

La production d'une population d'*Espeletia timotensis* dans un écosystème de haute montagne tropicale (Andes du Venezuela)

Maximina MONASTERIO et Maxime LAMOTTE

Résumé — La production primaire de la population de *E. timotensis*, espèce dominante du Páramo désertique des Hautes Andes du Venezuela, est d'environ 1,4 t/ha/an, dont près de 1,2 pour les feuilles et les inflorescences, moins de 0,2 pour les troncs et les racines.

Primary production by a population of *Espeletia timotensis* in a high mountain tropical ecosystem (Venezuelan Andes)

Abstract — *E. timotensis* is the dominant plant species in the cold páramo desert of high Venezuelan Andes. Production of natural populations has been estimated at 1.4 t ha⁻¹ year⁻¹ (1.2 t of leaves and inflorescences plus 0.2 t of trunks and roots).

Les *Espeletia* sont des Composées caractérisées par l'existence d'une rosette géante de feuilles épaisses surmontant un tronc entouré d'une gaine de feuilles mortes. Elles forment dans certains milieux d'altitude du Venezuela, les « paramos », des populations dont l'importance surpasse de beaucoup celle de toutes les autres espèces végétales. Leur production représente alors pratiquement la production de l'écosystème tout entier. Dans certains milieux extrêmes, une seule espèce est bien représentée : c'est le cas de *E. timotensis* dans le paramo dit « désertique » de Piedras blancas, entre 4000 et 4600 m d'altitude sous 8° de latitude Nord. La température moyenne annuelle y est de 1 à 3°C, avec des variations des températures moyennes mensuelles très faibles (climat périglaciaire tropical d'altitude).

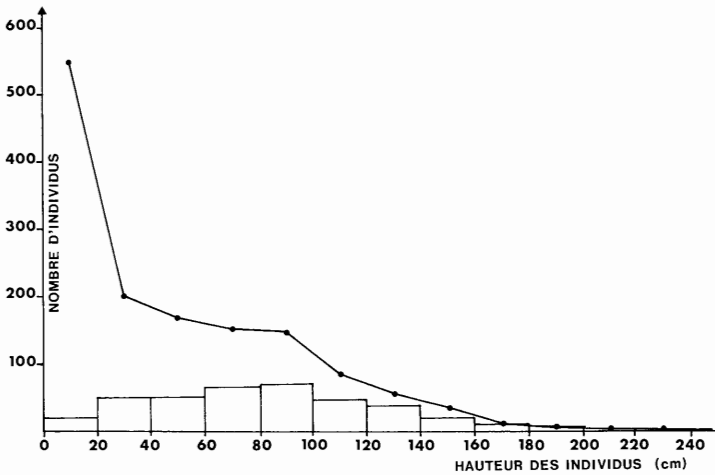
Le calcul de la production de la population repose, comme dans le cas des forêts, sur la connaissance conjointe :

- (1) de la structure démographique de cette population, établie par classes de taille transformées en classe d'âge d'après une étude de la croissance;
- (2) de la production annuelle de feuilles, d'inflorescences, de troncs et de racines par les individus de chacune de ces classes d'âge.

La distribution des tailles — les hauteurs du tronc — de 1422 individus présents sur une superficie de 5000 m² a été établie à deux reprises. Elle est représentée dans la figure.

LA PRODUCTION DE FEUILLES. — La production de feuilles est continue dans le temps tout au long des saisons de l'année et de la vie de la plante (jusqu'à 150 ans parfois). Chaque année apparaissent — et meurent — au total une centaine de feuilles chez un individu de taille moyenne, c'est-à-dire haut de 1 à 1,5 m. La croissance en longueur et en surface de ces feuilles a été suivie depuis leur sortie du bourgeon jusqu'à leur plus grande dimension; la distribution des surfaces des feuilles d'une rosette montre que cette croissance est accélérée lorsque la taille passe de 14 à 84 cm² après une période de 16 mois environ passée dans le bourgeon [1]. La durée de renouvellement a été trouvée de l'ordre de 2 ans, ce qui signifie que la production annuelle correspond à la moitié du poids de la rosette.

Note présentée par Jean DORST.



Structure démographique — par tailles — de la population de *E. timotensis* de la parcelle d'étude du Páramo de Piedras Blancas (4 200 m). (D'après Monasterio, 1986 [1].) L'histogramme représente les nombres d'individus en reproduction.

Demographic structure (based on individual sizes) of the population of E. timotensis in the study plot of the Piedras Blancas páramo (4,200 m). (After Monasterio, 1986 [1].)

Ces poids sont assez variables selon les individus, et en particulier selon leur taille, c'est-à-dire leur âge.

Les diverses mesures faites conduisent à une valeur moyenne de l'ordre de 800 g, soit une production de 400 g/ind./an, c'est-à-dire, pour les 2 844 pieds d'un hectare, 1 138 kg/ha/an.

Une autre estimation peut être obtenue en considérant le nombre de feuilles incorporées chaque année aux rosettes à partir du bourgeon apical.

LA PRODUCTION DES INFLORESCENCES. — L'étude exhaustive, à deux reprises (en 1978-1979 et en 1980-1981), de la population présente sur 5 000 m² et renfermant 1 422 individus a permis de connaître le nombre — et, partant, le poids — des axes floraux produits durant une année. Au total, 3 247 + 906 = 4 153 axes ont été ainsi produits sur 10 000 m² par 2 844 individus. Ils représentent un poids, et donc une production annuelle, de 118 kg/ha.

Cette production se répartit en 108 kg pour l'ensemble des structures reproductives annexes et 10 kg seulement, soit moins de 9 p. cent des dépenses de reproduction, pour les akènes eux-mêmes.

On doit remarquer l'extrême variabilité de cette production de reproduction selon les années puisque celle de 1978-1979 atteignait 184 kg tandis que celle de 1980-1981 n'était que de 51 kg.

LA PRODUCTION DES TRONCS. — Le poids d'un tronc représente la production accumulée depuis le début de sa croissance. Il suffit donc d'en savoir l'âge pour connaître la production annuelle. Or les traces laissées par les feuilles et la connaissance du nombre de celles qui naissent chaque année ont conduit à estimer à 1,5 cm par an la croissance en hauteur : on peut ainsi déterminer l'âge des troncs en fonction de leur hauteur et donc le poids des troncs des individus aux divers âges, ce qui permet d'estimer la production que représente cette accumulation de biomasse.

Les valeurs de production ainsi obtenues sont [1] :

- 20 g/an pour les individus de 10 à 20 cm;
- 25 g/an pour les individus de 20 à 40 cm;
- 30 g/an pour les individus de 40 à 60 cm;
- 40 g/an pour les individus de 60 à 100 cm;
- 55 g/an pour les individus de 100 à 240 cm.

Compte tenu des effectifs des différentes classes de taille dans la population et estimant à une dizaine de grammes la production moyenne de l'ensemble des individus de moins de 20 cm, on obtient pour la production des troncs sur 5 000 m² : $549 \times 10 + 201 \times 25 + 169 \times 30 + 151 \times 35 + 149 \times 40 + 226 \times 55 = 40\,060$ g soit, sur 1 ha, une production d'environ 80 kg.

LA PRODUCTION DES RACINES. — On peut estimer la production que représente la biomasse des racines dans la mesure où l'on en connaît l'âge, ce que permet la hauteur du tronc considérée précédemment. Admettre que toute la matière produite s'est bien accumulée dans les racines n'est cependant pas tout à fait exact, compte tenu de l'inévitable perte liée au renouvellement des racinelles. La faible importance relative de ces dernières, comme aussi des racines, montre toutefois que la sous-estimation ainsi faite reste négligeable à l'échelle du bilan global de la production.

Le rapport du poids des racines à celui du tronc est d'ailleurs très variable selon les individus, puisqu'il peut atteindre 1 chez des juvéniles et descendre au-dessous de 1/5 chez les individus âgés. En estimant ce rapport à 1/4 dans l'ensemble de la population, la production des racines apparaît égale à 20 kg/ha/an.

LA PRODUCTION TOTALE DE LA POPULATION D'*E. timotensis*. — Au total, la production annuelle de matière vivante par la population considérée de *E. timotensis* est donc, en sommant les valeurs obtenues pour les feuilles, les inflorescences, les troncs et les racines :

$$1\,138 + 118 + 80 + 20 = 1\,356 \text{ kg/ha/an}$$

soit moins de 1,4 t/ha/an.

Ces résultats concernent une population d'*E. timotensis* occupant une surface de 5 000 m². Comme la distribution de cette espèce sur le terrain est toujours assez irrégulière, en rapport avec l'hétérogénéité du milieu, la densité de la population peut varier, comme aussi la structure démographique elle-même. La production calculée a donc une signification plus grande lorsqu'elle est rapportée à la biomasse de la population plutôt qu'à la superficie occupée.

Compte tenu de la densité de la population et de sa structure démographique, cette biomasse peut être estimée ici à 12 t/ha, ce qui donne un taux global annuel de renouvellement compris entre 1/9 et 1/10, bien différent évidemment pour les feuilles (plus de 1/3) et pour les troncs et les racines (1/90).

En pratique il est sans doute plus parlant de rapporter la production non à la biomasse *s. str.* mais à l'ensemble de la plante, qui conserve adhérentes au tronc les feuilles mortes des années précédentes, dont la décomposition est extrêmement lente. Cette mécomasse représente, dans la population étudiée, environ 30 t/ha, de sorte que le taux global annuel de renouvellement devient alors $1,4/42 = 1/30$ autrement dit un temps moyen de remplacement de 30 ans.

DISCUSSION. — Dans les estimations faites des diverses composantes de la production existent certaines marges d'incertitude. La détermination de l'âge en fonction de la taille,

en particulier, devrait s'appuyer sur un nombre plus grand de dénombrements de traces foliaires sur des troncs d'âges divers. Les nombres de feuilles et les poids des rosettes mériteraient aussi d'être déterminés sur un nombre plus grand d'individus, car ils présentent d'indiscutables variations, avec l'âge notamment, comme aussi sans doute le temps de renouvellement de la rosette, c'est-à-dire au total la production de feuilles par individu. Le nombre de floraisons par an dans la population et le nombre d'axes floraux produits gagneraient également à s'appuyer sur plus de deux années, car il s'agit d'un phénomène dont les variations interannuelles sont importantes.

Il n'en reste pas moins que les valeurs présentées constituent de bonnes approximations de la production d'une population végétale de grande originalité et dont aucun équivalent n'avait encore été étudié.

Note reçue le 19 octobre 1987, acceptée le 26 octobre 1987.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] M. MONASTERIO, Recherches écologiques sur les *Espeletia* du Páramo Désertique des hautes Andes tropicales du Venezuela, *Thèse de Doctorat d'État*, Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris, 1986, 123 p.

M. M. : *Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias (Hechicera),
Grupo de Ecología vegetal, Mérida, Venezuela;*

M. L. : *École normale supérieure, Laboratoire de Zoologie, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05.*