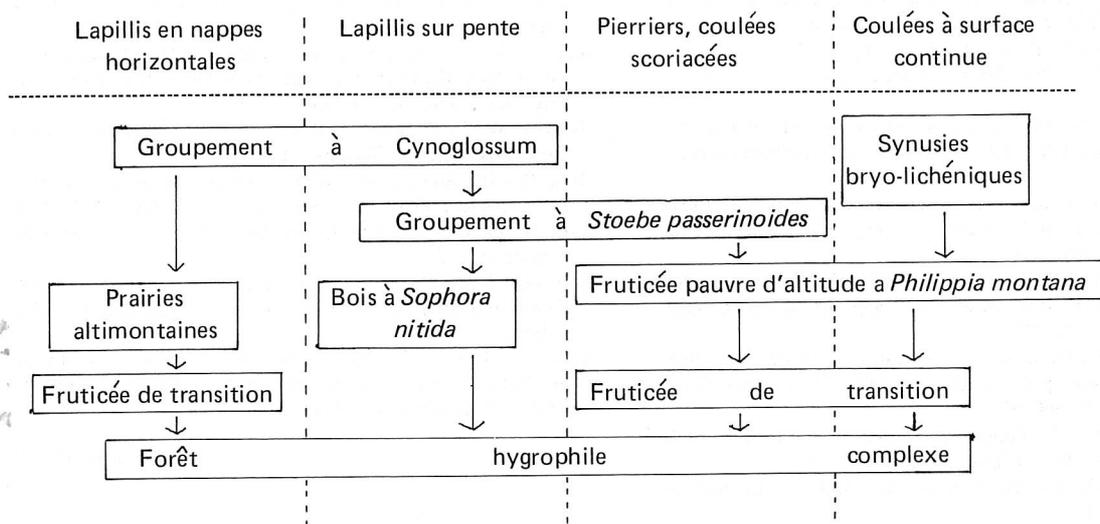


Tableau 5: Nature et évolution des groupements végétaux d'altitude en fonction des caractères physiques du substrat

Summary

The high mountains of Reunion Island (Indian ocean) harbor an ericaceous vegetation dominated by *Philippia montana*. After a brief survey of the chief ecological factors, the author describes the main plant communities. Their physiognomy, floristic structure and succession have a close relation with edaphic factors.

Zusammenfassung

Das Gipfelgebiet der beiden vulkanischen Bergstöcke der Insel Reunion (Indischer Ozean) trägt eine Erikazeenvegetation, in welcher *Philippia montana* als vorwiegende Art erscheint. Nach einer kurzen Untersuchung der bedeutendsten ökologischen Faktoren definiert der Autor die Pflanzengesellschaften deren Physiognomie, Blütenstruktur und Entwicklung mit den edaphischen Faktoren eng zusammenhängen.

Bibliographie

- Anonyme: Bulletins climatologiques, Météorologie nationale, Service de La Réunion.
- Boughey, A. S. 1955. The vegetation of the mountains of Biafra. Proc. Linn. Soc. London, 165: 144–150.
- Budowski, G. 1966. Some ecological characters of higher tropical mountains. Turrialba, 16, 2: 159–168.
- Burkill, J. H. 1926. Vegetation on lava surfaces of various ages in the Crater of Kilauea. Proc. Linn. Soc. London, 138: 53–54.
- Chevalier, A. 1928. Le peuplement végétal des montagnes de l'Ouest africain. C. R. Soc. Biogéog., II: 221–229.
- Duchauffour, Ph. 1965. Précis de Pédologie. Masson Edit., Paris, 482 pp.
- Exell, A. W. 1951. The vegetation of the Islands of Guinea. Symposium de l'A.E.T.F.A.T., Bruxelles, Communication N° 6: 57–66.
- Hauman, L. 1933. Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori. Bull. Acad. Roy. Belg., Cl. Sciences, 5ème série, XIX, 6: 602–616.
- Hauman, L. 1933. Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori. Bull. Acad. Roy. Belg., Cl. Sciences, 5ème série, XIX, 7: 702–711.
- Hauman, L. 1933. Esquisse de la végétation des hautes altitudes sur le Ruwenzori. Bull. Acad. Roy. Belg., Cl. Sciences, 5ème série, XIX, 8–9: 900–917.
- Hedberg, O. 1969. Evolution and speciation in a tropical high mountain flora. Biol. J. Linn. Soc., 1: 135–148.
- Hedberg, O. 1970. Evolution of the Afroalpine Flora. Biotropica, 2, 1: 16–23.
- Humbert, H. 1925. La végétation des hauts sommets du Sud-Est de Madagascar. C. R. Soc. Biogéog., 14: 102–103.
- Humbert, H. 1927. Sur la flore des hautes montagnes de Madagascar. C. R. Soc. Biogéog., 31: 84–87.
- Humbert, H. 1927. Principaux aspects de la végétation à Madagascar. Mémoires Acad. Malg., Fasc. V.
- Lacroix, A. 1936. Le volcan actif de La Réunion et ses produits. Gauth. Vill. Edit., Paris, 297 p.
- Lebrun, J. 1942. La végétation du Nyiragongo. Inst. Parcs Nat. Congo Belge, Aspects de la végétation, série 1, 3–5, 121 pp.
- Lebrun, J. 1956. Les orophytes africains. C. R. Conf. Inter. African. de l'Ouest, 6ème session, San-Tomé, III: 121–128.
- Lebrun, J. 1959. Sur les processus de la colonisation végétale des champs de laves des Virunga (KIVU-Congo Belge). Bull. Acad. Roy. Belg., Cl. Sciences, XLV, 8: 759–776.
- Leonard, A. 1959. Contribution à l'étude de la colonisation des laves du volcan Nyamuragira par les végétaux. Végétatio, VIII, 4: 250–258.
- MacCaughey, V. 1917. The phytogeography of Manoa Valley, Hawaiian Islands. Am. J. Bot., 0: 561–603.
- MacCaughey, V. 1917. Vegetation of Hawaiian lava flows. Bot. Gazette, 64: 386–420.
- MacDougall, I. 1971. The geochronology and evolution of the young volcanic Island of Reunion, Indian Ocean, Geochimica Cosmochimica, 35: 261–288.
- Ozenda, P. 1954. La température, facteur de répartition de la végétation en montagne. Colloque sur les régions écologiques du globe, C.N.R.S., Paris, pp. 52–68.
- Perrier de la Bathie, H. 1921. La végétation malgache. Annal. Musée Colon. Marseille, IX, 268 p.
- Renaut, J., P. Marrache & G. Trotet. 1969. La notion de 'spectre biologique' adaptée aux Lichens. Colloque sur les Lichens, 1967. Mém. Soc. Bot. France. 197–203.
- Richards, P. W. 1963. Ecological notes on West African vegetation. III: The Upland forest of Cameroons Mountain. J. Ecol. 51, 3: 529–554.
- Riquier, J. 1960. Notices sur les cartes pédologiques de reconnaissance. Ile de La Réunion. I.R.S.M., Tananarive.
- Rivals, P. 1952. Etudes sur la végétation naturelle de l'Ile de La Réunion. Toulouse, 214 pp.
- Robyns, W. 1932. La colonisation végétale des laves récentes du volcan Rumoka (Laves de Kateruzi). Mém. Inst. Roy. Col. Belg., Section Sc. Nat. et Méd., I, 1, 33 p.
- Robyns, W. 1959. Some problems in the tropical afroalpine flora. Adv. Science Glasgow., LX: 323–328.
- Ross, R. 1955. Some aspects of the vegetation of subalpine zone on Ruwenzori. Proc. Linn. Soc. London, CLXV, 2: 136–140.
- Salt, G. 1954. A contribution to the ecology of Upper Kilimandjaro. J. Ecol. 42: 375–423.
- Snowden, J. D. 1933. A study in altitudinal zonation in South Kigezi and on mounts Muhavura and Mgahinga, Uganda. J. Ecol. 31: 7–27.
- Trochain, J. L. 1957. Accord interafricain sur la définition des types de végétation en Afrique noire française. Bulletin I.E.C., Nouvelle série, 13–14: 55–93.

Accepted 4 April 1974