

*ESSAI DE DÉTERMINATION DU MICRO-CLIMAT DE L'ARCHIPEL
DES SAINTES D'APRÈS LE RELIEF, LES AFFINITÉS FLORISTICO-
SOCIOLOGIQUES DE SA VÉGÉTATION ET LES CULTURES.*

Par Henri STEHLÉ, Correspondant du Muséum et Roger BOISRAMÉ,
Professeur d'Histoire et Géographie au Lycée de Pointe-à-Pitre.

L'INCONNUE CLIMATOLOGIQUE DE L'ARCHIPEL DES SAINTES.

L'Archipel des Saintes, Dépendance de la Guadeloupe, situé par 15°5 de latitude Nord et 61° 3 de longitude Ouest de Greenwich, à 23 km. de Basse-Terre, Chef-lieu de la Guadeloupe et à 12 km. au Sud de la Pointe de Vieux-Fort, est constitué de 9 îlots, dont le plus diversifié, Terre-de-Haut, se développe nettement et fait l'objet, depuis quelques années, de terre d'élection pour changement d'air, en raison surtout de la réputation dont jouit son climat favorable.

Or, les données sur les éléments constitutifs de ce climat par rapport à ceux de l'île principale, la Guadeloupe, de laquelle dépend ce petit archipel, sont pratiquement inexistantes. Elles sont restreintes en ce qui concerne la température et le régime éolien et nulles pour ce qui est de la pluviométrie, de l'hygrométrie et de l'insolation. Non seulement il n'a jamais existé de station météorologique aux Saintes, mais encore aucun pluviomètre n'y est placé : aucun relevé de la chute et de la répartition des pluies n'est actuellement disponible.

Les seules connaissances microclimatiques de cet Archipel sont celles mentionnées dans l'« Ecologie » de STEHLÉ en 1935 et dans les « Saintes » de BRETA en 1939. Les investigations du premier auteur cité ont porté sur la température et l'évaporation comme facteurs climatiques influençant la végétation naturelle, surtout au Morne Chameau, point culminant de l'Archipel (309 m. d'altitude). Il y est indiqué une température de 29 degrés C, prise le 8 mai 1935 à 14 h. 30, alors que le thermomètre fronde mouillé, enveloppé de coton, ne marquait que 22°C, sur ces pentes, à 280 m. d'altitude ce qui faisait apparaître un écart notable dû au refroidissement par évaporation (p. 146). Le vent agit intensément dans ce domaine alizé dominant, soufflant du N-NE vers le S-SE, à une vitesse de 4 à 7 mètres par seconde, augmentant l'évaporation. D'où les nombreuses formes éoliennes reconnues. BRETA mentionne aussi des températures (p. 56) de la manière suivante : Saison chaude : jour maxima 27°, nuit

minima 24°. Ils concordent donc avec ceux trouvés par STEHLE, 29°, qui constitue précisément la moyenne des maxima de la journée indiqués par BRETA (31° et 27°) pour les deux saisons distinguées.

Mais en ce qui concerne la pluviométrie, BRETA écrit (p. 62) que : « Les conditions locales veulent que les Saintes reçoivent fort peu d'eau dans l'année et que Terre-de-Haut en reçoive moins que Terre-de-Bas. On suppose qu'il tombe aux Saintes 18 pouces de hauteur de pluie par année moyenne et sur la Guadeloupe 2 m 17 (d'après HAPEL) ».

La citation d'HAPEL, sans référence bibliographique, n'a pu être retrouvée. Les Saintes reçoivent, à notre avis, plus d'eau dans l'année qu'on ne le présume, la chute supposée de 18 pouces, soit (à 2 cm. 4 le pouce), 432 mm., plaçant les Saintes, beaucoup au dessous des îles les plus sèches de tout l'Archipel Antillais, nous paraît nettement au-dessous de la réalité, du double au minimum, même en ce qui concerne Terre-de-Haut, et du triple certainement pour ce qui est de Terre-de-Bas, qui, en effet, en reçoit plus.

L'on sait aujourd'hui, grâce au réseau pluviométrique établi en Guadeloupe et suivi régulièrement depuis 1945, que la moyenne de 2 m 17 d'HAPEL n'a aucune valeur scientifique puisque les extrêmes vont de 1 m 562 (moyenne du point le moins arrosé relevé en Guadeloupe (Clugny), à 8 m 50 à la Soufrière.

Il y a donc une inconnue climatologique dans les conditions actuelles, en ce qui concerne l'Archipel des Saintes.

ESSAI DE DÉTERMINATION DU MICRO-CLIMAT DANS LES CONDITIONS ACTUELLES.

Peut-on donner une réponse, même provisoire, mais suffisamment approximative pour être valable et utile, au problème délicat posé par le micro-climat dans l'Archipel des Saintes ?

Dans les conditions actuelles, en l'absence de relevés pluviométriques, l'analyse des causes et celle des conséquences est le seul moyen possible. Son indication, confrontée dans l'avenir, avec les relevés lorsqu'ils seront disponibles permettront d'évaluer le degré d'approximation de la méthode.

Partant des conséquences observées sur place, que ce facteur climatique provoque, en agissant comme agent causal essentiel sur la végétation et les cultures, nous avons tenté de la caractériser dans les divers secteurs écologiques. Il y est tenu compte de conditions similaires créées par une pluviométrie connue, dans des paysages phytogéographiques et géologiques d'îles voisines préalablement étudiées dans l'Archipel Caraïbe, de l'influence altitudinale, des associations floristiques et de l'agriculture locale. Les précisions ainsi obtenues

ont été confrontées utilement avec les connaissances acquises sur la circulation atmosphérique dans la Caraïbe Orientale et les observations de la population locale, surtout des marins et pêcheurs expérimentés des Saintes. Ainsi, le facteur pluviométrique a pu être déterminé dans ce cadre, à une place assignée provisoirement, dans le complexe des actions qui agissent sur la végétation autochtone ou cultivée de cet Archipel.

LA POSITION DES SAINTES DANS LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE DE LA CARAÏBE ORIENTALE.

Le facteur essentiel de la circulation atmosphérique dans le domaine de la Caraïbe Orientale auquel appartient l'Archipel des Saintes réside dans les variations en latitude entre le 0° et le 15° degré de l'équateur thermique dont les déplacements entraînent ceux de la « zone intertropicale de convergence » : C'est une zone de conflit entre les alizés E-NE de l'hémisphère Nord-Sud, évoluent d'Est en Ouest d'autant plus intensément que le courant d'Est dans lequel elles circulent est plus puissant. Ces « ondes » constituent dans nos îles, le caractère fondamental de la saison humide ou « hivernage ». Une ondulation sur l'un de ces courants entraîne parfois durant la période critique, de juillet à octobre, la formation d'un cyclone tropical. D'où les trois dépressions cycloniques de 1825, de 1865 et de 1928, qui affectèrent les Saintes d'une façon si désastreuse.

Dans ces conditions, les précipitations trouvent leur origine, ainsi que l'a démontré l'un de nous (BOISRAME : *Diplôme d'études supérieures*), dans les courants d'ondes de l'Est dont l'activité est accentuée pendant l'hivernage, surtout en août et se font encore sentir jusqu'en décembre. Lorsque la « zone intertropicale de convergence » est proche de l'Équateur géographique, notre secteur est hors de la zone perturbée : c'est la saison sèche ou « carême ». Des nuages d'instabilité thermique couvrent normalement la moitié du ciel, pendant la journée, donnant de faibles averses sur la mer et les points de relief suffisamment marqués dans les îlots. Par contre, lorsque la « zone de convergence » approche de 15°N, un accroissement progressif de nébulosité se produit et la zone de conflit devient plus active. Cela se manifeste de juillet à décembre, avec de fortes précipitations surtout d'août à octobre. Mais, à cette convection thermique se superpose la convection dynamique, due à l'exposition et au relief.

EXPOSITION ET RELIEF.

Les influences locales ne sont pas négligeables. L'altitude, moins élevée aux Saintes qu'à la Guadeloupe, *str. sens.* ou à la Martinique,

mais plus qu'à la Grande-Terre ou à la Désirade, de même que l'exposition aux versants « au vent » ou « sous le vent », jouent un rôle notable dans l'amplitude pluviométrique. Ainsi, en Guadeloupe, pendant la saison humide, le nombre des jours de pluie croît de 30 % entre le niveau de la mer et à 500 mètres d'altitude alors que l'accroissement noté est seulement de 10 % au dessous de ce niveau. Or on possède aujourd'hui la carte altimétrique des Saintes. Cet accroissement est en outre, plus accentué sous le vent qu'au vent et cela, d'autant plus que la station est moins élevée. On s'explique alors que les seules précipitations reçues par les Saintes soient celles de nuages formés au large et à l'Orient, le long d'une onde d'Est. La condensation au dessus des « mornes saintois » se fait brusquement sous forme de « grains » orageux ou « avalasses » décrits par BRETA et par STEHLE. Nous avons observé en outre qu'ils se produisent souvent en « chapelet », le succédant dans un lent déplacement durant une période plus ou moins longue. C'est dans ces phénomènes que réside l'explication de la plus grande pluviométrie reçue par Terre-de-Bas située sous le vent des collines de Terre-de-Haut, toutes inférieures à 500 mètres (Morne Chameau, point culminant, alt. 309 m.). Les conséquences sur la végétation spontanée et les cultures adoptées nous permettront seules, en l'absence de mesure directe, de chiffrer provisoirement ces chutes et leur différence. L'étude logique consiste dans l'analyse minutieuse des facteurs du climat et de leur influence sur les associations, les paysages et les cultures. C'est ce qui a été fait par l'un de nous (H. STEHLE) pour la Guadeloupe, puis pour les Antilles, entre 1934 et 1954.

Par contre, pour l'Archipel des Saintes, en l'absence de toute précision météorologique, c'est l'essai inverse qui est tenté : évaluation de la pluviométrie et de sa répartition d'après la xérophilie ou la xéro-mésophilie de la végétation examinée et ses affinités phytosociologiques avec des îles homologues de l'Archipel Caraïbe à la lueur de l'expérience acquise.

INTERPRÉTATIONS MICROCLIMATIQUES D'APRÈS LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX.

Certaines associations valables sont essentiellement édaphiques telles que les mangroves, sur les boues des estuaires ou les vases plus ou moins saumâtres rares aux Saintes, d'autres sont d'origine édapho-climatique telles que les rideaux à *Coccoloba*, sur sables, ou les bordures littorales à *Ipomoea*, *Sesuvium* ou *Stenotaphrum*. L'indication climatologique qu'elles fournissent est d'interprétation délicate en raison de l'importance du substratum. Par contre les groupements climatiques, tels que les forêts-parcs à Cactacées, les taillis à *Croton*,

les bosquets xéro-héliophiles à *Lonchocarpus*, les relictés forestiers plus mésophytiques à *Hymenaea*, la présence de fougères ou de mousses, dont les caractères de sciaphilie (ombre plus intense) et mésophilie (pluies moins rares) sont connus, l'observation de noyaux sylvatiques comportant de gros arbres, mesurant 30 m. de haut et 3 m 85 de diamètre (*Ficus*) ou en densité, de 100 arbres par ha, s'élevant de 28 à 32 mètres de haut (Courbarils et Bois savonnettes à larges feuilles), sont autant d'indices très précieux pour l'évaluation de la pluviométrie.

C'est à Terre-de-Haut, sur le littoral oriental que l'association la plus xéro-héliophile a pu être constatée, à côté de Pont Pierre, à la Pointe du Grand Souffleur et à Vieille-Anse, sur la paroi de la falaise de 0 à 100 m. d'altitude. L'influence édaphique était nulle ou défavorable : rocailles dispersées ou parois rocheuses sans humus ; les caractéristiques de ce milieu le plus sec sont des Cactées : *Cactus intortus*, *Opuntia Dillenii*, *Cephalocereus Urbanianus*. Cette association n'a été décrite pour les Antilles françaises avec ses trois éléments et dans son optimum biologique, sur une aire plus large, qu'à la Désirade, de la Léproserie au Phare Montana (STEHLE) (*Ecologie* : pp. 83-88, 1953).

L'absence aux Saintes des *Consolea* et *Nopalea* de la Désirade, dans cette association cactiforme, semble indiquer qu'elle est moins xérophile que celle de la Désirade. Or, pour cette dernière île, la pluviométrie sur ce secteur est bien connue depuis 1947 et nous avons pour une période quinquennale grâce à la Station du Service météorologique les éléments de ce micro-climat :

Température : moyenne des maxima : 29°2 et des minima : 24°3.

Humidité : moyenne : 80 %. Maximum : 81. Minimum : 77.

Précipitations : 960 mm. répartis sur 187 jours.

Nous avons calculé sur ces données de la station que les 5 mois de carême, de janvier à mai inclus, ne reçoivent au total que 213 mm. répartis sur 56 jours, alors que les 2 mois de transition, juin et juillet, 172 mm. sur 33 jours et les 5 mois d'hivernage, d'août à décembre inclus, totalisent 575 mm. sur 98 jours.

Notons que les affinités floristiques des Saintes et de la Désirade, pour leurs secteurs les plus xérophiles, sont très étroites : halliers à *Croton* qui sont constitués des deux mêmes espèces : *C. balsamiferum* et *C. astroides* zonation psammophile littorale à *Scaevola*, dunes à *Mallotonia-Euphorbia*, brousse épineuse à *Lantana-Randia*, bosquets marginaux à *Hippomane*. Ces homologues accentuées nous permettent de considérer le chiffre de 960 mm., indiqué par la moyenne quinquennale de la Désirade sur cette association xérophile comme la moyenne minima du littoral de Terre-de-Haut. En supposant que l'erreur relative due à l'incidence d'autres facteurs, édaphiques ou éoliens, se traduise par un quart de ce total et en diminution, cas le

plus défavorable, le chiffre de 700 mm., serait, à notre sens, le plus bas que l'on puisse adopter. On est donc loin des 18 pouces (432 mm.). Les cultures de caractère xérophile : cotonnier et maïs ont caractérisé cet îlot dans le passé.

L'association la moins xérophile observée, est localisée dans le centre de l'autre île, à Terre-de-Bas, aux Mornes Paquette et Abymes, entre 150 et 290 mètres d'altitude, dans les vallées ou sur les pentes. C'est un reliquat de forêt primitive à *Lonchocarpus-Hymenaea* : *L. Benthiamanus* endémique caraïbe, *L. latifolius* et *H. courbaril*, gros arbres à raison de 100 par ha et sur 3 hectares de 25 à 32 m. de haut et 0 m 30 à 0 m 60 de diamètre âgés probablement de 120 à 130 ans (depuis le cyclone de 1825). Il s'agit sans doute du climat. La présence de deux mousses terrestres en coussinet : *Fissidens* et *Sematophyllum*, de plusieurs fougères humides, dont un *Dryopteris*, du *Peperomia dolosa*, endémique des Saintes, et de nombreux arbustes dans le sous-bois dont certains à tendance mésophytique marquée : *Exostemma*, *Miconia*, *Casearia*, des lianes *Schmidtelia*, *Cissus*, *Hyperbaena*, un parasite : *Phoradendron* et deux broméliacées épiphytes : *Tillandsia* et *Wittmackia*, confirment cette tendance. Bien qu'il n'y ait pas de stratification, comme dans la belle forêt hygrophytique de la Guadeloupe, il y en a une ébauche et l'on peut classer ce reliquat sylvatique dans un type intermédiaire xéro-mésophile, tel qu'il a été défini par H. STEHLE dans les « *Types forestiers* » et dans sa *Thèse*. La forêt mésophile a été indiquée d'après les relevés de nombreuses stations dans l'Archipel Caraïbe (*Types forestiers*, vol. 1, p. 395-401) pour une tranche d'eau de 1.900 à 2.700 mm. Le faciès volcanique d'un reliquat xéro-mésophile du Sud de la Martinique, le plus homologue de celui-ci, à la Montagne du Vauclin à *Lonchocarpus* et à *Eugenia-Rochefortia*, comme au Morne Chameau de Terre de Haut et ces zones sylvatiques de Terre-de-Bas, possède une pluviométrie moyenne de 1.669 mm 78 distribuée sur 117 jours par an (STEHLE, p. 367). L'abondance des Courbarils indique un caractère moins xérophile et plus sciaphile, donc à moindre évaporation. En ramenant même ce total à 1.500 mm., nous estimons être au minimum de l'évaluation moyenne de la pluviométrie pour ce secteur le plus arrosé des Saintes. La confirmation nous en est donnée par la culture de végétaux à exigences climatiques plus accentuées : arboriculture mixte à cacaoyers-caféiers-bananiers, autrefois bien plus étendue, mais subsistant encore sur la Propriété Létang, peuplements purs de Bois d'Inde (*Pimenta*) qui sont méso-sciaphiles.

Entre ces deux types de végétation, les plus extrêmes observés aux Saintes, où les influences microclimatiques sont bien distinctement caractérisées, l'une par 700 mm, l'autre par 1.500 mm. d'eau, à notre sens, de nombreuses communautés végétales d'exigences pluviométriques intermédiaires, notamment celles homologues au

Secteur Sous-le-Vent de la Guadeloupe *str. sens.*, peuvent être reconnues. Elles sont, par comparaison avec celles étudiées dans les autres îles voisines sensiblement réparties en zonation altitudinale de façon progressive entre ces extrêmes.

EXIGENCES PLUVIOMÉTRIQUES DES PLANTES CULTIVÉES AUX SAINTES.

Les exigences bien déterminées des végétaux introduits et des micromorphes culturales des Saintes confirment à la fois les valeurs indiquées pour les limites de précipitations présumées d'après la végétation autochtone et l'opposition décelée entre Terre-de-Haut et Terre-de-Bas.

Le sol dérive dans les deux îles de roches-mères andési-labradoritiques d'origine volcanique similaire, sous l'action de facteurs éolien et thermique identiques, mais avec des variations topographiques et pluviométriques sensibles. Ainsi, la vocation de Terre-de-Haut est-elle plus pastorale et zootechnique, avec quelques cultures nettement xéro-héliophiles : cotonnier et maïs ; enserrées entre des pelouses rares où paissent cabris et moutons alors que la vocation de Terre-de-Bas est-elle plus agricole et même arboricole, avec des végétaux méso-sciaphiles : caféiers, cacaoyers, bananiers, exploitation du Bois d'Inde épice et de bois de charpente et de menuiserie : Poirier : *Tabebuia*, Mahoganys : *Swietenia* épineux et Noyers : *Fagara*, Savonnettes : *Lonchocarpus*, Courbarils : *Hymenaea*, Mérisiers : *Myrcia* et *Eugenia*, etc...

Les exigences du maïs créole et des cotonniers cultivés à Terre-de-Haut, qui sont les variétés de Barbade et de Marie-Galante : *Gossypium barbadense* L. et *G. Marie-Galante* Watt, sont celles du climat soudanien, soit de 800 à 1.200 mm d'eau, avec une répartition sur 4 mois au moins. Le total de température nécessaire pour le maïs a été déterminé de 2.700 à 2.800 degrés centigrades.

Pour les espèces cultivées à Terre-de-Bas, ce sont : le caféier dans la variété dite Moka ou Arabie à petits grains, mais qui est le *Coffea arabica* var. *bullata*, d'après le Professeur Aug. CHEVALIER (*in litt.*). Ses exigences sont, d'après les spécialistes brésiliens, d'un minimum de 1315 mm à 1.656 mm., « climat dans lequel l'Européen aime vivre ». Le cacaoyer des Saintes, variété créole « *Criollo* », répond aux exigences suivantes déterminées au NE d'Amérique du Sud : « température constante, humidité régulière supérieure à 80 %, pluviométrie minima : 1 m 60 par an avec répartition plus ou moins sur tous les mois ». Le banannier y est à la limite de sa culture, surtout pour la variété Poyo de la Guadeloupe, l'une des plus exigeantes en eau comme le Gros Michel voisin, alors que la variété de Chine (de Cavendish) produit convenablement à Trinidad, selon Sydney

DASH, à 60 à 65 pouces de précipitations annuelles, soit à 1.440 à 1.560 mm. Enfin, les tubercules de manioc qui y sont produits et faisaient l'objet d'exportation jusqu'au début de ce siècle contiennent 60 % d'eau. Par deux fois au cours de ces dernières années, la Propriété Létang fut ravagée par un excès de pluies torrentielles.

La culture associée de ces végétaux dans le « jardin créole » mixte, hérité de « l'ichali caraïbe », à l'intérieur de Terre-de-Bas, confirme une moyenne pluviométrique de 1.500 m/m par an.

CONCLUSION.

S'il se pose un problème relatif au micro-climat de l'Archipel des Saintes en l'absence de mesures périodiques des stations, la connaissance de la position de ces Iles par rapport à la circulation atmosphérique de la Caraïbe orientale, de leurs affinités floristico-sociologiques avec d'autres îles météorologiquement bien connues et l'interprétation des exigences des micromorphes culturales, constituent un faisceau précieux de causes et de conséquences, traduisibles par des conclusions. Certaines sur la pluviométrie ont pu même être chiffrées avec une précision suffisante pour être comparées ultérieurement avec les moyennes que les mesures des stations météorologiques seront à même de fournir. C'est surtout en vue de la constatation future de la valeur relative d'une telle méthode et de son degré de validité que cette étude a été effectuée.

Les résultats essentiels sont consignés ci-après :

1. Le micro-climat des Saintes est sain, un peu plus chaud que celui de la Guadeloupe, mais nettement moins humide, justifiant la dénomination pour l'Archipel de « Sanatorium des Antilles ».

Température : Amplitude très faible : 24° nuit minima en saison fraîche et 31° jour maxima en saison chaude, moyenne : 29°C ; écart de 29°C à 22°C au thermomètre sec puis mouillé.

Vents : Alizés pendant 300 jours environ avec prédominance de NE à E, NE. de décembre à mai et d'E. à E. SE. de juin à décembre, vitesse moyenne de 4 à 7 m./sec. Ils sont à l'origine du charme et de la salubrité du climat. Les formes éoliennes et les types biologiques sous l'action du vent sont aussi nombreuses que variées et entrent pour une large part dans le caractère particulier du paysage.

Humidité : Elle est de 80 à 85 %, l'atmosphère n'est jamais saturée et moite comme en Guadeloupe *str. sens.*, mais elle est légèrement supérieure à celle de la Désirade.

2. La pluviométrie présumée de 430 mm. (HAPEL ex BRETA) est certainement au dessus de la réalité. Nous l'évaluons ici en moyenne au double pour Terre-de-Haut et au triple pour Terre-de-Bas. Elle est progressive en zonation altitudinale, compte tenu du relief, du

versant au Vent et Sous-le-Vent, de la végétation et des cultures.

Précipitations : 700 à 500 m/m. comme extrêmes.

Nombre de jours : 120 à 190 jours suivant les secteurs.

L'impression de sécheresse accentuée est due à la brièveté des orages, à la répartition irrégulière des pluies et à l'écoulement rapide sur des pentes abruptes. En un lieu intermédiaire entre ces limites, sur une association littorale à Cactacées : *Cactus-Opuntia-Cephalocereus*, sur 950 mm., 550 à 600 m/m environ seront recueillis pendant les 5 mois d'hivernage, d'août à décembre inclus, les 5 mois de carême, situés entre janvier et mai recevront seulement 200 mm. Le caractère des « grains en chapelet » est typique.

3. Le micro-climat des petits îlots et de Terre-de-Haut se différencie nettement de celui de Terre-de-Bas, se traduisant par une vocation différente, outre celle de la pêche commune, plus pastorale et zootechnique pour le premier groupe avec des associations et des cultures xéro-héliophiles, plus agricole et forestière pour Terre-de-Bas, île plus massive, à mornes dont les sommets dépassant 200 à 250 mètres sont plus nombreux, avec une végétation spontanée ou cultivée plus méso-sciaphile. Sur cet îlot, des moyennes annuelles nous paraissent atteindre 1.500 mm. en certains points de l'intérieur (Mornes Abymes, Paquette, Surmorne, Propriété Létang).

Lorsqu'une station météorologique sera établie aux Saintes et pourra fournir des moyennes valables sur divers points en ce qui concerne la pluviométrie, le rapprochement avec ces résultats permettra de déterminer la valeur de cette méthode, remontant des conséquences observées jusqu'aux causes qui les déterminent.

*Institut de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane et
Laboratoire de Culture du Muséum.*



Stehlé, Henri and Boisramé, Roger. 1954. "Essai de détermination du micro-climat de l'archipel des Saintes d'après le relief, les affinités floristico-sociologiques de sa végétation et les cultures." *Bulletin du Musée*

national d'histoire naturelle 26(4), 552–560.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/239914>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/290171>

Holding Institution

Muséum national d'Histoire naturelle

Sponsored by

Muséum national d'Histoire naturelle

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Muséum national d'Histoire naturelle

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Rights: <http://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.