



HAL
open science

Jean-Baptiste-Geneviève-Marie Bory de Saint-Vincent

Nicole Crestey

► **To cite this version:**

Nicole Crestey. Jean-Baptiste-Geneviève-Marie Bory de Saint-Vincent. Revue historique de l'océan Indien, 2006, Science, techniques et technologies dans l'océan Indien : XVIIe-XXIe siècle, 02, pp.41-59. hal-03412343

HAL Id: hal-03412343

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-03412343v1>

Submitted on 3 Nov 2021

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.

Jean-Baptiste-Geneviève-Marie Bory de Saint-Vincent

Nicole Crestey
La Réunion

Le premier ouvrage scientifique consacré à La Réunion

Les expéditions de découvertes se multiplient au cours du XVIII^e siècle, comme se multiplient aussi les récits de voyages. On parle de plus de 3 500 titres de récits de voyage au XVIII^e siècle. Parmi eux, le « *Voyage autour du monde* » (1771) de Bougainville¹, parti à la recherche du continent austral, connaît un véritable succès littéraire. C'est plutôt un livre de bord. Il n'a pas l'ambition d'être un compte rendu scientifique comme le « *Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique* »² que Bory de Saint-Vincent présente comme « *la Relation d'un Voyage dont l'Agriculture, l'Histoire Naturelle, un peu de Géographie et des Considérations Commerciales, remplissent presque tout le fond* »³ et « *ce qu'il a cherché à faire pour le progrès des sciences* »⁴. 20 chapitres sur un total de 25 sont consacrés à l'océan Indien. C'est le premier ouvrage scientifique essentiellement consacré à La Réunion (18 chapitres sur 25).

Les sciences sont au goût du jour et les voyages de circumnavigation ont étendu au monde entier le champ de l'histoire naturelle. Les équipes de scientifiques s'étoffent de voyages en voyages. Les instruments de mesure se perfectionnent et s'accumulent dans les navires. Les naturalistes qui prennent part à ces voyages ont à cœur de compléter et de combler les vides des travaux de Linné et de Buffon qui viennent d'être publiés. Les nouvelles éditions enregistrent au fur et à mesure les découvertes, résolvent les questions nouvelles, permettent de plus vastes synthèses et se succèdent à un rythme rapide dans les années qui précèdent le « *Voyage* » de Bory de Saint-Vincent. Il avoue : « *J'ai toujours eu pour les voyages le goût le plus déterminé. J'avais un trop grand désir de suivre les traces des Tournefort, des Lamanon et des Labillardière, pour ne pas en chercher l'occasion* »⁵.

La seconde moitié du XVIII^e siècle montre le développement des publications illustrées. 56 planches illustrent le « *Voyage* » de Bory de Saint-Vincent. Treize planches, signées Bory de Saint-Vincent, reprennent des œuvres de Patu de Rosemont publiées en 1792 sous le titre « *Bourbon pittoresque* ». Une autre est faite d'après Aubert du Petit-Thouars. D'autres, originales, ont un caractère plus scientifique : soit

1. Louis-Antoine, de Bougainville, « *Voyage de la frégate La Boudeuse et de la flûte L'Etoile autour du monde* », Paris, François Maspero La découverte, 1980, 293 p.

2. Jean-Baptiste-Geneviève-Marie, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique* », Marseille, Laffitte reprints, 1980, tome 1, 412 p., tome 2, 431 p., tome 3, 473 p., 56 planches.

3. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, lettre au général Mathieu Dumas p. VI.

4. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, avis au lecteur, p. XIII.

5. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 1, 412 p., p. 1.

elles illustrent le texte, soit elles le complètent en montrant plus rapidement ce qui n'est pas facilement décrit. C'est le cas des 15 planches de botanique signées Poiteau, faites après le retour en France d'après les échantillons d'herbier rapportés par Bory de Saint-Vincent :

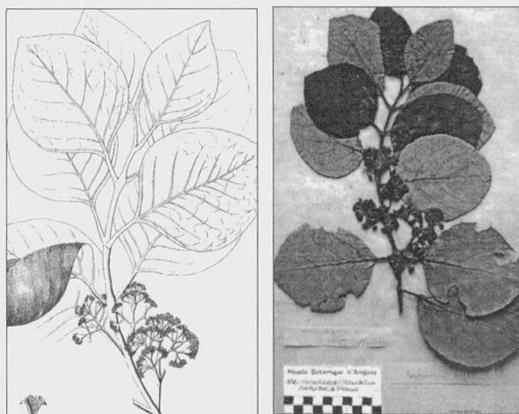


Figure 1 : Planche VIII *Ambora tomentosa*.

Figure 2 : Herbar *Ambora tomentosa*.

Les illustrations expliquent en partie le succès des récits de voyage. Pour des raisons économiques l'illustration est en hors-texte. Elle est réalisée en taille-douce (gravure sur cuivre). Les légendes et les titres sont eux-mêmes gravés en taille-douce pour ne pas multiplier les passages sous presse (Giraldon). À partir de l'original, en France, les cuivres sont d'abord esquissés à l'eau-forte par un dessinateur (Fortier, Paris, Couché, Tardieu, Desault, Lerouge ou Dorgez) chargé du report avant d'être finis au burin par des graveurs professionnels (Adam ou Blondeau). Les planches du « *Voyage* » sont remarquablement fidèles. Elles n'ont pas été trahies par les interventions ultérieures du dessinateur et des graveurs alors que Bory de Saint-Vincent, repris par ses occupations militaires, avait chargé son ami Dufour de l'édition de son travail.

Dans le « *Voyage* » se trouvent quatre cartes : une des mers d'Afrique⁶, une des îles de France et de La Réunion⁷, une de l'île de La Réunion⁸ et une de l'Enclos⁹.

Technique et cartographie de La Réunion

C'est au temps des Lumières qu'est née la cartographie dite géométrique où le relief n'est pas représenté. Dans les années 1770, de nouveaux chronomètres permettent la détermination précise de la longitude en mer, donc la reproduction de bons levés côtiers. Au moment où le Naturaliste double le cap des Aiguilles, Bory de Saint-

6. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, planche I.

7. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, planche IX.

8. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, planche X.

9. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, planche LVI.

Vincent note : « *notre longitude, par les montres était à midi de 16°16'* »¹⁰. Le théodolite, le graphomètre, le pantographe, le niveau de géomètre, le quart de cercle inventé au XVII^e siècle, sont améliorés par les progrès de l'optique et des techniques de graduation. Pour représenter l'orographie, la convention des hachures est adoptée en 1795. La cartographie faisant des progrès spectaculaires, elle déclenche un engouement général auquel adhère Bory de Saint-Vincent qui quitte Le Havre le 19 octobre 1800. La couverture topographique de la France à petite échelle a été achevée en 1744 par César-François Cassini de Thury (1714-1784) sous le nom de « *Description géométrique de la France* ». La première carte topographique nationale à grande échelle (182 feuilles au 1/86400) est levée entre 1747 et 1789 et publiée de 1756 à 1815. Bory de Saint-Vincent connaît les cartes de La Réunion : « *Le sieur de Pronis, agent de la compagnie des Indes françaises, dans l'île de Madagascar, voyant que les Portugais n'avaient formé aucun établissement dans l'île de Mascareignes, en prit possession en 1642, au nom du roi de France ; il se borna d'abord à cet acte ; ce n'est qu'en 1646 qu'il y envoya quelques malheureux en exil. [...] Sur leur relation on en fit une espèce de carte qu'on trouve dans Flacourt, et qui a été copiée dans le voyage de Leguat* »¹¹.

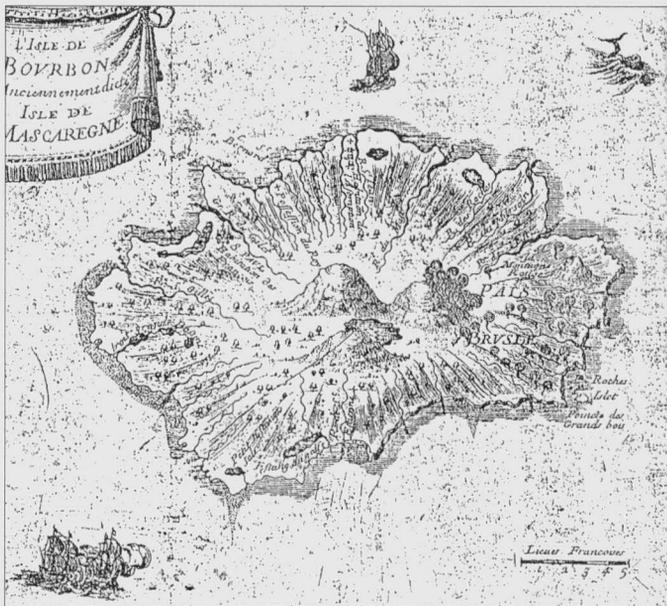


Figure 3 : Carte de Flacourt¹².

Sur cette carte on remarque que si le contour de l'île est relativement fidèle, les reliefs du centre sont vus en perspective et sont imaginaires. La carte que Lislet Geoffroy a dressée sur les observations de l'abbé La Caille et à partir de ses travaux montre un réel bond technologique, même si le centre de l'île est toujours très imparfait :

10. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 1, p. 140.

11. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 1, 412 p., pp. 243 et 245.

12. Etienne, de Flacourt, « Histoire de la Grande Isle Madagascar », Paris, INALCO-KARTHALA, 1995, 656 p.

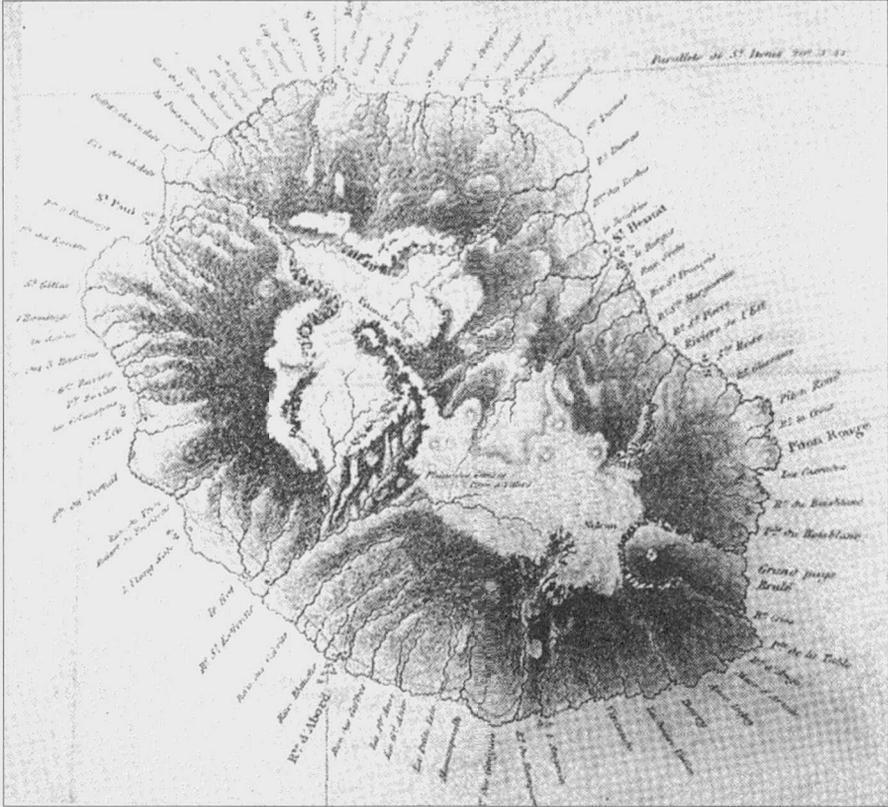


Figure 4 : Carte de Lislet Geoffroy.

Pourtant, à son arrivée à l'île Bourbon, Bory de Saint-Vincent déclare :

« On a donné, depuis, plusieurs cartes de Bourbon ; mais elles sont toutes défectueuses ; elles ne valent, en général, guère mieux que celles de Flacourt et de Leguat. Par les soins de M. Chisny, ingénieur, les côtes et leurs détails ont enfin été relevés d'une manière assez exacte [...] Pour l'intelligence de mon Voyage, j'ai cru devoir rédiger un plan à très grands points, afin que le lecteur pût me suivre partout. La carte que j'ai dressée et que j'offre au public, a été construite sur une échelle double au moins de toutes celles qui ont été faites, et sextuple des plus grandes qui aient été gravées. Avec quelques changements sur les limites du champ de Borne et sur les détails de bord de mer, depuis le Piton rouge jusqu'à la rivière des Remparts, j'ai suivi, pour les côtes, un plan manuscrit de M. Chisny. Les naturalistes et les géographes désirent, outre tous ces détails essentiels pour la navigation, qu'une carte à grands points offre en quelque sorte la physionomie du pays ; ils veulent voir le cours des rivières et les formes de leurs rives, la situation des montagnes et les accidents qui s'y rencontrent : c'est ce que nous nous sommes appliqué à rendre avec fidélité, et qui n'avait pas encore été fait : de manière satisfaisante »¹³.

13. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent. « Voyage...op. cit. », Laffitte. tome I, 412 p., pp. 249-250.

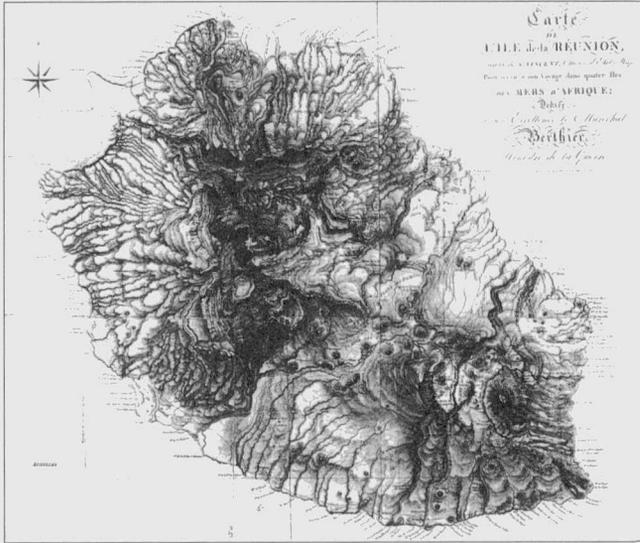


Figure 5: Carte physique de l'île de La Réunion (57 sur 41 cm)¹⁴.

Pourquoi l'océan Indien ?



Figure 6: Extrait de la carte des mers d'Afrique¹⁵.

14. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, planche X.

15. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, planche I.

Bory de Saint-Vincent faisait partie de l'expédition Baudin. « *J'ose le dire, depuis que les puissances de l'Europe, jalouses d'étendre la sphère des connaissances humaines, envoient des vaisseaux pour explorer les plages peu connues, jamais expédition n'avait été mieux composée pour le progrès des sciences* »¹⁶. 24 scientifiques sont entassés sur *Le Géographe* et *Le Naturaliste*. C'est l'équipe scientifique la plus importante qui ait été rassemblée pour un voyage maritime dans la lignée de ce que Bonaparte avait fait, trois ans plus tôt en associant les sciences à l'expédition d'Égypte. La mission Baudin comprend des astronomes (Frédéric de Bissy, Pierre-François Bernier), des géographes (Charles-Pierre Boulanger, Faure), des minéralogistes (Charles Bailly, Louis Depuch), des botanistes (Léchenault de la Tour, Anselme Riedlay, Jacques Deslisses, André Michaux), des zoologistes (René Maugé, Vilain, Désiré Dumont, François Péron, Bory de Saint-Vincent), des jardiniers (Antoine Sautier, Antoine Guichenault) et des peintres et dessinateurs (Charles-Alexandre Lesueur, Nicolas Martin Petit, Jacques Milbert, Lois Lebrun, Michel Garnier).

Le *Géographe* :

Le *Naturaliste* :

M. Baudin, capitaine de vaisseau, long-tems officier de la marine marchande, commandant de l'expédition.

M. Lebas de Sainte-Croix, capitaine de frégate, second à bord du *Géographe*.

M. Hamelin des Essarts, capitaine de frégate, commandant la corvette le *Naturaliste*, second officier de l'expédition.

MM. Bony et Milius, lieutenans de vaisseau, tous deux marins consommés.

MM. Piquet, Freycinet jeune, Hérisson et Saint-Cric, enseignes.

M. Belfin, chirurgien.

M. Bernier, de Montauban, astronome, élève de M. de Lalande : (cette qualité tient lieu d'éloge).

M. Dumont, adjoint-zoologiste.

M. Faure, géographe.

M. Deslisses, de Dax, botaniste-adjoint.

M. Bailly, minéralogiste-adjoint.

M. Garnier, peintre.

Il y avait, en outre, sur le *Naturaliste*, M. Michaux, associé de l'Institut national, si

MM. Gikel et Baudin, lieutenans de vaisseau. (Le premier avait déjà suivi M. d'Entrecasteaux dans son voyage à la recherche de la Pérouse, et ce général en faisait le plus grand cas. Pour M. Baudin, d'ailleurs très-instruit et excellent officier, il n'était pas parent du commandant).

MM. Freycinet aîné et Capmartin, enseignes.

M. Ronsard, ingénieur-constructeur, faisant fonctions d'enseigne.

M. Laridon, médecin.

M. Frédéric de Bissy, lieutenant-colonel d'infanterie, faisant fonctions d'astronome en chef.

M. Boulanger, géographe.

MM. Maugé, Vilain et Peron, zoologistes.

(Ce dernier était particulièrement chargé de l'étude de l'homme, sous la dénomination d'*antropologiste*).

M. Léchenault, botaniste en chef.

M. Depuch, de l'Ecole des Mines, minéralogiste en chef.

M. Milbert, dessinateur en chef.

M. Lebrun, dessinateur-adjoint.

Riedlay, jardinier, (ci-devant premier garçon au jardin des Plantes).

Figure 7 : États-majors des deux corvettes¹⁷.

16. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 1, 431 p., p. 3.

17. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 1, 431 p., p. 3 à 5.

Partie du Havre le 19 octobre 1800, l'expédition Baudin n'arrive que le 15 mars à l'île de France. Bory de Saint-Vincent quitte l'expédition et restera à l'île de France et, le 23 mai, se voit confier une mission de découverte de l'île Bourbon par le gouverneur de l'île de France, Magallon de la Morlière. Il y passera moins de quatre mois, du 12 août au 6 décembre 1801.

Qui est Bory de Saint-Vincent ?

Il naît à Agen en 1778 dans une famille considérée de la bourgeoisie, du commerce et de la finance, alliée à la petite noblesse de province et ayant acquis une récente noblesse de robe. La famille habite une grosse bâtisse qui existe toujours rue Lalande, à Agen. Ses parents sont de grands lecteurs des encyclopédistes, adeptes du progrès. Il fréquente le collège d'Agen, puis celui de Bordeaux, et après sa fermeture, c'est son oncle maternel, Bernard Journu Auber, qui se charge de sa éducation. Ce riche armateur, passionné d'histoire naturelle, habite un somptueux hôtel particulier, qui existe encore, 55, cours Georges Clemenceau, où il possède, comme c'était de bon ton après 1750, un cabinet de curiosités ou d'histoire naturelle réunissant une riche collection de documents et d'échantillons de plantes, d'animaux naturalisés, de coquillages, d'ossements, de fossiles, et de minéraux que les capitaines de ses navires lui rapportent du monde entier. Cet homme cultivé du siècle des Lumières en fera don au Muséum de Bordeaux où l'on peut encore les admirer. Il aura une influence prépondérante sur le développement de la personnalité de son neveu. Parmi les académies de province créées à la fin du XVIII^e siècle, celle de Bordeaux est des plus actives.

Lacépède, né, lui aussi à Agen, fréquente Journu Auber. Il est déjà très célèbre. C'est un ancien élève de Buffon. Il se prend d'affection pour Bory de Saint-Vincent et a, lui aussi, une très grande influence sur son orientation scientifique. Toute sa vie, il lui servira de conseiller et de protecteur. Pendant la Terreur, l'oncle et le père de Bory de Saint-Vincent sont emprisonnés. Bory se réfugie dans les Landes où il étudie les insectes et commence un herbier. C'est un marcheur infatigable. À 18 ans, il a lu et assimilé l'œuvre de Buffon, de Linné et de Jussieu et il peut confronter ces travaux avec ses propres recherches. Il publie sur les conferves (algues vertes filamenteuses) et sur la mise en valeur des Landes. À 19 ans, il s'engage dans l'armée comme médecin aide-major. Il combat en Vendée avant d'assurer le commandement d'un détachement affecté à la garde du fort de Belle-Ile-en-Mer. Sur recommandation de Lacépède, il est nommé zoologiste de l'expédition Baudin. Il a alors 22 ans. Après un court séjour à Paris, aux côtés de Lacépède, il quitte Paris le 1^{er} octobre 1800, puis, avec la mission Baudin, Le Havre le 19 octobre. Il n'a donc pas séjourné longtemps à Paris, seul véritable centre intellectuel de l'époque.

Dans la bibliothèque du *Naturaliste*, Bory de Saint-Vincent dit avoir trouvé « quelques bons voyages ». On peut supposer qu'il s'agit, puisqu'il les cite, de :

- *Histoire de la Grande Île de Madagascar* de Flacourt (1658),
- *Aventure aux Mascareignes* de François Leguat (1707),
- les travaux de l'Abbé de la Caille (1713-1762) sont cités,
- le manuscrit de Donnelet, à propos duquel il dit : « *Le premier voyage que je sache avoir été entrepris pour visiter la montagne ardente, le fut en 1760 par le sieur*

Donnelet, habitant du pays ; et ce que j'en sais, je l'ai trouvé dans un petit manuscrit de 28 pages in-18, que M. Faujas acheta par hasard sur un quai de Paris, et qu'il a bien voulu me communiquer »¹⁸.

- la relation de l'expédition, en 1761, de Alexandre-Gui Pingré pour l'observation du passage de Vénus devant le soleil à l'île Rodrigue,
- les notes de Aubert du Petit Thouars, qui a visité Maurice, Madagascar et La Réunion surtout, entre 1795 et 1799 ; ses ouvrages ont été publiés ultérieurement,
- les relations des voyages de Cook, rédigés de 1768 à 1780,
- les notes de Commerson, mort en 1773, sans avoir publié. Bory de Saint-Vincent se réfère à «... un dessin de Commerson que j'ai sous la main...»¹⁹.

Il met cependant le doigt sur les lacunes de sa documentation : « *le voyageur errant sur le globe, où il se transporte de contrées en contrées, et qui cherche à lire dans la nature même, en comparant ses productions sur les lieux où elle les prodigue, ne peut, pendant ses excursions lointaines, se tenir au courant des découvertes que font les savants sédentaires de l'Europe* »²⁰. Ceci ne l'a pas empêché cependant d'être un esprit universel, ouvert à tout : médecin militaire, zoologiste officiel de l'expédition, il s'est intéressé en outre à l'astronomie, la cartographie, la géologie, la minéralogie, la volcanologie, la botanique, le dessin, la géographie, l'agriculture, les mesures... Après avoir quitté, lors de l'escale de l'île de France, la mission Baudin, il n'avait pas avec lui de bibliothèque pour lui permettre la consultation d'auteurs, mais il a une excellente mémoire. Il a su se rapprocher des intellectuels de l'île de France et de Bourbon : Aubert du Petit-Thouars, Lislet Geoffroy, Joseph Hubert, Chisny, Bert, Dumorier...

Unités et mesures

En 1788, lors de la réunion des États généraux, face à la multitude des unités utilisées différant d'une province à l'autre, une motion réclamant l'unification des poids et mesures est déposée. Le long article « Mesure » de l'*Encyclopédie* tente d'en faire une synthèse et nous renseigne sur les principales unités utilisées au XVIII^e siècle. Le système métrique a été adopté avec la Révolution en mars 1790 et l'étalon du mètre et celui du kilogramme sont homologués en décembre 1799. Bory de Saint-Vincent n'utilise que les anciennes unités : ligne (0,226 cm), pouce (2,707 cm ou 12 lignes), pied (0,325 m ou 12 pouces), toise (1,949 m ou 6 pieds), lieue, livre (489,51 g). En revanche il a adopté le calendrier révolutionnaire et parle aussi bien de l'île de La Réunion que de Bourbon et de l'île de France que de l'île Maurice.

Au siècle des Lumières, même les particuliers ont des « laboratoires de physique » équipés d'instruments d'optique, microscopes et télescopes, d'instruments électriques ou pneumatiques. Bory de Saint-Vincent dit de celui de Joseph Hubert : « *c'est dans l'un de ses appartements qu'était le cabinet de physique de M. Hubert, dont les machines étaient toutes fortes belles* »²¹. Joseph Hubert, qui est considéré

18. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 2.

19. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 7.

20. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, lettre au général Mathieu Dumas pp. VII et VIII.

21. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 66.

comme le premier savant de La Réunion et qui avait alors 55 ans, était membre correspondant de l'Académie des Sciences et avait fait l'une des premières excursions au Piton de la Fournaise en compagnie de Commerson en 1771. Bory de Saint-Vincent poursuit : « M. Hubert m'avait promis de me faire éprouver la chaleur qu'exhalent, pendant la fécondation, les spadices d'une espèce de gouet très commune chez lui : il eut la complaisance de me tenir parole, et de me communiquer toutes les expériences qu'il avait faites à ce sujet en m'offrant de les vérifier avec lui. Il a fait des expériences avec divers thermomètres ; elles sont toutes curieuses et si intéressantes que, malgré les bornes de cet ouvrage, je ne puis m'empêcher de rendre compte des principales et des idées qu'elles m'ont suggéré »²².

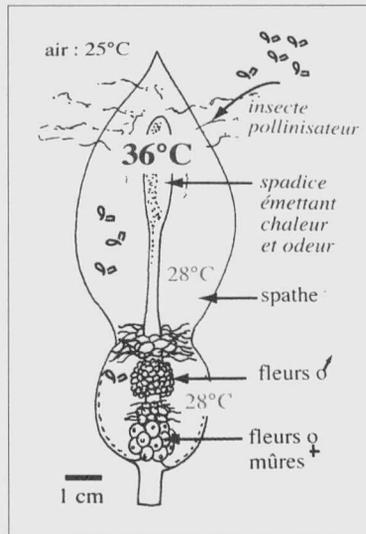


Figure 8 : Schéma moderne de la thermogenèse de l'arum.

Suivent plus de onze pages de comptes rendus d'expériences de la main de Joseph Hubert. Bory rappelle : « En 1777, M. de Lamarck avait remarqué que les spadices de la plante qu'il appelle gouet d'Italie, produisaient une chaleur sensible ; voici comme il s'exprime à cet égard : « Lorsque les chatons fleuris de ce végétal ont acquis un certain état de développement ou de perfection, époque où s'opère peut-être la fécondation des fleurs dont ils sont garnis, ces chatons deviennent chauds, au point de paraître presque brûlants, et ils ne sont pas du tout à la température des autres corps qui sont à la même exposition à l'air : c'est un phénomène que nous avons découvert il y a plus de dix ans, et que nous avons bien vérifié depuis par des observations faites avec soin »²³. Cette anecdote montre que les comptes rendus des découvertes les plus variées circulaient bien et loin et montre aussi que la reproduction de l'expérience par des pairs permet sa confirmation.

22. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 68.

23. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 2, 431 p., pp. 80 et 81.

La découverte du volcanisme

Recruté comme zoologiste, Bory de Saint-Vincent était en fait médecin militaire de profession. À cette époque, les frontières ne sont pas toujours nettement tracées entre savants professionnels, rarement spécialisés, et amateurs. Les esprits éclairés se doivent d'être éclectiques, voire encyclopédiques. Cette ouverture favorise certainement une large diffusion des thèmes, des savoirs et des pratiques scientifiques.

La géologie, qui a quitté le domaine de la philosophie pour celui des sciences à partir du XVII^e siècle, est une discipline des Lumières. Le géologue ne réfléchit plus dans sa chambre, il doit aller sur le terrain. Et le terrain est de plus en plus vaste : Bougainville effectue le tour du monde de 1766 à 1769, Cook découvre Hawaï et ses volcans en 1779...

La période est à la polémique, les esprits s'affrontent. L'étude du volcanisme est à l'origine d'un conflit entre neptunistes et plutonistes. Pour les neptunistes, toutes les roches, y compris le basalte, se sont formées dans les mers. Le volcanisme est un phénomène superficiel. La prismation des basaltes serait due à une dessiccation comme celle de la boue qui sèche. L'observation de filons basaltiques qui recoupent les couches obliquement infirme l'idée que le basalte s'est déposés au fond de la mer. Bory de Saint-Vincent s'est impliqué dans ce débat. Il avait certainement été convaincu de leur nature plutonique, c'est-à-dire magmatique, en observant, avant son départ, une gravure du Monte Somma du Vésuve très pédagogique (planche XXXV in « *Campus Phlegraei* »):

Figure 9: filons du Monte Somma.



Il réalise une planche tout aussi spectaculaire des filons basaltiques de la rivière Saint-Denis²⁴.

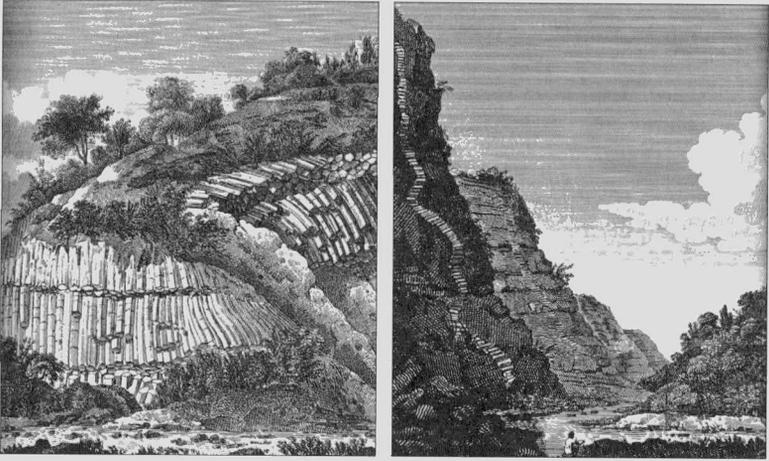


Figure 10: filons de la Rivière Saint-Denis.

Buffon, lui, croit, comme on en a pris l'habitude depuis Agricola (1494-1555), que les basaltes sont produits par l'inflammation du charbon par la pyrite. À la suite des travaux de Lavoisier, on est convaincu que les volcans sont dus à des feux de charbon ou de graisse d'animaux enfouis dans les sédiments. Werner et ses élèves refusent de croire que le basalte n'est pas d'origine sédimentaire. C'est l'opinion officielle, dominante, développée par l'*Encyclopédie* dans l'article « Volcans » du baron d'Holbach. Pour les plutonistes, il n'y a pas de combustion souterraine. Les volcans sont en communication avec le noyau terrestre en fusion. La chaleur interne du globe est périodiquement évacuée par les éruptions. Les roches volcaniques sont le résultat d'une fusion. La polémique se poursuivra au-delà de 1800 et l'on verra la victoire des plutonistes.

Bory de Saint-Vincent, nettement plutoniste, apparaît comme un précurseur. Il dit: « *C'est une opinion qui a eu des partisans, que le foyer des volcans est situé au sommet des montagnes volcaniques. M. de Buffon était de cet avis...* »²⁵ et encore: « *Les courants basaltiques, n'en doutent pas, trouvent leur source dans le centre de notre planète (que Dolomieu prétendait devoir être liquéfié par un extrême embrasement)* »²⁶. Pour expliquer cet aveuglement des esprits les plus brillants du siècle des Lumières il faut souligner que la nature volcanique de La Réunion est connue depuis le début de son occupation par les Européens alors que ce n'est que le 10 mai 1752 que Guettard annonce à l'Académie des Sciences que les montagnes d'Auvergne sont des volcans éteints. Guettard qui a parcouru, en 1751, la région de Clermont-Ferrand avec Malesherbes, n'a jamais vu de volcan auparavant. Il a seulement examiné des laves du Vésuve et de l'île Bourbon dans le cabinet d'histoire naturelle du Duc

24. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, planche XI.

25. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 341 p., p. 249.

26. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 143.

d'Orléans, dont il est le conservateur. Il ne généralise pas son observation et c'est Nicolas Desmaret dans son « *Mémoire sur l'origine et la nature du basalte* » (1771) qui montrera le premier que le basalte est une lave solidifiée. Barthélemy Faujas de Saint Fond (1730-1829) publie en 1778 des « *Recherches sur les volcans éteints du Vivarais et du Velay, avec un discours sur les volcans brûlants* ». L'Italie du Sud et la Sicile attirent de plus en plus de voyageurs qui font l'ascension du Vésuve et de l'Etna et observent les éruptions. William Hamilton (1730-1803), ambassadeur d'Angleterre à Naples, se passionne pour le Vésuve dont il décrit l'éruption de 1766 dans un compte rendu pour la Royal Society et dont il charge un moine, installé au pied même du volcan, de rédiger l'histoire journalière. Il tire de cette fréquentation des « *Observations on Mount Vesuvius, Mount Etna and other volcanoes of the two Sicilies* ». Il établit définitivement que le foyer des volcans n'est pas superficiel, comme l'affirmait Buffon, mais profond. Pour lui, le feu volcanique est d'un type spécial puisqu'il se produit même sous l'eau, là où il n'y a pas d'air pour entretenir la combustion. Il affirme avec raison que les cônes volcaniques grandissent par des accumulations de couches de cendres et de coulées. Bory de Saint-Vincent évoque « *les belles figures que le chevalier Hamilton a données de cette bouche de feux souterrains* »²⁷. Il s'agit de la peinture d'un artiste, Pierre Fabris, dont il se faisait accompagner, de l'accroissement du sommet du Vésuve observé entre le 8 juillet et le 29 octobre 1767.

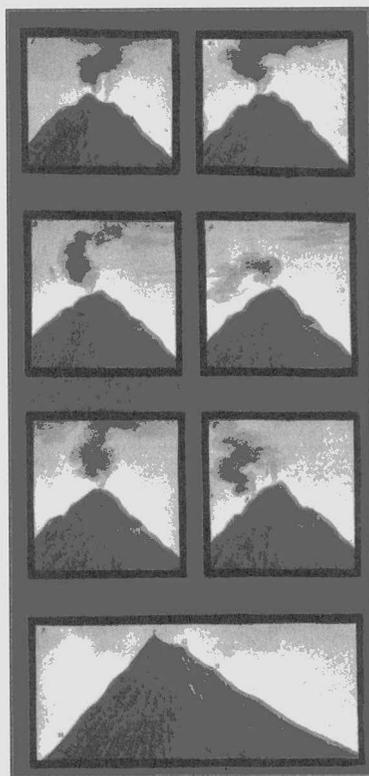


Figure 11: accroissement du sommet du Vésuve entre le 8 juillet et le 29 octobre 1767.

27. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 19.

Bory de Saint-Vincent s'en est évidemment inspiré pour reconstruire une partie de l'histoire du Piton de la Fournaise et réaliser la planche XLV des âges du volcan de Bourbon²⁸ grâce à la collaboration de personnes cultivées, férues d'histoire naturelle comme Joseph Hubert et le capitaine Bert. On retrouve la même présentation en bande dessinée, les mêmes pointillés permettant de juxtaposer les différentes vues de 1760, 1775, 1789 et 1791 à celle qui a été observée par lui-même car il a la chance d'assister, à deux reprises, à une éruption dans le cratère sommital, avec lac de lave et émission d'une grande coulée qui atteint la mer et qui a duré du 27 octobre à novembre 1801.

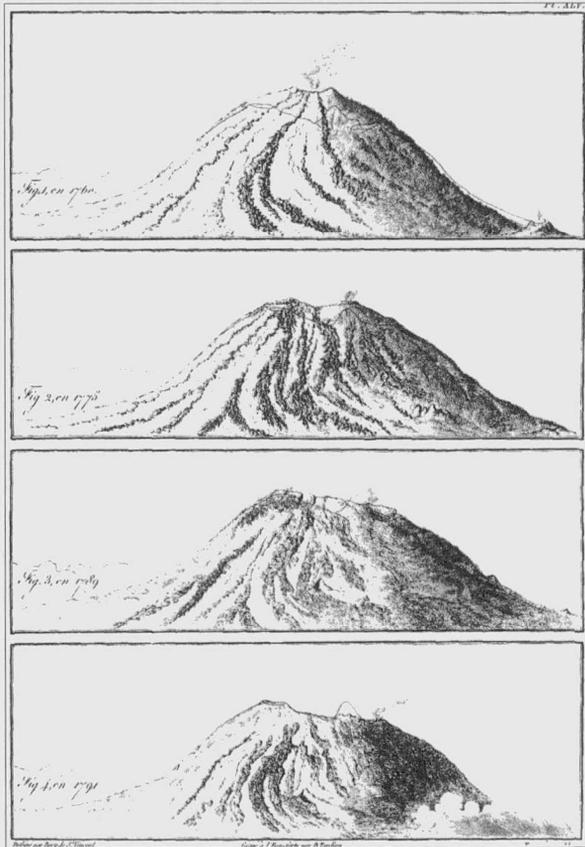


Figure 12: planche XLV des âges du volcan de Bourbon.

Il décrit tout en détail. Rien ne lui échappe : les différentes sortes de coulées, les basaltes avec ou sans olivine, les tunnels de lave et même les fils de verre volcaniques que, cinquante ans plus tard, on appellera « cheveux de Pelé » à Hawaï. C'est cette dernière expression, injustement, qui sera conservée par l'usage et non celles de

28. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, planche XLV.

« *filets capillaires* »²⁹ ou « *fils de verre volcanique* »³⁰ employées par Bory de Saint-Vincent. Il apporte une explication exacte à tous ces phénomènes.

Aux principaux cratères du Piton de la Fournaise il donne les noms d'illustres savants de son époque :

- Dolomieu : « *Je venais d'apprendre la mort du célèbre Dolomieu ; je donnai son nom au cratère dont nous considérions le travail* »³¹,
- Faujas de Saint Fond : « *Nous appelâmes ce premier soupirail du volcan le piton Faujas, en l'honneur du célèbre géologue qui a si bien connu les montagnes ignivomes* »³²,
- Haüy,
- Lisle Geoffroy : « *nous nommâmes cette autre montagne piton de Lilet, de M. Lilet, officier de génie, qui visita ces lieux avec Commerson* »³³
- Bert : « *MM. Hubert et Rosemond ont nommé ce petit mamelon piton de Berth, et nous crûmes devoir lui conserver ce nom, car c'est à sa base que M. Berth dessina le Volcan le 27 octobre 1791* »³⁴,
- Commerson : « *J'appelai cratère Commerson la bouche au bord de laquelle nous étions rendus* »³⁵,
- Ramond,
- Chisny,
- Joseph Hubert : « *nous l'appelâmes cratère Hubert* »³⁶,
- du Petit-Thouars : « *...et piton Du Petit Thouars le beau mamelon voisin* »³⁷. Il ne s'oublie pas avec le cratère Bory même s'il dit : « *Jouvancourt qui y parvint le premier, donna mon nom à cette bouche volcanique* »³⁸.

Après son retour, en 1802, Joseph Hubert lui envoie un compte rendu de l'éruption qui s'est produite du 17 janvier au 14 avril. En 1812, c'est un colon, Le Gentil, qui lui décrit l'une des plus importantes éruptions du siècle. Bory de Saint-Vincent en fait une description devant l'Académie des Sciences.

Pendant plus d'un siècle ses travaux feront autorité. Il a ouvert la voie de la recherche scientifique à la Fournaise. Pour le grand public il a laissé plus de souvenirs à La Réunion comme géologue que comme zoologiste, car la plupart des noms qu'il a donnés sont encore en vigueur, parfois déformés par l'usage : piton de Bois Vert pour Piton de Bert. Le nom de Plaine des Osmondes lui est dû aussi.

29. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p.255 et tome 3, 473 p., p. 49.

30. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 50.

31. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 234.

32. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 217.

33. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 399.

34. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 15.

35. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 406.

36. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 16.

37. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 406.

38. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., p. 237.

La première vaccination

Au siècle des Lumières, les sciences appliquées, dont l'hygiène et la médecine, passionnent l'opinion et fournissent des sujets de débats publics et d'ouvrages de vulgarisation. En 1798 paraît à Londres « *An inquiry into the causes and effects of the variolae vaccina* » où Edward Jenner démontre les vertus prophylactiques du cow-pox ou vaccine, maladie de la vache, qui se caractérise par des boutons sur le pis des vaches, transmissible à l'homme chez qui elle est bénigne. L'inoculation de la vaccine est la vaccination au sens premier du terme. La démonstration de Jenner appuyée sur une série d'expériences rigoureuses a séduit les savants du monde entier. Bory de Saint-Vincent, à la suite de Fréron et Voltaire, se prononce bien sûr en faveur de la vaccination. En arrivant à l'île de France, il est scandalisé et il écrit :

« *Tous les navires qui arrivent dans l'île sont scrupuleusement visités par une commission de médecins et de chirurgiens depuis que la petite vérole a emporté la moitié des habitants du pays, il y a une quinzaine d'années. Cette maladie était inconnue dans la colonie, et l'on prétend qu'un vaisseau de Nantes l'apporta. Les ravages qu'elle occasionna furent affreux; les particuliers, assez heureux pour y échapper, furent ruinés par la perte de leurs noirs, ces derniers mouraient en plus grand nombre que les blancs, malgré les secours qu'on leur prodigua. [...] Les précautions que l'on prend pour empêcher de nouveau un pareil malheur sont sûrement très louables mais il est très malheureux qu'on n'ait pas profité de la leçon pour conserver le germe d'un fléau qui cesse d'en être un quand on favorise sa propagation. [...] Si les habitants entendaient à cet égard leurs véritables intérêts, ils profiteraient de la découverte importante de la vaccine pour inoculer tous les noirs et les blancs qui ont échappé à la dernière épidémie ou qui sont nés depuis ce temps. [...] La nature semble avoir tout disposé pour un établissement convenable à la vaccine ou à l'inoculation, dans une île isolée que des îlets environnent. Ne pourrait-on pas former sur l'une des ces îlets assez éloignées de la côte pour que l'on n'eût pas à redouter sur celle-ci les émanations que le vent en charrierait, ne pourrait-on pas, dis-je, élever une sorte de lazaret, dans lequel chaque personne qui n'a pas eu la petite vérole, serait invitée au nom de son salut, d'aller, à une époque marquée de la saison la plus favorable, se faire vacciner? Quant aux enfants de tout sexe et de toutes conditions, ils seraient reçus à ce lazaret, depuis l'âge de trois ans, par exemple, jusqu'à celui de six. Des officiers de santé, habiles, présideraient à cet établissement, où l'on propagerait le germe précieux de la vaccine; les parents, d'ailleurs, seraient les maîtres d'y faire soigner leurs enfants selon leur fortune: quels avantages ne résulteraient pas de la mesure que je propose? Mais parler de propager la petite vérole à des personnes encore effrayées de ses ravages, et auxquelles cette maladie a ravi ce qu'elles avaient de plus précieux, c'est parler comme la princesse Cassandre que les Troyens n'écoutaient pas »³⁹.*

39. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 1, 412 p., pp. 157 à 160.

Réalité des pierres célestes

Alors que jusqu'à la Renaissance personne ne doute que des pierres puissent tomber du ciel, le siècle des Lumières est beaucoup plus circonspect et ces croyances sont traitées par les savants comme de vulgaires superstitions. Un débat va s'instaurer à la fin du siècle seulement. Trois chimistes dont Antoine-Laurent de Lavoisier avaient analysé en 1777 la pierre tombée à Lucé devant un groupe de moissonneurs et avaient conclu qu'elle n'était pas tombée du ciel. L'analyse d'une seconde pierre tombée près de Coutances de composition presque identique ne leur fit pas changer d'opinion. En 1790, l'abbé Andréas Stütz, du cabinet d'histoire naturelle de Vienne (Autriche) étudie deux pierres, l'une tombée en Croatie en 1751, l'autre en Bavière en 1785, et conclut aussi qu'il ne s'agit pas d'objets venus du ciel. Isaac Newton, lui-même, avait déclaré qu'il ne pouvait exister de petits corps dans l'espace au-delà de la lune. En 1794, une averse de pierres à Sienna a fait l'objet d'un rapport scientifique pour la première fois (publié en Angleterre par l'ambassadeur Hamilton, encore, dans un rapport sur l'éruption du Vésuve).

De retour à l'île Maurice après son séjour à La Réunion, Bory de Saint-Vincent évoque une intuition de Joseph Hubert et de Bert et la sienne aussi : « *Dans nos conversations sur la minéralogie des pays, et dans toutes ses lettres, M. Hubert m'avait engagé à chercher dans le mur d'une des batteries de la côte vers la jonction de la chaussée de Tromelin, une pierre qu'on avait brisée, et dont les morceaux étaient entrés dans la maçonnerie ; il me priait surtout, quand je l'aurais trouvée, de lui en dire mon avis, et de chercher à l'île de France de quel lieu elle pouvait avoir été arrachée. La même pierre avait autrefois beaucoup occupé M. Berth, cet officier instruit que j'ai eu plusieurs fois l'occasion de citer.*

C'est à cette époque qu'on lisait, dans presque tous les papiers nouveaux, l'histoire de la chute des pierres célestes : les uns la traitaient de fable absurde ; d'autres ne doutaient pas de sa réalité ; de plus sages attendaient des faits incontestables pour être convaincus, mais n'en niaient pas la possibilité. M. Descombes me raconta à ce sujet, que quelques temps avant notre arrivée, toutes les dames du pays se promenaient par un beau clair de lune : la promenade habituelle est le port, d'où l'on distingue la mer avec un horizon pur et immense. Tout à coup on aperçut venir de l'ouest une nue comme lumineuse, qui, ayant crevé avec une explosion très forte mais plus sourde que celle d'un canon, laissa voir un beau globe de feu, parfaitement sphérique en apparence, et qui semblait avoir un pied de diamètre. Dans l'instant où il se dégagede de la nue qui l'avait apporté, il pouvait être à une demie-lieue de la côte vers laquelle il se dirigea en s'abaissant toujours jusqu'à l'instant où il parut être tombé sur l'île aux Tonneliers. Plusieurs personnes de Sainte-Suzanne et du Champ Borne à Bourbon, disent avoir vu le même jour, et à pareille heure, un point lumineux dans les airs, qui par la direction dans laquelle ils l'avaient distingué, ne pouvait être que le globe de l'île aux Tonneliers.

Je ne sais par quel instinct secret il me vint dans l'idée que cette pierre étrange dont M. Hubert et Berth paraissent s'être tant occupés, devait être le résultat du globe de feu que tout le monde m'attestait avoir vu [...]. Enfin, je trouvai trois morceaux, dont l'un gros comme un melon, que je ne pus retirer du mortier, et les

deux autres, du volume d'une orange, que j'obtins aisément; ces trois blocs avaient été évidemment séparés les uns des autres; leur cassure était rouillée, mais leur surface extérieure d'un côté présentait comme certaines laves, une teinte sombre, polie et bosselée. Leur cassure fraîche, comparée depuis avec celle des pierres atmosphériques tombées à Laigle et ailleurs, m'a convaincu de l'identité de ces pierres, recueillies si loin les unes des autres »⁴⁰.

Bory de Saint-Vincent fait allusion à l'averse de près de trois mille fragments qui s'est abattue sur la commune de L'Aigle en Normandie dans l'après-midi du 26 avril 1803. Des échantillons ont circulé ensuite dans les rues de Paris. Jean-Baptiste Biot publie un rapport fait à l'Institut de France en 1803 dans lequel on trouve la première carte d'un champ de répartition de météorites (encore la cartographie !):

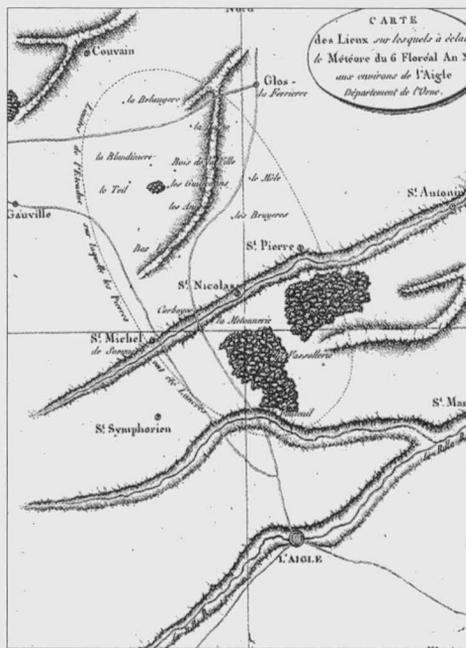


Figure 13 : carte des lieux sur lesquels a éclaté le météore du 6 floréal an XI.

Un an auparavant, en 1802, sir Banks, président de la Royal Society, avait fait une communication sur une pierre tombée en 1795 en Grande Bretagne qu'il avait comparée avec une des pierres de Sienna. Désormais les scientifiques sont convaincus que des pierres peuvent tomber du ciel et aussi que leur origine doit être recherchée en dehors de la Terre. Bory de Saint-Vincent continue: « M. de Laplace voit, dans les pierres atmosphériques, des déjections volcaniques lunaires »⁴¹. Cette anecdote prouve que la rédaction du « Voyage » s'est poursuivie après le retour de Bory de Saint-Vincent.

40. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 3, 473 p., pp. 253 à 255.

41. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « Voyage...op. cit. », Laffitte, tome 3, 473 p., p. 256.

Faune de l'île de La Réunion

Officiellement zoologiste de l'expédition Baudin, Bory de Saint-Vincent n'a pas laissé beaucoup de souvenirs dans ce domaine. Pour se présenter à Joseph Hubert, avant de le rencontrer à Saint-Benoît, il lui écrit : « *La zoologie, qui est la partie pour laquelle j'étais en chef sur l'expédition Baudin, n'offre pas ici de grands résultats ; mais la privation d'animaux est commune à beaucoup d'îles* »⁴². Pendant son voyage, il correspond régulièrement avec son protecteur Lacépède qui peut ainsi publier en 1802 sur les poissons d'eau douce de La Réunion sans y être allé. Bory de Saint-Vincent a vu des animaux qui ont disparu depuis : une petite chauve-souris blanche, un perroquet noir. Il a fait la première description connue du Pétrel de Barau : « *Tous les environs de la grotte étaient remplis de têtes d'oiseaux de mer, du genre des pétrels. Les tas assez considérables de ces débris sans corps, ayant attirés mon attention, j'appris que c'étaient des têtes de fouquet. Le fouquet me paraît être le même oiseau dont Labat a tant parlé, et que de son temps on nommait diablotin, dans les Antilles. Ne m'étant pas trouvé dans la saison où l'on prend les fouquets, je me bornerai à en rapporter ce qu'on m'en a dit.*

*Dans le printemps, un oiseau des côtes, brun, fort ressemblant au goéland, et qu'on nomme taille-vent, abandonne les rivages, et vient faire ses œufs dans ces lieux escarpés, que la nature semble avoir voulu rendre inaccessibles : c'est dans le temps du solstice que les petits taille-vents ont acquis une certaine grosseur et cette graisse excessive qui les fait rechercher ; alors les créoles vont à leur recherche et tout ce qu'ils en trouvent, est préparé dans du sel qu'ils portent avec eux. Ces oiseaux ainsi salés, se conservent quelque temps, et prennent à peu près le goût des vieux harengs saurs ; leur graisse est onctueuse ; elle a assez l'odeur d'huile de poisson, ainsi que celle de tous les oiseaux de mer. Le morne de Langevin, le volcan, les hauts de la rivière de l'est et les Salazes sont les lieux où les fouquets se trouvent le plus fréquemment »*⁴³. Cet oiseau sera ensuite complètement oublié du monde scientifique jusqu'en 1963, date à laquelle un exemplaire capturé par Armand Barau sera identifié comme une espèce nouvelle par Christian Jouanin et baptisé *Pterodroma baraui*.

Un travail de terrain récemment reconnu

Bien que ce ne soit pas sa mission officielle dans l'expédition Baudin, Bory de Saint-Vincent a essentiellement herborisé, constitué un herbier et décrit les plantes dans le « *Voyage* ». Pour lui, il s'agit de compléter les ouvrages de Linné et de Jussieu. Le Suédois Carl von Linné a créé la nomenclature binominale, encore en usage aujourd'hui, dès 1745 pour le règne végétal, et son ouvrage « *Species plantarum* » (1753) est l'inventaire de toutes les plantes connues à l'époque. On a retrouvé, début 2001, au muséum d'Histoire Naturelle d'Angers, un herbier de Bory de Saint-Vincent, fondu dans l'herbier général de la ville, actuellement en cours d'inventaire. Cet herbier compte environ 250 boîtes de 250 planches, soit environ 62 500 planches

42. Lettre à Joseph Hubert du 8 fructidor an IX.

43. J-B-G-M, Bory de Saint-Vincent, « *Voyage...op. cit.* », Laffitte, tome 2, 431 p., pp. 412 à 413.

au total. Les sondages effectués sur 12 boîtes montrent que les planches de Bory de Saint-Vincent sur les Mascareignes représentent 12 % de l'ensemble, soit environ 7 500 planches, ce qui est considérable et représente pour l'instant la majorité de son herbier. Elles sont dans un état de conservation remarquable. Sur les planches de l'herbier, comme dans le « *Voyage* », figure pour chaque plante déjà répertoriée par Linné la référence au « *Species plantarum* », dont vraisemblablement Bory de Saint-Vincent ne disposait pas pendant son séjour dans les Mascareignes, après sa séparation d'avec la mission Baudin.

Après la publication du « *Voyage* »

Publié en 1804, le « *Voyage* » obtient un franc succès auprès du public. Bonaparte le remarque et Bory de Saint-Vincent lui doit sa nomination de membre correspondant de l'Académie des Sciences le 20 juin 1808. Bory de Saint-Vincent a donné un nom à de nombreuses plantes qui n'avaient pas encore été inventoriées par Linné ou ses successeurs et ces noms sont encore en usage pour 113 d'entre elles. Ce sont les types de Bory de Saint-Vincent. En 1824, le botaniste de Candolle lui dédie un hibiscus endémique de La Réunion : *Hibiscus boryanus*, et rend ainsi hommage au travail effectué pour la connaissance de la flore de La Réunion. Bien plus tard, en 1895, le botaniste E. Jacob de Cordemoy écrit : « *Cet ouvrage dénote chez ce naturaliste de 22 ans une perspicacité, une justesse de vue peu commune. Ses aperçus sur la formation de l'île, sur les caractères de sa flore, sont vraiment remarquables. Ce livre doit être lu par toute personne qui s'occupe de l'histoire naturelle des Mascareignes* »⁴⁴.

Bory de Saint-Vincent représente bien son époque et a véritablement été un ambassadeur du siècle des Lumières à La Réunion. Si l'on a reproché au « *Voyage* » d'être une synthèse plus qu'un travail personnel, Bory de Saint-Vincent a tout de même pris position dans bien des débats et montré par là que la science n'est pas définitive, qu'elle se construit, notamment grâce aux confrontations des opinions. Esprit universel, comme tant d'autres à cette époque, il a tissé un réseau d'échanges avec nombre de savants qui nous semble étonnant et incroyablement efficace de nos jours.

nicolecrestey@wanadoo.fr

44. Eugène Jacob de Cordemoy, *Flore de l'île de La Réunion*, Lehre, Verlag von J. Cramer, 1972, 574 p., p.XX