



**HAL**  
open science

## Observations sur le rôle des Primates dans la dissémination des végétaux de la forêt Gabonaise

Claude Marcel Hladik, Annette Hladik

► **To cite this version:**

Claude Marcel Hladik, Annette Hladik. Observations sur le rôle des Primates dans la dissémination des végétaux de la forêt Gabonaise. *Biologia Gabonica*, 1967, 3, pp.43-58. hal-00561195

**HAL Id: hal-00561195**

**<https://hal.science/hal-00561195>**

Submitted on 24 Oct 2011

**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.

OBSERVATIONS SUR LE RÔLE DES PRIMATES  
DANS LA DISSÉMINATION DES VÉGÉTAUX  
DE LA FORÊT GABONAISE

Les espèces arborescentes de la forêt primaire ont une dispersion remarquable, la distance séparant deux individus pouvant atteindre un kilomètre et plus. Une explication possible est donnée par R. SCHNELL (1950) qui suppose l'existence d'un peuplement dense ancien dont ces individus isolés sont les reliques. Lorsque la strate supérieure de la forêt est constituée d'une seule espèce prédominante, nous fait-il observer, les arbustes de la strate inférieure n'appartiennent pas à cette espèce. L'évolution de la forêt amènera l'éclaircissement progressif du peuplement primitif.

Les semences des arbustes nouveaux sont apportées soit au fil de l'eau ou par le vent, soit par les animaux. Le rôle de ces derniers apparaît comme très important selon trois modes différents :

*épizoochorie* : transport passif (dans le pelage, etc.)

*synzoochorie* : transport actif (mise en réserve par les Fourmis, les Ecureuils, etc.)

*endozoochorie* : transport après ingestion, lorsque les graines contenues dans les fèces conservent leur pouvoir germinatif.

Pour les espèces à fruits charnus de la forêt primaire, ce dernier mode de dispersion semble des plus probables, bien que peu d'observations précises l'aient confirmé. Nous exposerons ici nos observations relatives aux Primates, après avoir rappelé les principaux résultats acquis sur l'endozoochorie.

I. — CONSEQUENCES DE L'INGESTION DE GRAINES  
PAR DES ANIMAUX SUR LA DISSEMINATION DES PLANTES

Les observations citées dans la littérature concernent essentiellement les Oiseaux qui peuvent rapidement porter très loin les semences et les Bovins qui ont été rendus responsables de la dissémination de mauvaises herbes dans les prairies.

Les adaptations des Angiospermes à l'endozoochorie sont décrites en très grand nombre (LEVINA 1957), par exemple la couleur, l'odeur, l'anatomie des fruits apocarpiques qui attirent l'attention des Oiseaux et des Mammifères.

Trop souvent on oublie de préciser si les graines retrouvées dans les fèces des animaux peuvent germer. Par contre, certains auteurs ont fait des observations très minutieuses sur des animaux en captivité.

### 1. — MOLLUSQUES.

La Limace *Arion rufus* et l'Escargot *Helix pomatia* contribuent à la dispersion de graines des baies dont ils se nourrissent. MULLER (1934) ayant isolé ces Gastéropodes a extrait de leurs excréments des graines de myrtilles, de fraises des bois et des tomates dont ils avaient été nourris. Le passage à travers le tube digestif ne diminue en rien ni le pourcentage de germination, ni la vitesse de germination des graines. Le transit digestif dure 10 à 12 heures, temps pendant lequel les animaux se déplacent à la vitesse moyenne de 6 mètres à l'heure.

### 2. — INSECTES.

Les exemples d'endozoochorie semblent rares chez les Insectes qui broient les graines dont ils se nourrissent. Cependant DARWIN rapporte dans « Origin of Species » que des prairies du Natal sont infestées de mauvaises herbes provenant d'excréments de sauterelles. S'étant procuré de ces excréments, il obtint 7 germinations de plantes herbacées.

### 3. — POISSONS.

HOCHREUTINER (1899) a nourri des Poissons avec des graines de *Menyanthes trifoliata*. Toutes les graines retrouvées dans les fèces de *Leuciscus rutilus* (Vengeron), *Cyprinus auratus* (Poisson rouge) et *Perca fluviatilis* (Perche) ont germé. Des graines de *Nymphaea coerulea*, de *Sagittaria sagittifolia* et de *Alisma plantago* ont aussi germé dans certains cas.

En Finlande, le « gardon rouge » *Scardinius erythrophthalmus* semble jouer un rôle dans la dispersion des graines de *Nuphar luteum*. P. LUTHER (1901 cité par RIDLEY) ayant semé ces graines trouvées dans l'intestin, a obtenu 4 germinations sur 39 graines. Les graines de contrôle, non ingérées, n'ont pas germé pendant les quatre mois d'expérimentation.

## 4. — REPTILES.

Un cas semble très étonnant : la Tortue des Galapagos, *Testudo elephantopus porteri* lorsqu'elle mange certaines tomates sauvages rejette les graines dans ses excréments. Ces graines vont germer en des points souvent fort éloignés de la plante dont elles sont issues; mais elles ne germeraient pas, ou très difficilement, si elles ne subissaient pas le séjour dans l'intestin de la tortue. Il y aurait donc une véritable association entre la tomate sauvage et la tortue qui devrait nécessairement intervenir dans le cycle de reproduction de la plante.

Ces faits furent mis en évidence par les expériences très minutieuses de RICK et BOWMAN (1961), sur les deux types de tomates les plus répandus aux Galapagos : *Lycopersicon esculentum* var. *minor* (LA 317) et *L. pimpinellifolium* (LA 166). La valeur de la dormance des graines de ces deux espèces est très grande et semble illimitée pour la seconde. Elle peut cependant être levée par divers traitements physiques; mais beaucoup de méthodes utilisées en horticulture ne conviennent pas dans ce cas particulier. Les seuls traitements levant la dormance sont l'incision de l'enveloppe de la graine (10 % de germinations chez *L. esculentum* var. *minor*) ou le traitement par l'hypochlorite de sodium (70 % de germinations).

Lorsque la Tortue mange les graines de tomate, on les retrouve dans ses excréments 15 à 20 jours plus tard seulement. RICK et BOWMAN ont testé le pouvoir germinatif des graines ainsi retrouvées : 80 % ont germé pour *L. esculentum* var. *minor* et 19 % pour *L. pimpinellifolium* dont la dormance est plus marquée (Expériences faites sur 4.086 graines).

On peut se demander cependant si la dormance des graines de tomates des Galapagos est réellement « illimitée » car les essais de germination décrits par les auteurs n'ont été poursuivis que sur 20 jours. Des sélectionneurs de graines qui cultivent ces tomates sauvages en vue de croisements avec des variétés comestibles n'ont jamais eu de difficultés semblables en ce qui concerne la dormance.

Il n'est pas certain non plus que la Tortue constitue aux Galapagos, le principal agent disséminateur. L'Iguane terrestre *Conolophus subscristatus*, herbivore qui vit dans les mêmes régions pourrait, de l'avis des auteurs, agir pareillement sur les graines de tomates qu'il ingère.

## 5. — OISEAUX.

On trouve chez les Oiseaux de nombreux exemples d'endozoochorie.

Dès 1895, KERNER remarque deux cas possibles : la germination des graines ingérées est souvent retardée si elle n'est pas totalement inhibée; mais elle a été, au contraire, avancée, grâce à certains Oiseaux, pour les graines des genres *Berberis*, *Ribes* et *Lonicera*.

ROESSLER (1936) n'a pu obtenir que 7 germinations sur 40.025 graines intactes recueillies dans les fèces de *Carpodacus mexicanus frontalis*. Il a montré par là l'intérêt économique de cette Linotte californienne qui contribue à la destruction des graines de mauvaises herbes dont elle se nourrit, au lieu de disséminer ces végétaux peu désirables.

L'exemple classique du Gui, *Viscum album* L. prouve que l'ornithozoochorie contribue cependant au développement de parasites. C'est la grive draine *Turdus viscivorus viscivorus* L. qui est le principal agent : elle avale les baies entières et rejette rapidement les graines entourées de substances mucilagineuses qui peuvent les fixer sur une branche (MAYAUD, 1928). De même, les divers *Loranthus* des forêts tropicales sont disséminés par des Oiseaux comme en Inde le *Dicaeum erythrorhynchum* qui rejette les graines 4 à 5 minutes après ingestion et le *Piprisoma agile* (SALIM ALI, 1931), ainsi qu'en Australie le *Dicaeum hirundinaceum* (HEUMANN, 1925).

D'autres oiseaux sont utiles à l'agriculture en disséminant les graines d'espèces cultivées. BOUVIER (1946) décrit la façon dont les planteurs de la Jamaïque étendent les plantations de l'« arbre aux quatre épices », *Pimenta officinalis*, ainsi que de *Pimenta acris*, en défrichant les alentours. Là les oiseaux frugivores laissent les graines dans leurs excréments et de jeunes pousses se développent après la saison des pluies.

De même la noix muscade est propagée dans les Moluques par des pigeons frugivores.

ZAJOURILO (1931) donne une importante liste des plantes dispersées par ornithochorie. Mais les exemples cités proviennent souvent d'un rapprochement entre la morphologie des graines (capables de résister à la digestion) et celle des oiseaux (ne détruisant pas les graines qu'ils ingèrent). Des observations plus précises furent faites par FORMOSOV sur *Cerasus fruticosa* (Cerise des steppes) transportée par les corbeaux et les pies et par DEMENTIEV (1940) sur le pouvoir germinatif de graines retrouvées chez le merle (cités par LEVIDA). (*Turdus* sp.).

La distance de transport est parfois étonnante. On peut calculer (RIDLEY, 1930) qu'un bon voilier qui conserve les graines pendant 7 heures et demie, ce qui est un maximum, peut les transporter à quelques 500 km. BOUVIER cite l'exemple de cailles capturées en Italie dont on a semé les contenus stomacaux. Les germinations obtenues sont celles d'espèces africaines.

Le pouvoir germinatif des graines est accru dans quelques cas, comme l'avait fait remarquer KERNER. PHILLIPS (cité par BOUVIER) ajoute que les graines des oliviers *Olea laurifolia*, *O. foveolata* et *O. capensis* germent normalement après 12 mois et seulement après 4 à 6 mois si elles ont été ingérées par un pigeon.

Pour quelques mauvaises herbes, le pouvoir germinatif est également accru (SALISBURY, 1961). 100 % des graines d'*Anthemis arvensis* germent lorsqu'elles ont traversé le tube digestif d'une colombe, au lieu de 8 % pour les graines non ingérées. On cite également une méthode bien connue des fermiers anglais pour la fabrication de leurs haies d'aubépine : une année est gagnée sur le développement normal de la plante en semant les noyaux récoltés dans les fèces des dindons nourris de fruits d'aubépine (LYELL cité par BOUVIER).

#### 6. — MAMMIFÈRES.

Peu d'observations précises ont été faites sur les Mammifères à l'état sauvage. Par contre, plusieurs auteurs ont expérimenté sur les Ruminants domestiques. Les premières expériences montraient seulement les possibilités de survie de graines traversant le tube digestif des Bovidés (BECHE, 1909 — KORSMO, 1911 — MILNE, 1915 — MALTZEV, 1933) et ATKESON, HULBERT et WARREN (1934) insistent sur la réduction du pouvoir germinatif de graines retrouvées dans les fèces de vaches laitières.

HARMON et KEIM (1936) ont noté le pourcentage de graines retrouvées intactes : 23 % de graines d'espèces herbacées ingérées par des veaux. Dans ce cas le pouvoir germinatif a été favorisé : 21 % de germination contre 15 % pour les graines non ingérées.

L'expérimentation la plus précise concernant la dispersion des espèces végétales par les Ruminants a été faite en 1942 et 1945 par BURTON et ANDREW. Les vaches de Jersey utilisées pour ces expériences ont été soigneusement isolées dans des boxes cimentés et soumises à un régime dépourvu de graines autres que celles entrant dans le programme expérimental. Les fèces étaient recueillies chaque jour pendant 10 jours. Les graines recueillies dans les fèces ont été mises à germer en serre, sur sol stérilisé à la vapeur, une partie des lots de graines ayant été lavée préalablement. Enfin des lots de comparaison, mis en germination permettaient de déterminer la proportion de graines viables à l'origine et d'aboutir à une analyse statistique des résultats, très significative.

Selon la grosseur des graines, leur dureté et la résistance de leur enveloppe, 10 à 40 % étaient retrouvées dans les fèces 1 à 10 jours après ingestion. Beaucoup de ces graines ont subi une baisse de leurs facultés germinatives, d'autant plus accentuée que leur séjour dans le tractus digestif fut plus long.

Les espèces végétales concernées sont : *Paspalum notatum* FLUGGE ; *Sorghum halepense* (L.) PERS ; *Lespedeza striata* (THUNB.) H. et A.

Mais d'autres graines provenant surtout de mauvaises herbes comme le chiendent ont montré une amélioration des facultés germi-

natives. Ce sont : *Cynodon dactylon* (L.) PERS (62 % des graines non ingérées germent, 85 % des graines germent après deux jours de transit dans le tractus digestif de la vache), *Axonopus affinis* Chase, *Paspalum dilatatum* Poir.

Les auteurs ont ainsi montré le rôle considérable que pouvait jouer le bétail dans la dispersion des mauvaises herbes... ils citent même le cas de poursuites judiciaires intentées au vendeur de vaches qui ont infesté les champs du client avec des plantes indésirables ! On en déduit les précautions à prendre lors des déplacements du bétail ou lors de l'emploi d'un fumier importé.

Le bétail aurait aussi un rôle utilisable pour ensemercer des étendues incultes en plantes fourragères. Il semble d'ailleurs probable que l'introduction de *Axonopus affinis* CHASE en Géorgie et en Floride soit due essentiellement aux bovins qui l'ont transporté dans leur tube digestif.

Les prairies d'Afrique du Sud sont enrichies par ce processus, en utilisant des moutons auxquels on donne des graines de *Mesembryanthemum* (LIVINGSTON 1857).

49 espèces végétales ont été découvertes dans les germinations de graines provenant de bouses séchées de pâturages canadiens, par DORE et RAYMOND (1942). Le plus grand nombre de graines viables concernait *Agrostis stolonifera* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Trifolium repens* L. Ce mode de dispersion semble donc très important pour les espèces végétales dont la feuille constitue l'essentiel de l'alimentation d'un animal lorsque la graine est avalée simultanément.

Sur d'autres animaux domestiques on a montré des exemples d'enzoochorie : cheval, porc, chèvre. Dans ce dernier cas, le pouvoir germinatif des graines d'*Acacia arabica* se trouve accru (observé en Inde par MORRIS ; cité par BOUVIER).

Les observations sur le terrain n'ont pas la même précision mais confirment que le transport des graines est fréquemment assuré par des animaux sauvages. Les Eléphants laissent dans leurs fèces de nombreuses graines de Cucurbitacées qui germent (observation de N. HALLÉ) ainsi que Tamarinier, Rônier (*Borassus*) (BOUVIER).

Sur les pistes des Ours en Sibérie, FORMOZOV a remarqué de nombreuses germinations de sorbier dont l'animal est très friand du fruit (cité par LEVINA).

Les singes ne sont mentionnés que comme semeurs, par RIDLEY (1930) qui les a observés laissant choir les graines de fruits qu'ils avaient cueillis au loin.

Mais RICK et BOWMAN (1961) rapportent une observation du Dr. HERBERT G. BAKER : des Babouins africains provoquent la germination des graines de baobab *Adansonia digitata* et de *Kigelia africana*. Ces

graines germent très difficilement sans traitement alors que les plantules sont nombreuses dans les « dortoirs » des babouins, certaines étant visibles sur leurs excréments.

Enfin l'Homme intervient de façon analogue. De nombreux exemples furent observés chez les peuples primitifs (RIDLEY 1930). RICK (1961) cite le cas plus précis des Equatoriens qui pour planter *Carica* et *Passiflora* doivent d'abord en ingérer le fruit.

## II — TECHNIQUES UTILISEES POUR L'OBTENTION ET LA MISE EN GERMINATION DE GRAINES INGEREES PAR LES PRIMATES

### 1. — PRÉLEVEMENT DES ÉCHANTILLONS.

A l'occasion d'une étude histologique sur l'intestin des Primates nous avons abattu quelques spécimens des espèces les plus courantes dans la forêt gabonaise. Les principales localités où nous avons opéré (Belinga ; Bengoué ; 20 km au sud de Loaloe) se situent dans un rayon de 150 km autour de Makokou, base de la mission Biologique au Gabon.

Pendant la dissection, toujours faite sur place, au moment même de la mort de l'animal, nous avons recueilli les graines visibles dans le côlon, aussi près que possible du rectum. Dans certains cas que nous signalons, nous avons aussi prélevé les graines présentes dans l'intestin grêle.

L'identification des graines (nom vernaculaire) a quelquefois pu être faite avec l'aide d'un chasseur du pays, lorsque les fruits mangés par les primates abondaient aux alentours du lieu de chasse.

### 2. — TRANSPORT.

Les contenus intestinaux ont été emballés dans des feuillages frais, afin de les préserver de la dessiccation. Ils ont ensuite été expédiés en France, hermétiquement enfermés dans des emballages soudés en chlorure de polyvinyle. Le transport aérien nécessitait un délai de 3 à 4 jours, ce qui porte le temps écoulé entre le prélèvement et la mise en germination à 6 jours dans les meilleures conditions et 15 jours au maximum.

### 3. — MISE EN GERMINATION.

La mise en germination ainsi que les observations botaniques ont été faites au Laboratoire d'Ecologie générale de Brunoy (Essonne - France).



Les graines ont été semées sur du terreau maintenu humide, en serre chauffée humide.

En général, c'est tout l'ensemble du contenu intestinal qui était semé ; mais dans un cas que nous précisons, les graines ont été lavées préalablement.

Des graines non ingérées par les Primates ont été mises à germer dans les mêmes conditions : sauf dans les cas précisés, elles étaient laissées dans la pulpe du fruit et légèrement enfouies dans le terreau humide du pot.

Il faut souligner ici certaines difficultés que nous avons rencontrées au début de cette expérimentation. Il était difficile de maintenir une atmosphère saturée d'humidité dans une serre chauffée et les premières plantules obtenues n'ont pas pu croître. Nous avons pallié cet inconvénient en plaçant des plaques de verres ou des béciers au-dessus des plantules. Les cultures sont actuellement placées dans de grands aquariums fermés, les pots trempant dans 5 cm d'eau.

### III. — RESULTATS OBTENUS

L'ensemble des résultats obtenus en cinq mois est consigné dans le Tableau I en ce qui concerne les graines ayant été ingérées par des Primates et dans le Tableau II pour les essais de germinations de plantes entrant dans le régime alimentaire de divers Primates.

#### 1. — DORMANCE.

Le nombre de germinations obtenues est très faible et ne permet pas une généralisation des résultats. Remarquons cependant que très peu de germinations sont visibles sur le sol de la forêt primaire. La dormance des graines des diverses espèces semble très variable (CORNER, 1965) et les seules plantules que nous avons trouvées en nombre appréciable à la fin de la saison des pluies sont celles de *Uapaca Le Testuana* A. Chev. (Euphorbiacées). Bien que nos méthodes de transport et de culture en serre ne permettent pas de réaliser les conditions exactes de la forêt primaire, la dormance marquée dans certains cas correspond vraisemblablement à ce qui se produit sur place.

#### 2. — POUVOIR GERMINATIF.

Le résultat le plus probant est la conservation du pouvoir germinatif d'une partie importante des graines des fruits ingérés par les Primates.

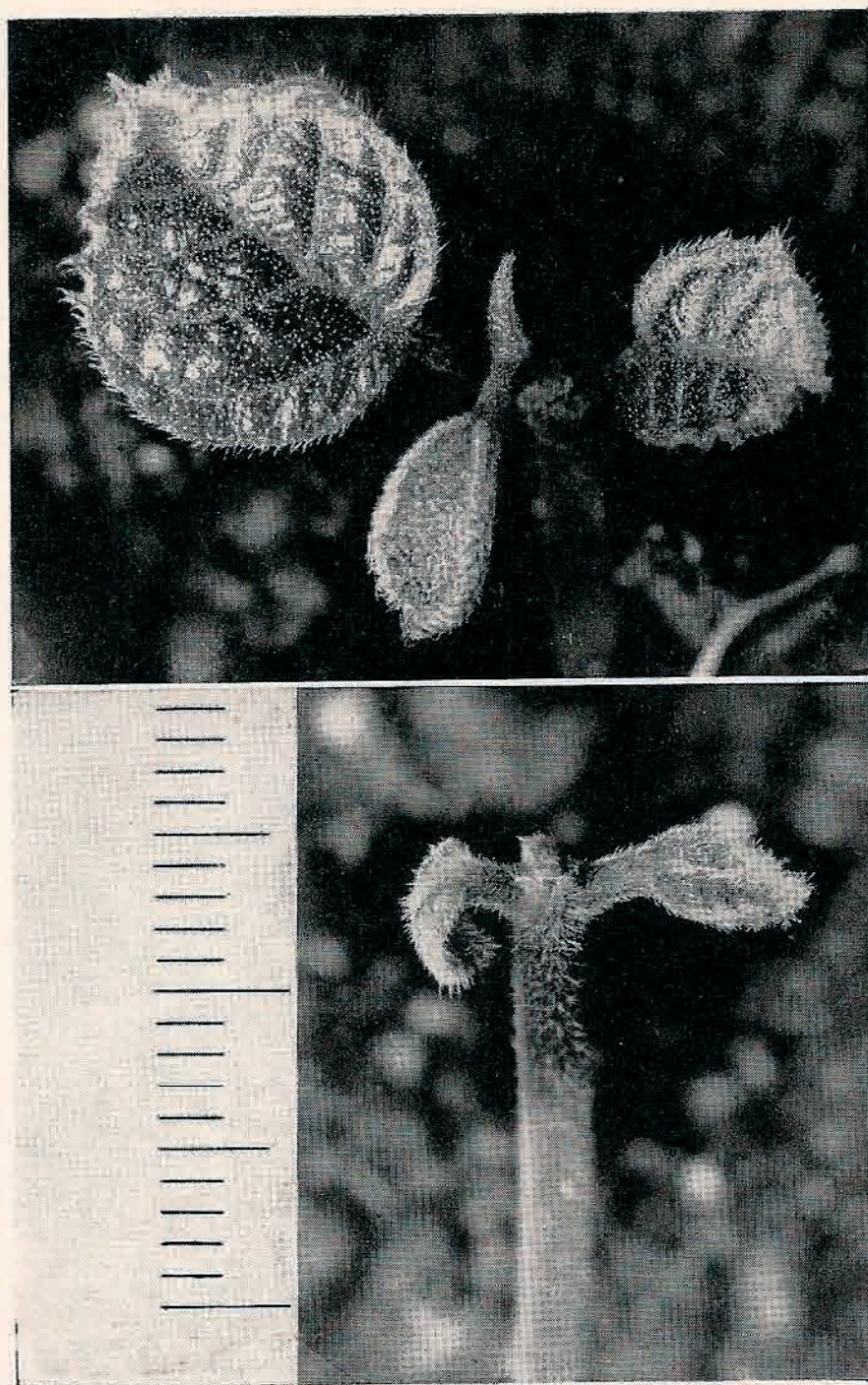


Fig. 1. — *Myrianthus arboreus*. En haut : Plantule issue d'une graine ingérée par *Cercopithecus nictitans*. En bas : Plantule issue d'une graine non ingérée ayant germé 15 jours avant la précédente.

Dans le cas de *Myrianthus arboreus* P. Beauv. (Moracées) la plantule obtenue à partir des graines ingérées est beaucoup plus vigoureuse que toutes les plantules issues de graines de fruits mûrs (cf. photos). Nous ne pouvons sans aucun doute généraliser ce résultat. Par contre, les résultats d'ensemble portent sur 9 espèces de graines ingérées et 13 espèces de graines non ingérées (une douzaine de graines semées pour chaque espèce) (fig. 1).

Parmi les graines ingérées par trois *Cercopithecus nictitans nictitans* L. et un *Cercopithecus neglectus* SCHLEGEL, 17 plantules de 5 espèces ont été obtenues; l'un des contenus intestinaux a donné un véritable bouquet de germinations!

TABLEAU I  
GERMINATIONS DES GRAINES DE FRUITS  
ENTRANT DANS L'ALIMENTATION DES PRIMATES

Détermination	Origine	Date du prélèvement	Date de semis.	Germinations	
				Nombre	Date
<i>Uapaca</i> Le Testuana A. Chev. Euphorbiacées (en bakota : IHAMBI)	<i>Cercopithecus neglectus</i> (Intestin grêle) 20 Km. Sud Loa Loa	5 Déc. 65	13 Déc.	2	8 Janv. 66
id.	<i>Cercopithecus nictitans</i> (Intestin grêle) 20 Km. Sud Loa Loa	6 Déc. 65	13 Déc.	2	15 Janv. 66
id.	<i>Cercopithecus nictitans</i> (Gros intestin) 20 Km. Sud Loa Loa	6 Déc. 65	13 Déc.	1	30 Mars 66
Inconnue $\alpha$	<i>Cercopithecus neglectus</i> (Intestin grêle) 20 Km. Sud Loa Loa	5 Déc. 65	13 Déc.	6	à partir du 8 Janv. 66
Inconnue $\beta$	<i>Cercopithecus nictitans</i> (Gros intestin) 20 Km. Sud Loa Loa	6 Déc.	13 Déc.	2	18 Mars 66
Inconnue $\gamma$	id.	6 Déc. 65	13 Déc.	1 1 1	11 Avril 66 16 Avril 66 13 Mai 66
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv. Moracées (dét. N. Hallé) (en bakota : NKAON)	<i>Cercopithecus nictitans</i> (Gros intestin) Bengoué	22 Déc. 65	30 Déc.	1	15 Mars 66
Graines indéterminées n'ayant pas germé	<i>Cercopithecus nictitans</i> (Intestin grêle) Bengoué	22 Déc. 65	30 Déc.	0	
id.	<i>Galago alleni</i> (Gros intestin) 10 Km. Nord Makokou	30 Déc. 65	7 Janv.	0	
id. (ce lot de graines a été lavé)	<i>Galago alleni</i> (Gros intestin) Bélinga	8 Janv. 66	17 Janv.	0	
id.	<i>Galago alleni</i> (Intestin grêle) Bélinga	8 Janv. 66	17 Janv.	0	

# Tableau II : graines-temoins

Détermination	Origine	Date de prélèvement	Date de semis.	Germinations	
				Nombre	Date
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv. Moracées (En Bakota : NKAON)	Bengoué	17 Déc. 65	30 Déc.	4 2	fin février 66 début mars
<i>Upaca sp.</i> Euphorbiacées (En Bakota : NIHAMBI)	Bengoué	23 Nov. 65	8 Déc.	2 1 2	8 Janv. 15 Mars 18 Avril
<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl. Burseracées (det. N. Hallé) (En Bakota : IMBE)	Bengoué	23 Nov. 65	8 Déc. 30 Mars boite de Pétri 0 $\cong$ 40° C	1 1	15 Avril 5 Avril
Indéterminée, peut-être <i>Strychnos aculeata</i> (N. Hallé) (En Bakota : IYO)	20 Km. Sud de Loa Loa	7 Déc. 65	13 Déc.	2	18 Mars
<i>Cogniauxia podolaema</i> Baillon Cucurbitacées (det. M. Keraudren) (En Bakota : OSSO-OSSO)	Makokou Bordure forêt secondaire	16 Nov. 65	22 Nov.	0	
<i>Antrocaryon klaineanum</i> Pierre Anacardiacées (det. N. Hallé) (En bakota : NGONGOU)	20 Km. Sud de Loa Loa	20 Nov. 65	26 Nov.	0	
<i>Santiria trimera</i> (Oliv.) Aubrév. Burseracées (det. N. Hallé sous toute réserve) (En bakota : IBBABA)	Bengoué	17 Déc. 65	30 Déc.	0	
<i>Staudtia gabonensis</i> Warb. Myristicacées (det. N. Hallé) (En bakota : NBASSISSA)	Bengoué	20 Déc. 65	30 Déc.	0	
<i>Autranella congolensis</i> (Dewild) A. Chev. Sapotacées (det. N. Hallé sous toute réserve)	Bengoué	20 Déc. 65	30 Déc.	0	
KONDJIE en bakota	20 Km. Sud de Loa Loa	5 Nov. 65	12 Nov.	0	
NDIAKO en bakota	Bengoué	23 Nov	8 Déc.	0	
KATTA en bakota	Bengoué	17 Déc.	30 Déc.	0	
Inconnue	Bengoué	24 Nov.	8 Déc.	0	

Par contre aucune des graines recueillies chez deux *Galago alleni* WATERHOUSE n'ont germé.

Nous n'avons pas toujours pu nous procurer de témoins non ingérés, comme l'ont fait les auteurs qui ont expérimenté sur des animaux en captivité. Les graines non ingérées recueillies provenaient des fruits mûrs qui selon nos propres observations, ou les observations les plus vraisemblables des chasseurs, entraient dans l'alimentation des Primates. Ces graines non ingérées ont fourni 15 plantules de 4 espèces seulement parmi les 13 semées.



Fig. 2. — Ensemble des germinations issues d'un contenu intestinal de *Cercopithecus nictitans*.

Des résultats présentés sur les Tableaux I et II, nous pouvons déduire que les Primates de la forêt gabonaise jouent un rôle important dans la dissémination des espèces arborescentes et pourraient contribuer au maintien de certaines espèces en favorisant la germination de leurs graines.

#### IV. — HYPOTHESES RELATIVES A LA CONSERVATION ET A L'AUGMENTATION DU POUVOIR GERMINATIF DES GRAINES INGEREES

Les auteurs des principaux ouvrages cités (RIDLEY, 1930 - LEVINA, 1957) insistent sur la morphologie des baies et drupes qui attirent la vue des Oiseaux ou l'odorat des Mammifères. L'existence de telles

adaptations conduit LEVINA à penser qu'il y aurait une évolution biogéographique parallèle des animaux, agents de dispersion, et des Angiospermes. L'adaptation des plantes à l'endozoochorie serait plus ou moins parfaite selon que la graine subirait ou non une baisse de pouvoir germinatif au cours du transit digestif. Le cas extrême serait celui de la tomate des Galapagos (sur lequel nous faisons des réserves) où l'ingestion par un animal serait indispensable à la germination de la graine.

#### 1. — RÉSISTANCE DE L'EMBRYON AUX SUCS DIGESTIFS.

Les embryons des graines doivent rester protégés derrière la barrière physique que constituent les téguments résistant à toute forte attaque abrasive mécanique ou chimique.

Cependant, si l'enveloppe n'est pas totalement imperméable, des facteurs chimiques internes peuvent intervenir. Nous relevons un fait remarquable dans le traité de R. JACQUOT (1958) « Données générales sur la Nutrition et l'Alimentation ». Certains haricots renferment une anti-amylase qui s'oppose à l'action des enzymes digestifs. L'auteur démontre la nécessité de cuire ces aliments, pour détruire l'anti-amylase, thermolabile. Il est probable que la particularité du haricot se retrouve chez d'autres espèces végétales.

D'autre part, certains amidons sont « peu digeste » à l'état cru. Les substances contenues dans la graine ne sont donc pas toujours attaquables par les sucs digestifs.

#### 2. — ACTION FAVORABLE DES SUCS DIGESTIFS.

Plusieurs hypothèses ont été émises et partiellement vérifiées en ce qui concerne le mécanisme physiologique de l'action favorable d'une ingestion préalable sur la germination. On a surtout parlé de l'élimination d'une barrière mécanique empêchant la plantule de sortir car une simple incision du tégument permet à certaines graines de germer. L'efficacité de l'attaque par les acides ou l'hypochlorite de sodium porte à penser qu'il y aurait un changement dans la structure de l'enveloppe, devenue moins résistante.

Les échanges de substances avec l'extérieur pourraient aussi être favorisés par la transformation de la structure du tégument.

L'élimination par les sucs digestifs d'inhibiteurs chimiques internes pourrait lever la dormance dans certains cas.

Enfin c'est l'exocarpe lui-même qui peut être le facteur d'inhibition et l'animal qui s'en nourrit nettoie la graine du même coup. A ce sujet, RIDLEY (1930) nous fait remarquer que les horticulteurs nettoient toujours soigneusement les noyaux qu'ils vont planter pour obtenir une

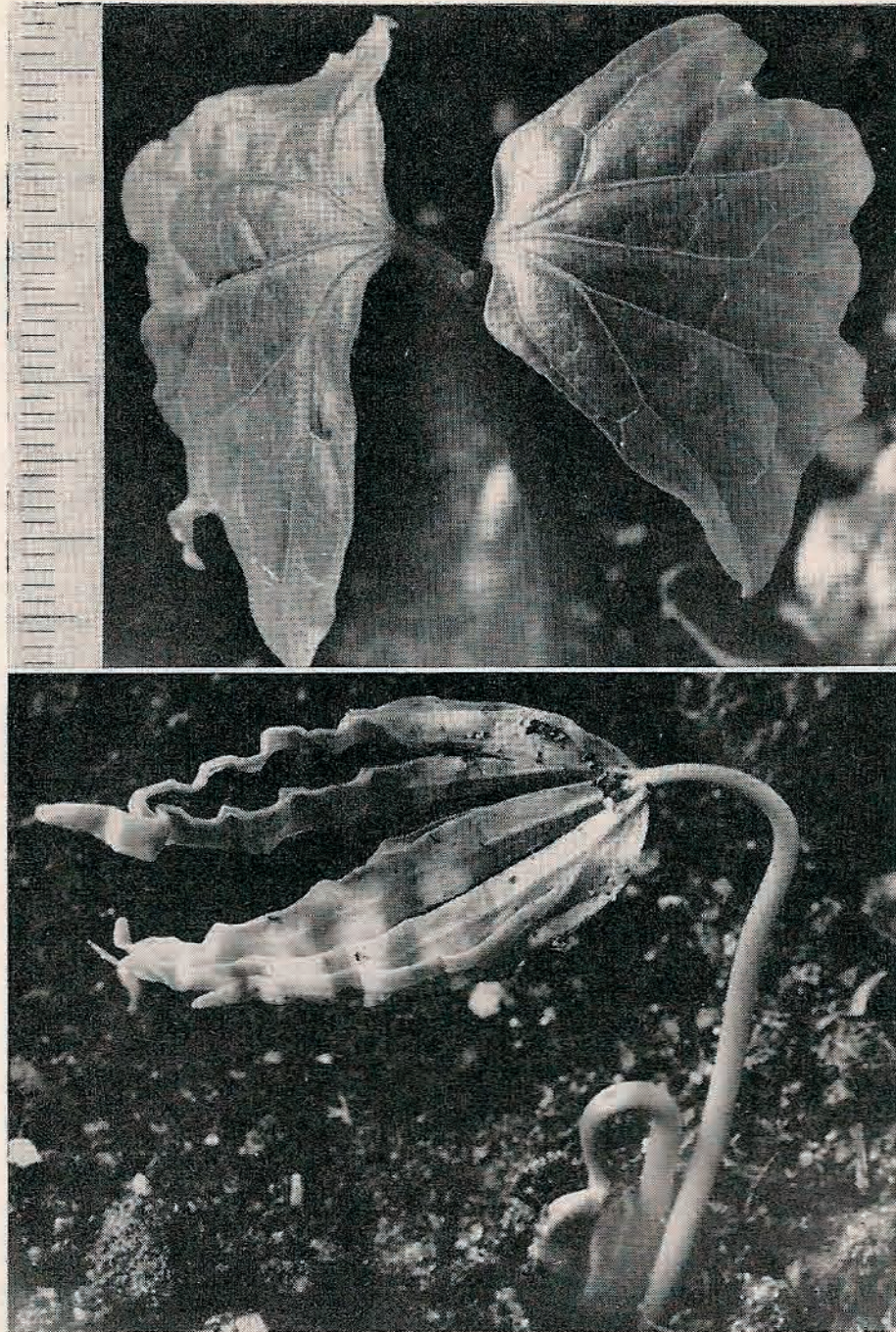


Fig. 3. — En haut : Plantule issue d'une graine du contenu intestinal de *Cercopithecus nictitans* (inconnue  $\alpha$ ) ; En bas : *Canarium Schweinfurthii* (Cotyledons à 5 lobes) — Plantule obtenue dans les conditions indiquées au tableau II.

meilleure germination et il cite à l'appui une observation de OSTENFELD (1908) sur les plantes aquatiques. Les graines de *Potamogeton natans* germent plus vite lorsqu'elles ont été mangées par le cygne *Cygnus olor* qui les rejette sans leur exocarpe.

## CONCLUSION :

L'équilibre entre les espèces végétales de la forêt est soumis aux influences de la faune et la dispersion de certaines formes s'explique par l'endozoochorie.

Ce sont précisément les arbres dont les fruits sont les plus appréciés des Primates, comme *Myrianthus arboreus* ou *Antrocaryon klaineanum* que l'on trouve très isolés les uns des autres. Les singes, dans ces cas contribuent à la propagation des végétaux qui sont nécessaires à leur alimentation.

Nous pouvons ajouter que ces espèces végétales sont souvent utiles à l'homme et souligner ici l'intérêt de la protection de la faune pour le maintien de l'équilibre biocoenotique.

*Mission Biologique du Gabon (C.N.R.S.)*  
 et *Laboratoire d'Ecologie Générale*  
 (Muséum National d'Histoire Naturelle) (1)  
 4, rue du Petit-Château, Brunoy-Essonne

## RESUME

Les graines de très nombreuses plantes peuvent traverser sans dommage le tube digestif des animaux. Les faits les mieux établis concernent essentiellement les Oiseaux et les Ruminants domestiques. Nous avons montré que les Primates sont des agents de dissémination lorsqu'ils avalent les noyaux des fruits dont ils se nourrissent. Sur 9 espèces de graines ingérées par des Cercopithèques, 5 ont germé. Les plantules obtenues semblent plus résistantes que celles qui proviennent de graines non ingérées.

## SUMMARY

Seeds of many plants keep their viability after passing through the digestive tract of animals. The facts ~~surely~~ established concern especially birds and cattle. We have pointed out that primates are factor of dissemination when swallowing stones of fruits on which they feed. On 9 species of seeds ingested by Cercopithecus 5 germinated. Obtained seedling seem more resistant than those coming from non-ingested seeds.

(1) Ce travail a pu être fait grâce à la bienveillante attention de M. le Professeur P. P. GRASSE et de M. le Professeur C. DELAMARE DEBOUTTEVILLE. La détermination des plantes est due, pour une très grande part à M. N. HALLÉ. Nous leur exprimons toute notre reconnaissance.



## BIBLIOGRAPHIE

- ATKINSON (F. W.), HULBERT (N. W.), WARREN (T. R.), 1934. — *The effect of bovine digestion and of manure storage on the viability of weed seeds.* Jour. Am. Soc. Agron., 26, pp. 390 - 397.
- BEACHE, 1909. — *Viability of weed seeds in feeding staffs.* Vt. Agr. Expt. Sta. Bul., 138, pp. 11 - 20.
- BOUVIER (R.) 1946. — *Les migrations végétales.* Paris Flammarion, pp. 39-49.
- BURTON (G.W. et ANDREWS (J.S.), 1948. — *Recovery and viability of seeds of certain southern grasses and lespedeza passed through the bovine digestive tract.* Journ. of Agricultural Research, Vol. 76, n° 3-4, pp. 95 - 103.
- CORNER (E. J. H.), 1965. — *The life of plants.*
- DARWIN (CH.), 1859. — *Origin of Species.*
- DORÉ (W. G.) & RAYMOND (L. C.), 1942. — *Pasture studies XXIV. Viable seeds in pasture soil and manure.* Sci. Agr., 23, pp. 69 - 79.
- DORST (J.), 1947. — *Le rôle disséminateur des Oiseaux dans la vie des plantes.* La Terre et la Vie, 94, 3-4, pp. 106 - 119.
- HARMON (G. W.) & KEIM (F. D.), 1934. — *The percentage and viability of weed seeds recovered in the feces of farm animals and their longevity when buried in manure.* Jour. Amer. Soc. Agron., 26, pp. 762 - 767.
- HEIM DE BALSAC (H.) et MAYAUD (N.), 1930. — *Etudes d'écologie ornithologique. Compléments à l'étude de la propagation du Gui (Viscum album L.) par les Oiseaux.* Alauda, n° 7 et 8, pp. 474-493.
- HEITZ (H.), 1943. — *La forêt du Gabon.* Larose Paris.
- HEUMANN (G. A.), 1925. — *Mistletoe birds as plant distributors.* Emu, 110.
- HOCHREUTINER, 1899. — *Dissémination des graines par les Poissons.* Bull. Herb. Boissier, pp. 459 - 466.
- JACQUOT (R.), LEROY (A.M.), SIMONNET (H.), COURVOISIER (F.), WEBER (M.), 1958. — *Nutrition Animale*, Vol. I pp. 378 - 379.
- KERNER (A.), 1895. — *The natural history of plants.*
- KORSMO (E.), 1911. — *Viabilité des graines de mauvaises herbes après leur passage dans le tube digestif d'animaux domestiques.* Tidsskr. for det Norske Landbr., 18, pp. 223 - 230.
- LEVINA (R.E.), 1957. — *Mode de dissémination des fruits et des graines (en langue russe).* Université de Moscou.
- LIVINGSTONE (D.), 1857. — *Missionary Travels.*
- MALBRANT (R.) et MACLATCHY (A.), 1949. — *Faune de l'Equateur africain français. T. II. Mammifères.* Paris, P. Lechevalier.
- MAYAUD (N.), 1928. — *La propagation du gui par les Oiseaux.* R.F.O. 235, pp. 1-8.
- MILNE, 1915. — *Vitality of seeds passed by cattle.* Agr. Jour. India, 10, pp. 353-369.
- MOLINIER (R.), et MULLER (P.), 1938. — *La dissémination des espèces végétales.* Lesot, Paris.
- MÜLLER (P.), 1934. — *Beitrag zur Keimverbreitungs Biologie der Endozoochoren.* Berichte der Schweiz, Bot. Gesells, 43, H.2, p. 241.
- RICK (C.M.) & BOWMAN (R.J.), 1961. — *Galapagos tomatoes and tortoises.* Evolution, 15, pp. 407-417.
- RIDLEY (H.N.), 1930. — *The dispersal of Plants throughout the world.* London.
- ROESSLER (E.S.), 1936. — *Viability of weed seeds after ingestion by California linnets.* Condor 38, pp. 62-65.
- SALIM (A.), 1931. — *The role of Sunbirds and Flower peckers in the propagation of the parasite (Loranthus longiflorus) in the Konkon.* J. Bombay Nat. Hist. Soc. 35, pp. 144.
- SALISBURY (E.), 1961. — *Weeds and Aliens.* Collins, London.
- SCHNELL (R.), 1950. — *La forêt dense.* Manuels Ouest Africains, Vol. I.
- VOORHOEVE (A.G.), 1965. — *Liberian high forest trees.* Wageningen.
- ZAJOURILO (K.K.), 1931. — *Contribution à la classification des fruits et graines ornithochores.* (en langue russe) J. Soc. Bot. Russes, T. 16, Fasc. 2-3, pp.

Adresse des auteurs en 2011 : Claude Marcel HLADIK, Directeur de recherche émérite au CNRS  
 et Annette HLADIK, Attachée Honoraire au Muséum national d'histoire naturelle  
 Eco-Anthropologie et Ethnobiologie (UMR 7206)  
 Muséum national d'histoire naturelle  
 4 avenue du Petit Château  
 91800 Brunoy (France)