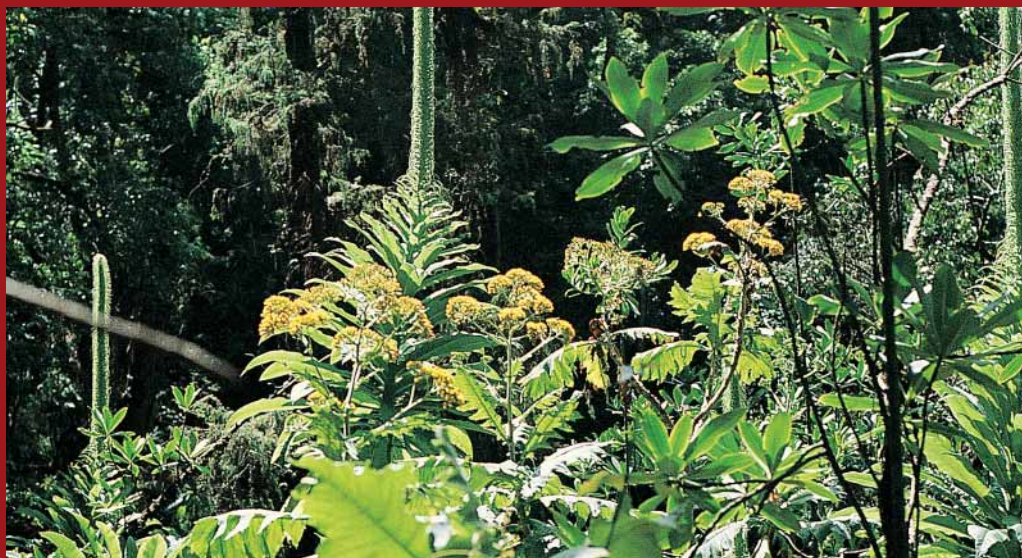


La végétation des montagnes du Rift

Jean-Louis GUILLAUMET



© B. Roussel

Les montagnes de l'Afrique du Rift constituent pour le continent tout entier un ensemble unique qui abrite des végétations et des flores si exceptionnelles qu'elles ont suscité, et suscitent encore, l'intérêt passionné de générations de botanistes. Il faut dire que leur singularité, qui résulte tout à la fois des conditions environnementales et de l'isolement tout particulier de ces massifs montagneux, est fort grande.

La flore montagnarde est-africaine ne compte pas moins de 3 000 espèces endémiques. Ces espèces forment des végétations aussi originales que diverses : forêts montagnardes de feuillus et résineux, steppes et prairies d'altitude, bambouseraies, buissons d'immortelles ou tapis de mousses et de lichens se succèdent sur les pentes, des fonds de vallées humides aux sommets enneigés.

Entre 15° de latitude Nord et 34° Sud, de part et d'autre des rifts, les plateaux et massifs éthiopiens, le Ruwenzori et les volcans des Virunga à

l'ouest, l'Elgon, le mont Kenya, l'Aberdare, le Kilimandjaro et le Meru à l'est marquent fortement le paysage et atteignent des altitudes respectables : de 3 999 m pour l'Aberdare à 5 899 m pour le Kilimandjaro. La végétation et la flore de toutes ces montagnes présentent de telles homologues et partagent tant de caractéristiques qu'elles doivent, au-delà de leurs variations locales, être considérées comme une unité (WHITE, 1986).

Des milieux végétaux étroitement dépendants de l'altitude

On ne décrira pas ici les caractéristiques climatiques des hauteurs africaines, sinon pour

photo > Lobélies et séneçons géants dans les clairières de la forêt à genévriers (montagnes d'Afrique orientale, Éthiopie).

rappeler que, comme sur toutes les montagnes, le climat n'y est qu'une variante de celui qui règne en basse altitude. Le rythme des saisons, l'alternance entre le jour et la nuit – facteurs primordiaux pour la croissance des végétaux – dépendent des latitudes. De bas en haut, seules la température et la pluviosité varient. Si la première diminue graduellement jusqu'au gel permanent, la seconde s'intensifie jusqu'à une certaine hauteur, en même temps que le rythme saisonnier va en s'atténuant, et diminue très fortement au-dessus. À 4 000 m sur le Ruwenzori, la pluviosité atteint son maximum avec 2 400 mm/an puis diminue à 1 700 mm, 300 m au-dessus. Cette inversion, variable d'un massif à l'autre et selon les versants, s'accompagne d'une importante différence de température entre le jour et la nuit : à 4 000 mètres, l'intensité du rayonnement solaire est telle que l'on enregistre souvent des températures diurnes de + 10 à + 15 °C, alors qu'il gèle presque chaque nuit, au moins au niveau du sol (HEDBERG, 1964).

Pour croître dans ces conditions, les plantes possèdent des adaptations spéciales et constituent des groupements originaux qui tirent profit des particularités liées aux sols, rochers, moraines, suintements d'eaux, dépressions humides, qui forment une véritable mosaïque de milieux très spécialisés.

Une complexité accrue par les activités humaines

Si les grands sommets sont quasiment désertiques, il n'en est pas de même des pentes et des plateaux qui en dépendent. Grâce aux sols d'origine volcanique propices à l'agriculture, les concentrations d'habitants y sont souvent très élevées (200 habitants au km² au nord du Gamo-Gofa, cf. Jensen *in* WESTPHAL, 1974). Le paysage est profondément marqué par les activités humaines : habitat dispersé, champs entourés de haies vives, systèmes culturels variés et complexes, basés sur des espèces et cultivars nombreux et originaux, associés à un petit élevage sur jachères et à des plantations d'eucalyptus.

Ici et là, à la faveur des ravins, des berges des cours d'eau ou des monticules pierreux, subsistent des lambeaux de végétation, reliques plus ou moins modifiées des végétations naturelles primitives. Évidemment les habitants y récol-

tent bois d'œuvre et de chauffage, plantes médicinales ou destinées à divers usages. Sur les pentes du mont Kenya, les cultures villageoises ne dépassent guère 1 800 m d'altitude (KNAPP, 1973). Sur les plateaux d'Éthiopie, elles montent jusqu'à 3 350 m et parfois jusqu'à 3 700, et le pâturage aurait été observé jusqu'à 4 700 m (Scott, 1935 *in* KNAPP, 1973). L'élevage, avec son corollaire le feu, contribue au recul de la forêt et des fourrés des hauteurs en empêchant la régénération des plantes ligneuses et des graminées vivaces qui disparaissent au profit d'annuelles ne recouvrant plus le sol qu'en partie. Actuellement, les formations herbeuses maintenues par les feux sont omniprésentes, sauf peut-être sur les montagnes les plus humides. L'introduction de la culture extensive du théier et du caféier, l'extension des pâturages artificiels, les plantations pures d'arbres exotiques (eucalyptus, pins, cyprès, mimosas) ont contribué à modifier profondément le paysage.

Les étages de végétation

Tant dans le milieu transformé que dans la végétation naturelle, ce qui frappe d'abord c'est l'étagement, la succession en altitude des groupements végétaux et des modes d'exploitation. Bien avant les botanistes, les habitants de l'Afrique de l'Est ont intégré dans leurs pratiques et leurs représentations culturelles cette particularité des paysages.

Ainsi, les Éthiopiens, en s'appuyant sur des critères complexes qui mêlent usages agricoles, végétations, climats mais aussi histoire des peuplements humains, mythes et légendes, reconnaissent dans leurs montagnes divers niveaux altitudinaux. Ce sont les termes amhariques qui les désignent que HUFFNAGEL (1961) et la plupart des scientifiques modernes utilisent maintenant, non sans en avoir fixé, systématisé et généralisé le sens. Pour eux, la montagne éthiopienne se découpe en :

- *kolla* : zone chaude, température moyenne toujours supérieure à 20 °C, au-dessous de 1 800 m ;
- *woyna däga* : zone tempérée, température moyenne comprise entre 16 et 20 °C, altitude entre 1 800 et 2 400 m ;
- *däga* : zone froide, température moyenne entre 10 et 16 °C, altitude de 2 400 à 3 800 m ;
- *urec* ou *goisa* : zone montagnarde au-dessus de 3 800 m d'altitude.

D'une manière globale, en écho à ces divisions altitudinales, les botanistes reconnaissent divers groupements végétaux, distingués ci-dessous.

Les forêts denses de montagne

Cette catégorie regroupe des forêts dont les physionomies, les structures, les compositions floristiques et les déterminismes diffèrent d'une région à l'autre. Classiquement, on les sépare en forêts humides et sèches, avec des formes intermédiaires en fonction des quantités et de la répartition des pluies. Des classifications plus fines existent. Celle proposée par LIND et MORRISON (1974) s'applique aux montagnes de l'Ouganda, du Kenya et de Tanzanie et, à quelques variantes et originalités près, à celles de l'Éthiopie (FRUIS et MESFIN TADESSE, 1990) et de l'est de la République démocratique du Congo (MANDANGO et BOEMU, 1990).

Les forêts humides sont sempervirentes, c'est-à-dire que les arbres qui les composent portent des feuilles en toutes saisons. Cinq types différents sont reconnus et nommés par les espèces les plus représentées : forêt à *Ocotea usambarensis* et *Podocarpus* spp., forêt à *Aningeria adolfi-friedericii* ; forêt à *Ficalhoa laurifolia* et *Afrolicania volkensii* ; forêt à *Cassipourea malosana* ; forêt à *Chrysophyllum gorungosanum*.

Les forêts de transition, ni humides ni sèches, sont caractérisées par la prédominance des conifères, ces arbres résineux à feuilles trans-

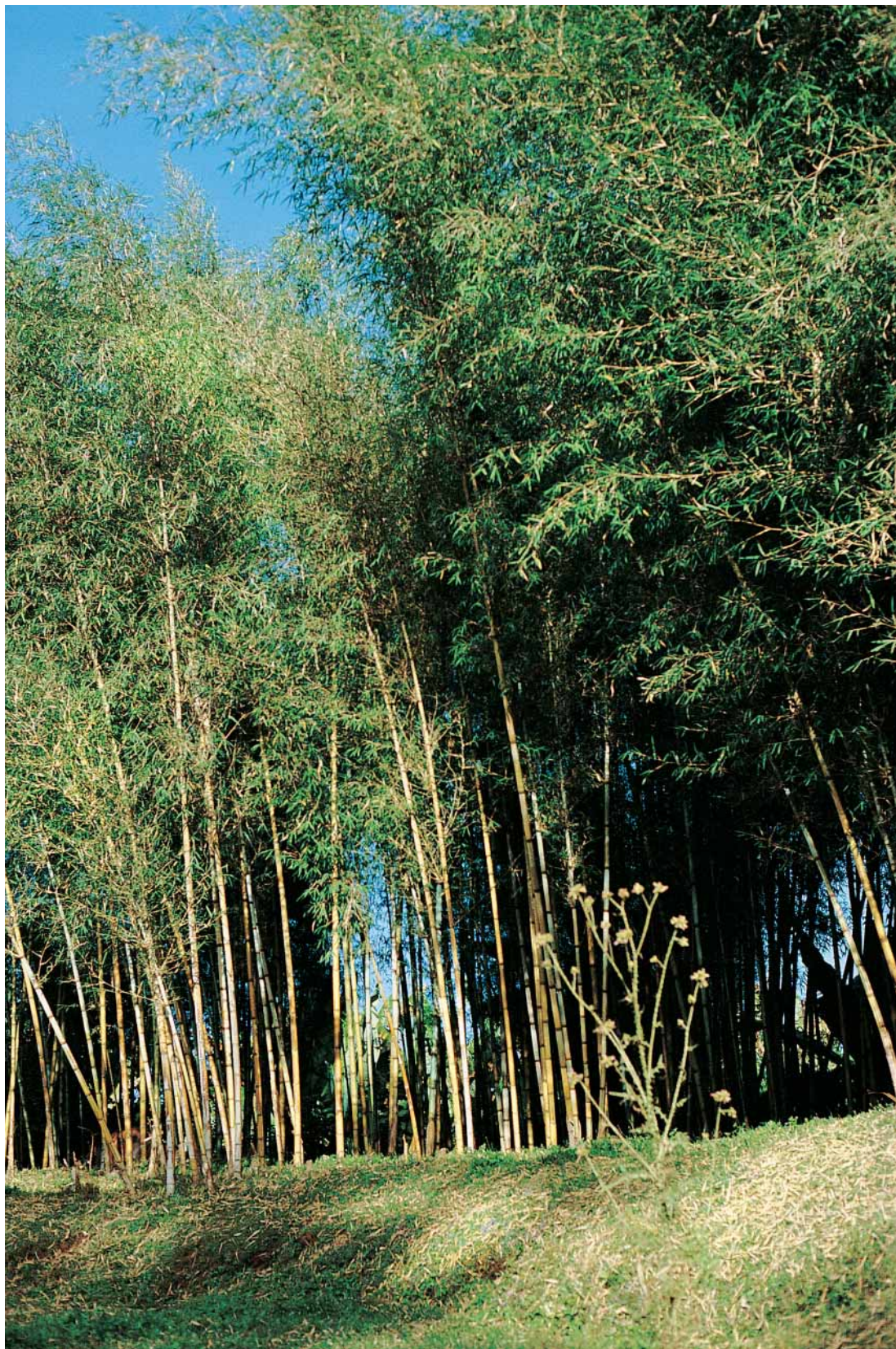
formées en aiguilles ou écailles, nombreux dans les régions tempérées et froides du globe. Les plus spectaculaires sont les forêts à genévrier (*Juniperus procera*) qui abritent aussi diverses espèces de *Podocarpus*.

Viennent enfin les forêts sèches, dont la plupart des arbres ne portent des feuilles qu'au moment des pluies et quelques mois après. En Éthiopie, la forêt claire, arbustive et buissonnante, où les espèces à feuilles persistantes sont beaucoup plus nombreuses que celles qui les perdent, forme une ceinture complexe autour des plateaux. Sa forme la plus adaptée à la sécheresse est remarquable par la présence de grandes euphorbes arborescentes dont le port évoque certains cactus.

Toutes ces forêts offrent plusieurs niveaux de hauteur : les plus grands arbres peuvent atteindre 30 à 35 m ; ils dominent une strate dense de 20 à 25 m, puis des petits arbres et arbustes de 7 à 8 m, et enfin un sous-bois d'autant plus important que les strates supérieures sont discontinues. Les lianes sont peu fréquentes. Les troncs et les branches sont recouverts de plantes

Intérieur de la forêt de montagne à *Juniperus procera* et *Podocarpus gracilior*. Environs d'Addis-Abeba, 1 800 m.





© B. Roussel

Fourrés de bambou en pays dorze (Éthiopie méridionale).



à fleurs, fougères, mousses, hépatiques et lichens, dont la présence est due à l'humidité atmosphérique permanente.

De nombreux faciès existent en fonction de l'altitude, de l'orientation et des sols mais aussi des différentes interventions humaines. C'est ainsi que les forêts de *Podocarpus*, en peuplement pur ou mélangé à des genévriers, communes dans les montagnes d'Abyssinie, résultent probablement de l'utilisation de la forêt originelle : le pâturage y très actif et ces deux essences sont très appréciées pour leur bois.

Le terme extrême des perturbations dues à l'homme pourrait être ces « savanes montagnardes » décrites d'Éthiopie, où elles occupent des surfaces importantes. Constituées d'une strate herbacée plus ou moins dense, atteignant 30 à 80 cm de haut et formées de graminées et cypéracées accompagnées de quelques sous-arbrisseaux et plantes à bulbes, elles se distinguent nettement des savanes de basse altitude par leur physionomie, leur signification écologique et leur composition floristique (PICI-SERMOLLI, 1957).

Les fourrés de bambou

Le bambou constitue une des grandes originalités de cette partie de l'Afrique, continent qui se distingue des autres régions tropicales par sa pauvreté en plantes de ce groupe. C'est en

Exemplaires en pleine floraison d'*Hagenia abyssinica* (montagnes d'Éthiopie).

Afrique orientale que croît une des deux espèces africaines de bambous (*Arundinaria alpina*). Elle forme des végétations dont l'allure, imposée par le port du bambou qui ne forme pas de strate, donne une impression de confusion. Selon WHITE (1986), ce bambou « se rencontre sur la plupart des hautes montagnes de l'Afrique orientale, depuis l'Éthiopie jusque sur les hauts plateaux méridionaux de la Tanzanie » mais « la superficie (qu'il occupe) et sa vitalité varient fortement d'une montagne à l'autre sans qu'on en connaisse encore les raisons ». Son extension est peut-être favorisée par les feux, mais elle est manifestement liée aux pratiques paysannes qui, comme en pays gamo, au sud de l'Éthiopie, favorisent et plantent cette espèce très employée pour la construction et l'artisanat.

Les forêts à *Hagenia abyssinica*

Ces forêts sont marquées par la présence de cette rosacée ligneuse au port bien particulier, très utilisée dans la pharmacopée locale, et d'une espèce arbustive de millepertuis (*Hypericum revolutum*). La germination et la

croissance de *Hagenia* nécessitent de la lumière et les végétations où elle est dominante semblent bien résulter d'une perturbation due à l'homme (WHITE, 1986).

Les fourrés éricoïdes

Ces fourrés sont caractérisés par des végétaux ressemblant à des bruyères (*Erica*), certes beaucoup plus grandes que celles qui peuplent nos landes puisqu'elles peuvent atteindre 3 à 7 m, mais possédant comme elles des feuilles réduites et le même port tortueux. La composition floristique des fourrés varie d'un endroit à l'autre, mais certaines espèces sont presque toujours présentes et parfois dominantes. Ce sont de véritables bruyères, telle *Erica arborea*, commune sur le pourtour du bassin méditerranéen et dont le bois est connu comme l'un des meilleurs dans la fabrication des pipes, mais aussi des myrtilles (*Vaccinium*), des immortelles (*Helichrysum*), etc. Le fourré éricoïde, qui possède un épais tapis de mousses résistantes à la sécheresse, est extrêmement sensible au feu : c'est pourquoi il est souvent remplacé par des formations herbeuses rases.

Les formations à séneçons (*Senecio*) et *Lobelia* arborescents

Ces plantes sont représentées dans les plaines de l'Europe occidentale par des herbes de petite taille et relativement banales. Les *Senecio* et *Lobelia* d'Afrique de l'Est sont exceptionnellement grands, à tronc unique ou relativement peu ramifié, généralement recouvert d'une gaine épaisse de feuilles mortes et terminé par une énorme rosette de feuilles, de 50 cm à plus d'un mètre de large, d'où jaillit une grande inflorescence terminale. Ce type morphologique est plutôt rare dans le monde et n'existe que dans les étages supérieurs des montagnes tropicales de l'Amérique et sur certains sommets de l'archipel des Hawaï, où ils forment, à des altitudes comparables, des formations identiques mais avec des espèces et genres complètement différents. Associés à ces étranges végétaux, on rencontrera des graminées en touffes serrées, des plantes en rosette appliquée sur le sol, des arbustes à petites feuilles épaisses et coriaces, d'autres enfin formant de denses coussinets dont émergent les fleurs. Cette formation, ainsi que la suivante, a été quelquefois décrite comme une steppe.

Les formations à herbacées et sous-arbrisseaux

Ces formations sont organisées en une mosaïque de monticules allongés, séparés par des dépressions humides à sphaignes et laïches. Il n'y a plus ni *Senecio* ni *Lobelia*, mais unique-

ment une prairie assez rase, constituée d'herbes et de sous-arbrisseaux appartenant pour la plupart à des groupes bien représentés à basse altitude dans nos régions tempérées : alchémilles, anémones, renoncules, trèfles, épilobes, cardamines, véroniques, etc. Parmi les graminées figurent diverses espèces de pâturins et de fétuques, proches cousines de ceux de nos prairies tempérées, mais associées ici à des plantes aux affinités nettement tropicales.

Les peuplements à mousses et lichens

Ils se développent en altitude, là où aucune autre plante ne peut survivre. Leur richesse en espèces est importante : à 4 500 m, sur le Kilimandjaro, 19 mousses et 14 lichens ont été identifiés ; entre 4 500 et 5 000 m au Ruwenzori, 9 mousses et 14 lichens. Le record d'altitude appartiendrait à un lichen du Kilimandjaro, *Amphiloma elegans*, collecté à 5 800 m (KNAPP, 1973).

L'étagement et les limites de végétation

Il est difficile, tant les conditions locales sont variées, de donner avec précision les limites des ceintures de végétation énumérées ci-dessus. Elles ne sont pas présentes dans tous les massifs. Quand elles sont là, certaines de leurs espèces peuvent pénétrer dans les formations voisines et quelques groupements se mélanger à d'autres, à la faveur de ravins humides ou de crêtes sèches ou à la suite de perturbations dues à l'homme.

Sur le mont Kenya, la limite supérieure de la forêt varie de 3 300 m sur les versants méridionaux et occidentaux à 3 040 m au nord et à l'est. En Éthiopie, selon PICHI-SERMOLLI (1957), la forêt dense humide de montagne se rencontre entre 1 200 et 2 300 m, puis apparaît la forêt à bambou jusque vers 3 200, rarement plus haut. Vers 3 500 m, après le fourré éricoïde s'étend la formation à *Lobelia* jusque vers 4 300-4 350 m. Au-dessus, elle cède la place aux groupements de pierriers, rochers et dépressions humides.

Plutôt que de multiplier les exemples, il vaut mieux retenir la tentative de synthèse proposée par Hedberg (1951) :

– entre 1 700-2 300 et 3 000-3 300 m : forêts de montagne (forêts denses, bambouseraies, formation à *Hagenia abyssinica*, savanes montagnardes) ;

- de 2 600-3 400 à 3 550-4 100 m, fourrés éricoïdes, groupements à séneçons et lobélies arborescents, formations à herbacées et sous-arbustes ;
- au-dessus de 4 100 m, groupements à mousses et lichens.

Au sein de cet étagement altitudinal, trois seuils importants apparaissent : la limite de la forêt, celle des arbres et celle des plantes vasculaires (plantes à fleurs, conifères et fougères dotés de vaisseaux conducteurs de la sève). Chacun marque l'altitude au-dessus de laquelle les conditions climatiques ne permettent plus la présence de ces divers éléments du tapis végétal.

La limite de la forêt correspond à l'altitude maximale atteinte par les forêts de montagne, celle des arbres se situe juste au-dessus de la ceinture à *Hagenia abyssinica*. La plus haute est la limite des plantes vasculaires : elle se situe vers 5 000 m, mais des immortelles telle *Helichrysum newii* ont été rencontrées au mont Kenya à 5 760 m sur le Kilimandjaro, une fétuque, *Festuca kilimanjarica*, à 5 000 m sur le Kilimandjaro et un pâturin, *Poa ruwenzoriensis*, à 5 090 m au Ruwenzori (LIND et MORRISON, 1974 ; KNAPP, 1973).

Ces trois seuils délimitent trois étages. En dessous du seuil des arbres se trouve l'étage afro-montagnard, constitué par les forêts denses et savanes associées, les fourrés à bambous, la ceinture à *Hagenia abyssinica*, les fourrés éricoïdes. Le seuil des arbres et celui des plantes vasculaires encadrent l'étage afro-alpin, qui réunit les groupements à *Senecio* et *Lobelia*, et les formations à herbacées et sous-ligneux. Au-dessus, les groupements à mousses et lichens constituent l'étage nival.

Les flores afro-montagnardes et afro-alpines

Après avoir décrit la façon dont les plantes s'organisent dans le tapis végétal, penchons-nous sur ces plantes elles-mêmes, sur la flore que contiennent les différentes formations que nous venons de décrire.

Au total, cette flore montagnarde réunirait au moins 4 000 espèces dont 3 000 seraient uniquement présentes dans cette région ou presque – ce sont des endémiques afro-montagnardes et afro-alpines. Cette extraordinaire richesse spécifique est inégalement répartie : elle décroît

avec l'altitude. L'étage afro-alpin, non compris la flore d'Éthiopie trop insuffisamment connue, ne contient que 280 espèces. En revanche, le nombre d'endémiques ne fait qu'augmenter : elles forment la quasi-totalité des flores contenues dans les formations des étages supérieurs (WHITE, 1986).

D'une manière résumée et volontairement schématique, on peut reconnaître aux plantes montagnardes de notre région quatre types principaux de distribution : tropical de basse altitude, tempéré boréal, austral et endémique.

Le premier regroupe des plantes à large amplitude écologique, ce qui leur permet d'être relativement indifférentes à l'altitude (communes à basse altitude, on les rencontrera aussi dans l'étage afro-montagnard) et des plantes voisines d'espèces de plaines mais cependant distinctes. Leurs origines sont diverses : celles qui sont issues de la forêt dense humide sont d'autant plus nombreuses que celle-ci est plus proche des forêts de montagne, les espèces des savanes et forêts sèches sont nombreuses dans le nord de l'Éthiopie.

Le cortège tempéré boréal, essentiellement représenté aux hautes altitudes, contient des plantes apparentées à celles que l'on trouve dans les pays tempérés ou froids, de plaines et de montagnes de l'hémisphère Nord. Les affinités méditerranéennes sont marquées et les plantes himalayennes, quoique plus discrètes, sont bien présentes.

Le contingent de plantes australes est beaucoup moins important et moins lié aux étages supérieurs que le précédent. Sa place décroît évidemment du sud au nord, à l'inverse du précédent. Les forêts montagnardes à conifères offrent un exemple de la confrontation des influences boréales et australes. En effet, elles contiennent à la fois le genévrier (*Juniperus*), qui appartient à un ensemble de plantes boréales atteignant ici la limite méridionale de son aire, et le *Podocarpus*, qui est typiquement austral : Amérique, Afrique et Asie tropicale ou subtropicale.

L'élément endémique de notre flore peut être subdivisé en afro-montagnard et afro-alpin. Certaines espèces se rencontrent sur toutes les montagnes ou presque, d'autres se cantonnent à quelques groupes de massifs, il en existe enfin qui sont propres à un seul (LEBRUN, 2001). Chaque massif a pratiquement sa propre espèce de *Senecio* et de *Lobelia* arborescents, rares sont les massifs voisins qui se partagent une même espèce : Ruwenzori et Virunga ont un *Senecio* et deux *Lobelia* en commun ; Elgon, Aberdare et Kenya possèdent une même espèce de *Lobelia* (KNAPP, 1973).



© B. Roussel

L'analyse de la flore montre l'originalité toute spéciale des plateaux et massifs du nord de l'Éthiopie, très marqués par les affinités méditerranéennes. L'étage afro-alpin du groupe formé par le Ruwenzori et les volcans du Virunga est moins original que celui du groupe oriental, Elgon, Aberdare, Kenya, Kilimandjaro et Meru (HEDBERG, 1964). Les *Senecio* arborescents sont absents d'Éthiopie et du mont Meru, alors que les *Lobelia* sont présents dans tous les massifs.

Cette brève présentation de la flore des montagnes africaines suffit à donner une idée de la richesse de leur peuplement végétal, qui ne peut être que le résultat d'une longue et complexe histoire.

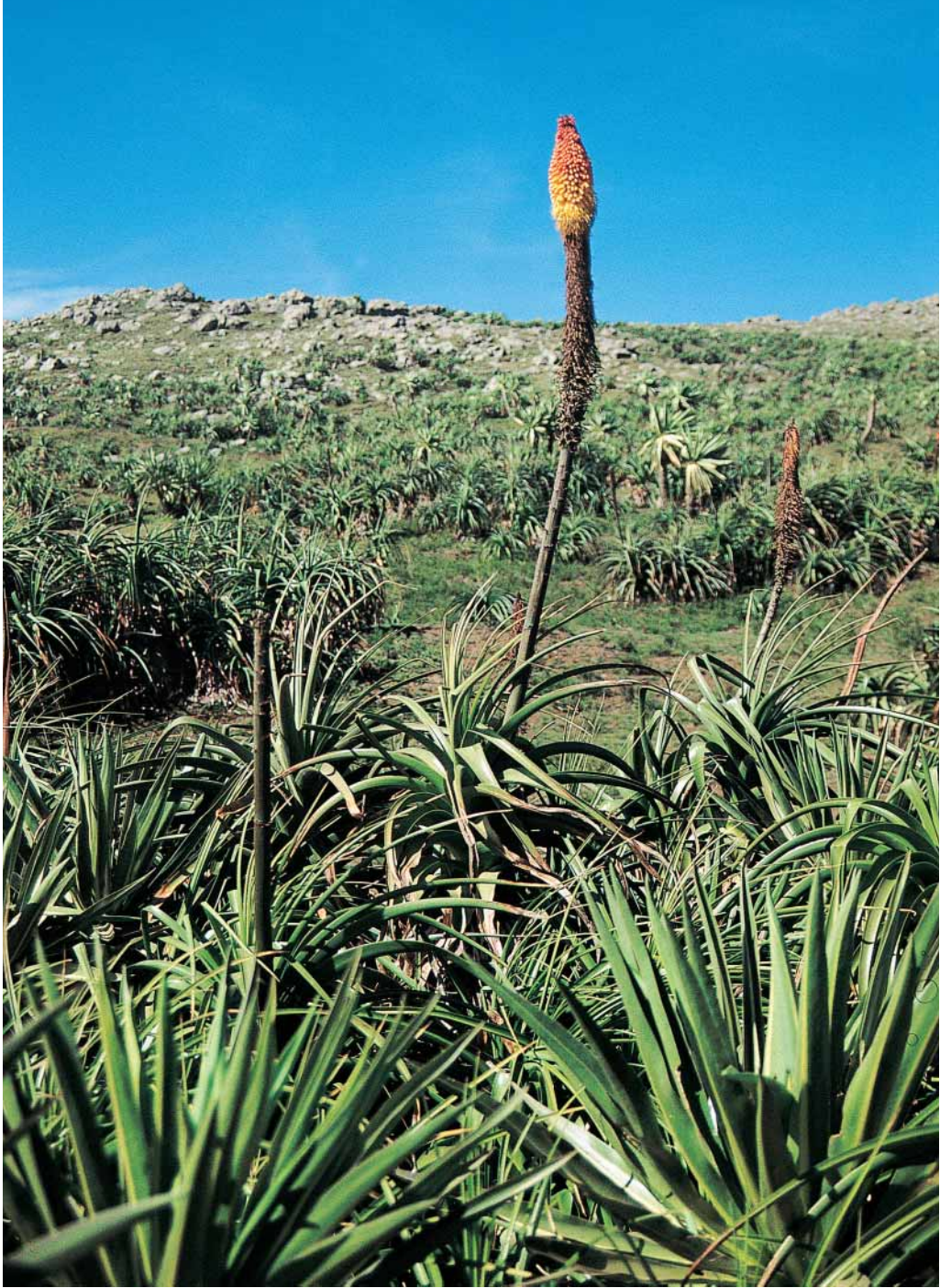
La mise en place de la flore

Reconstituer cette histoire n'est pas tâche facile et repose sur des déductions qui s'appuient sur les divers faits d'observation rapidement évoqués ci-dessus. Le taux élevé d'endémisme et le degré de différenciation de la flore afro-alpine paraissent témoigner d'un isolement ancien. Les massifs à faible taux d'endémiques, les Virunga par exemple, seraient plus récents que les massifs riches. Les éléments à affinités sud-africaines et méditerranéennes peuvent être interprétés comme le résultat de l'extension d'une ancienne flore sèche (SCHNELL, 1977). La

Lobélies sur les hautes terres (à 3 000 m, en Éthiopie).

présence de taxons tempérés serait due à des migrations lors d'événements climatiques favorables, suivies d'isolement. Enfin, les transports de semences, naturels ou provoqués, anciens ou plus récents, ne doivent pas être négligés.

Il ne s'agit évidemment que d'hypothèses. Seule une reconstitution fine de l'histoire géologique de l'ensemble de l'Est africain associée à l'étude des relations génétiques entre plantes, rendue possible par l'usage de techniques modernes, devrait permettre une meilleure compréhension des faits. L'existence de changements climatiques est avérée par l'analyse des pollens fossiles. La méthode est simple dans son principe, moins dans sa mise en pratique : un échantillon cylindrique – une « carotte » – est prélevée dans des sédiments, en général des dépôts lacustres ou des marécages. Les différentes couches sont datées puis les pollens présents sont extraits et identifiés. On peut en déduire le type de végétation et les conditions climatiques. Selon FLENLEY (1979), 30 000 ans avant notre ère, la limite de la forêt se serait située vers 2 500 m d'altitude. Elle est descendue vers 2 000 m entre 20 000 et 10 000 ans, pour remonter brutalement, vers 8 000 ans, à l'altitude actuelle. La limite inférieure de l'étage afro-alpin, correspondant à la partie supérieure du fourré éricoïde, aux mêmes époques, oscillait de 3 000 à 2 700 puis 3 700 m. Les fluctuations climatiques expliquent en partie



© B. Roussel

les distributions très larges de certains groupes d'espèces qu'une série d'isolements ont pu différencier.

Au-delà de leurs particularités et diversités, les montagnes africaines au sud du tropique du Cancer offrent une indéniable unité, aussi bien sur le plan floristique qu'en ce qui concerne les végétations. L'existence et l'originalité de cet ensemble est tout à la fois la résultante des mouvements orogéniques liés à la formation des rifts et des changements climatiques qui ont permis des alternances de migrations et d'isolements des flores.

Un knipholia des hauts plateaux éthiopiens.

L'Afrique de l'Est montagnarde figure parmi les régions du monde les plus anciennement et densément peuplées. Les habitants ont profondément modifié les milieux, découvert et cultivé des plantes originales, ressources exclusives de certaines régions. Les montagnes de l'Est africain sont indéniablement un centre de haute biodiversité d'intérêt mondial.

Références

- DENYS E., 1980 – A tentative of phytogeographical division of tropical Africa based on a mathematical analysis of distribution maps. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 50 : 465-504.
- FLENLEY J., 1979 – *The Equatorial Rain Forest: a geological history*. Londres/Boston, Butterworths.
- FRIIS I., MESFIN TADESSE, 1990 – The evergreen forests of tropical N.E. Africa. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg*, 23 a : 249 -263.
- FRIIS I., RASMUNSEN F. N., VOLLESEN K., 1982 – Studies in the flora and vegetation of South-West Ethiopia. *Opera Botn.*, 63 : 1-70.
- HEDBERG O., 1951 – Vegetation belts of the East African mountains. *Svensk Bot. Tidsk.*, 45, vol. I, : 140-202.
- HEDBERG O., 1964 – Études écologiques de la flore afro-alpine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Bel.*, 97 : 5-18.
- HUFFNAGEL H. P., 1961 – *Agriculture in Ethiopia*. Rome, FAO.
- KNAPP R., 1973 – *Die Vegetation von Afrika*. Jena, Gustav Fisher Verlag.
- LEBRUN J.-P., 2001 – *Introduction à la flore d'Afrique*. Cirad/Ibis Press.
- LIND E. M., MORRISON M. E. S., 1974 – *East African Vegetation*. Bristol, Longman.
- LOVETT J. C., 1990 – Classification and status of the moist forests of Tanzania. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg*, 23 a : 287-300.
- MANDANGO M. A., BOEMU L., 1990 – La forêt dense humide du Zaïre. *Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg*, 23 a : 233-248.
- PICHI-SERMOLLI R. E. J., 1957 – Una carta geobotanica dell'Africa orientale (Eritrea, Etiopia, Somalia). *Webbia*, 13, vol. 1 : 15-132.
- SCHNELL R., 1977 – *Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. 4 – La flore et la végétation de l'Afrique tropicale*. Paris, Gauthier-Villars. .
- WESTPHAL E., 1974 – *Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance*. Wageningen..
- WHITE H., 1978 – « The Afromontane Region ». In Werger J. A., ed. : *Biogeography and ecology in Southern Africa*, n° 1 : 515-560.
- WHITE H., 1986 – *La végétation de l'Afrique*. Paris, Orstom/Unesco.