

L'éruption du Lakagígar en Islande ou 'Annus Mirabilis 1783' Chronique d'une année extraordinaire

*The eruption of Lakagígar in Islande or
'Annus Mirabilis 1783' – Chronicle of an extraordinary year*

GASTON RENÉ DEMARÉE

Institut Royal Météorologique, avenue Circulaire 3, B – 1180 Bruxelles, Belgique
gaston.demaree@meteo.be

ASTRID E. J. OGILVIE

Institute for Arctic and Alpine Research (INSTAAR), University of Colorado,
at Boulder, USA & Stefansson Arctic Institute, Akureyri, Iceland
astrid.ogilvie@colorado.edu

RÉSUMÉ

Durant l'année 1783, un *grand brouillard sec* enveloppa l'Hémisphère Nord pendant plusieurs mois. A l'origine de celui-ci, l'éruption volcanique du *Lakagígar* en Islande qui débuta le 8 juin 1783. La nouvelle de cette éruption ne fut connue à Copenhague qu'au 1^{er} septembre 1783; elle fut ensuite répercutée, dans le reste de l'Europe, par le courrier des gazettes. Les naturalistes européens étaient dans l'ignorance complète quant à l'origine du phénomène. Cependant, comme l'année 1783 fut très riche en phénomènes météorologiques, hydrologiques, géophysiques et épidémiques, ils ne manquèrent pas d'y trouver là une explication. Les scientifiques de l'époque répondirent par des interprétations se rattachant à la théorie, déjà dépassée, de la *Meteorologica* d'Archimède ou bien à des théories nouvelles comme l'électricité atmosphérique.

Benjamin Franklin fut un des premiers scientifiques à établir la relation entre l'éruption volcanique et l'hiver long et rude qui a suivi. L'hypothèse selon laquelle il y aurait une relation potentielle entre l'éruption du Lakagígar et le niveau du Nil au Caire, en Egypte, est discutée. Il s'avère plutôt que les phénomènes météorologiques et hydrologiques de l'année 1783 s'inscrivent tout à fait dans le cadre d'un événement ENSO chaud pluriannuel.

Mots clés: éruption, Lakagígar, brouillard sec, climat.

ABSTRACT

During 1783 a *Great Dry Fog (GDF)* enveloped the Northern Hemisphere for several months. The origin of this was the fissure eruption associated with the volcano Laki in Iceland which began on 8

June 1783. However, news of the eruption did not reach Europe until 1 September 1783 when ships from Iceland reached Copenhagen. News then spread to the rest of Europe where scientists had not known the exact origin of the fog. As there had been so many recent events in the form of meteorological, hydrological, and geophysical phenomena, as well as many epidemics, many explanations had been offered for it. At that time, scientists responded in line with the classical, but already outmoded, theory of Archimedes' *Meteorologica*, as well as new ideas regarding electricity in the atmosphere. Benjamin Franklin was one of the first scientists to establish the connection between a volcanic eruption and a long and severe winter following this. The hypothesis that there is a connection between the Lakagígar eruption and the level of the Nile River in Egypt will be discussed. In this regard, the meteorological and hydrological phenomena of the year 1783 may be seen in the context of a multi-year warming ENSO event.

Keywords: eruption, Lakagígar, dry fog, climate.

1. INTRODUCTION

L'année 1783 et l'hiver succédant restent extraordinaires par les phénomènes géophysiques et climatiques qui s'y sont déroulés. En effet, du point de vue géophysique les tremblements de terre observés à Messine et en Calabre ultérieure, l'apparition d'une nouvelle île volcanique au sud de l'Islande, de multiples tremblements de terre en Europe et géographiquement plus éloigné l'éruption du volcan Asama en Extrême Orient effrayèrent la population.

Au cours de l'été 1783, un voile nébuleux persistant enveloppa l'Hémisphère Nord durant plus de trois mois. On pouvait regarder le soleil à l'œil nu: à son coucher et à son lever, le ciel était coloré d'un rouge profond. Les naturalistes de l'époque parlèrent d'un grand brouillard sec, avançant des hypothèses pour expliquer le phénomène. Le brouillard sec fut généré par l'éruption d'un volcan islandais. Vu la distance et l'isolement relatif de l'Islande, la nouvelle arriva tardivement en Europe et donna lieu à diverses explications par les naturalistes de l'époque.

L'impact de ce brouillard sec sur la santé de la population, l'hiver long et rigoureux succédant suivi d'inondations catastrophiques, et l'explication, oui ou non, d'une sécheresse Sahélienne / Est-Africaine seront traité à travers de textes contemporaines. L'année 1783 et, surtout ses conséquences climatiques restent, dans le cadre de 'Global Change', un sujet en vogue où plusieurs écoles scientifiques proposent des vues différentes.

2. ISLANDE : L'ÉRUPTION DU VOLCAN LAKAGÍGAR

A l'origine du brouillard sec, il y eut l'éruption du Lakagígar, nom islandais signifiant 'fissure volcanique du Laki'. C'est le nom de Laki, correspondant à un ancien volcan situé au milieu de la fissure et qui ne connut pas d'éruption cette année-là, que l'on retrouvera ensuite dans la littérature (voir Fig. 1).



Figure 1. La fissure volcanique Lakagígar, Islande (remerciements Eddy Van Der Meersche et *Vreemde Kontinenten*, Gent).

Les scientifiques européens restèrent longtemps dans une grande ignorance quant à l'origine de ce phénomène naturel d'autant plus que les nouvelles annonçant l'éruption du Lakagígar n'arrivèrent que le 1^{er} septembre à Copenhague et ne se diffusèrent que lentement à travers l'Europe par les gazettes¹. Il est évident que les naturalistes cherchèrent d'abord à relier ce brouillard sec aux phénomènes météorologiques, géophysiques et astronomiques qui se produisirent en abondance cette année-là. C'est ainsi que les tremblements de terre catastrophiques à Messines et en Calabre ultérieure du 5 février 1783 furent très souvent pointés comme les responsables. La théorie déjà dépassée de la *Meteorologica* d'Aristote fut aussi évoquée. D'autres théories plus récentes comme l'électricité seront cautionnées par Berthollet², von Trebra³ (1783) dans le Harz en Allemagne (von Trebra, 1783), François Verdeil (1784) à Lausanne (Verdeil, 1784) et par d'autres savants, établissant cette fois une corrélation entre le brouillard sec et les éclairs survenant lors des pluies extraordinaires.

1 Utilisant des textes de l'époque, nous avons gardé l'écriture originale.

2 Claude Louis Berthollet (1748-1822), chimiste savoyard-français.

3 Friedrich Wilhelm Heinrich von Trebra (1740-1819), *Berghauptman* allemand.

Le 1^{er} juin 1783, la terre trembla en divers endroits en Islande et les tremblements s'intensifièrent de jour en jour (Holm, 1784). L'enfer se produisit le jour de la Pentecôte: le 8 juin 1783, à la moitié de la matinée, par temps clair et calme, une brume noire de sable fit son apparition au nord des fermes de l'aire du Siða. Le nuage fut si large et si dense que, dans un laps de temps très court, l'intérieur des maisons fut plongé dans l'obscurité et que la terre fut couverte de telle façon qu'on put y voir les traces. La poussière qui tomba sur la terre s'apparentait à des cendres de charbon dur (selon la source contemporaine de Jon Steingrímsson, Keneva Kunz, 1998).

Skaftáreldar (= les feux de la Rivière Skaftá), –c'est ainsi que cette éruption volcanique est également nommée en Islande–, dura huit mois, du 8 juin 1783 jusqu'au 7 février 1784. Dix épisodes explosifs (nommés de I à X), d'une durée d'un demi-jour à quatre jours ont été répertoriés, suivis de périodes d'émission de lave. Une des coulées de lave suivra le cours de la rivière Skaftá. Cette éruption constitue sans doute une des plus grandes éruptions volcaniques de l'histoire. La coulée de lave représente 14.7 km³ et couvre 580 km². Le volume de centres volcaniques est estimé à 0.4 km³ de Dense-Rock Equivalent (DRE) représentant 2.65% du volume émis. L'éruption du Lakagíggar doit être associée à celle du volcan voisin, le Grimsvötn, qui resta en éruption de mai 1783 à mai 1785 (Thordarson et Self, 2003).

Elle eut une conséquence hautement dramatique en Islande: non pas que celle-ci fut directement liée à une mortalité mais, suite aux effets indirects de l'émission de gaz et de cendres volcaniques, l'herbe, –la nourriture de base des animaux–, devint polluée et empoisonnée par la fluorine. Endéans l'année qui suivit l'éruption, 53% du bétail, 80% des moutons et 77% des chevaux moururent. L'éruption devint ainsi la première cause de la famine connue sous le nom de *Móðuharðindin* ou la famine du brouillard (Bjarnar, 1965; Gunnlaugsson *et al.*, 1984; Ogilvie, 1986). A peu près 20% de la population islandaise, c'est-à-dire 10.000 personnes, moururent. Les conséquences tragiques du Lakagíggar ne furent pas limitées à l'Islande. Les cendres volcaniques furent transportées par la circulation atmosphérique sur l'ensemble de l'Hémisphère Nord. C'est ainsi qu'en Angleterre, en France, et en Flandres, beaucoup de personnes souffrirent de problèmes liés à la respiration et la mortalité monta en flèche (voir en particulier les travaux de John Grattan).

3. TREMBLEMENTS DE TERRE À MESSINE ET EN CALABRE ULTÉRIEURE

Le 5 février 1783 eut lieu le premier tremblement de terre à Messine et en Calabre, lequel sera suivi par d'autres pendant toute l'année. Ce fut un véritable désastre car il anéantit toute la ville de Messine de même qu'il occasionna beaucoup de dégâts dans la Calabre ultérieure. Des descriptions parurent dans un certain nombre de publications

dont celle de Lord Hamilton⁴ (1730-1803) qui visita les lieux (Hamilton, 1783; Vivenzio, 1783). Du point de vue scientifique, ce tremblement de terre peut être considéré comme un équivalent de celui de Lisbonne du 1^{er} novembre 1755 (Demarée, Nordli, Malaquias & González Lopo, 2007).

Les textes mentionnent « qu'il s'est ouvert plusieurs abîmes, dont un exhale continuellement de la fumée mêlée de soufre ». On voit réapparaître la théorie de la *Meteorologica* d'Aristote. Des cavernes souterraines sont remplies de gaz inflammables contenant des mélanges sulfuriques, des matières nitriques et bitumineuses qui, mis en interaction, explosent et produisent des secousses et des tremblements. Des vapeurs, nommées *exhalaisons*, sortent à travers les fissures et produisent des vapeurs sulfuriques. Torcia⁵ signala dans une lettre adressée au *Journal des Sçavants*, datée du 2 août 1783 à Naples, que « l'odeur de bitume a été, dans quelques endroits, insupportable » (Torcia, 1783b). M. de Fay⁶, chevalier de Malte, adressa une lettre de Messine à M. Faujas de St. Fond⁷, le 12 Mars 1783 dans laquelle on peut lire la description suivante: « Le ciel est nébuleux, les montagnes de Sicile, & la côte de Calabre, sont couvertes d'une brume qui ressemble à de la fumée; il règne des vents d'une violence extrême: ces vents soufflent par rafales, avec une impétuosité effrayante ». Le tremblement de terre est transmis à travers les cavernes à d'autres régions lointaines. Cette idée met en relation directe les tremblements de terre à Messine et la naissance de la nouvelle île près de l'Islande qui se sont produits plus ou moins en même temps selon les papiers publics.

Une lettre de Rome, datée du 19 février 1783, mentionne des inondations en Italie septentrionale et les tient pour responsables de l'arrivée tardive du courrier. Cette lettre confirme que les Iles Lipari sont englouties sous l'eau (Anonymous, 1783b, p. 16). Ces remarques nous indiquent que certains des tremblements de terre de Messine et de la Calabre ultérieure de 1783 furent accompagnés d'un ou de plusieurs tsunami(s). En effet, un tsunami se produisit le 6 février 1783 à la suite d'un glissement de terrain énorme provoqué par un tremblement de terre près du village de Scilla au sud de la Calabre (Mazzanti & Bozzano, 2011). Hamilton décrit que les habitants de Scilla qui avaient cherché refuge sur la plage furent balayés dans la nuit du 6 février par une onde violente qui rentra jusqu'à trois miles à l'intérieur des terres.

En Italie, l'Etna entra en éruption le 17 février 1783, suivi par le Stromboli quelques jours plus tard. Le Vésuve cracha une fumée épaisse (*Gazette van Gend*, Donderdag den 13. Maerte 1783) et recommença à cracher du feu en septembre 1783 (*Gazette van Gend*, Maendag den 20. October 1783). Au Japon, c'est le volcan Asama qui fut en éruption du mois de mai jusqu'en août 1783. Giovanni Vivenzio, médecin à Naples, décrit dans

4 Sir William Hamilton (1731-1803) diplomate écossais, volcanologue, ambassadeur britannique au Royaume de Naples de 1764 à 1800. Il étudia les volcans de l'Etna et du Vésuve.

5 Torcia Michele (1736-1808) diplomate et scientifique napolitain.

6 Just Charles César de Fay (1763-1846), Chevalier de Malte.

7 Barthélemy Faujas de Saint-Fond (1741-1819), géologue et volcanologue français.

son *Giornale Tremuotico*, jour après jour, les tremblements de terre de Messine et de la Calabre. Il tient aussi un *Giornale meteorologico* et y indique la pression atmosphérique, la température, l'état du ciel et la direction du vent. Les observations sont faites deux fois par jour, une première fois à six heures le matin et la seconde fois à dix heures le soir, et ce, pendant toute l'année. Dans ses journaux sismique et météorologique, Vivenzio mentionne des jours de *nebbia*: le 23 mai et ensuite, une apparition quasiment journalière depuis le 24/25 juin jusqu'au 24/25 juillet, se terminant avec deux cas tardifs, le 29 juillet *nuvoloso con caligine* et le 20 août *nebbia* (Vivenzio, 1783).

4. UNE NOUVELLE ÎLE VOLCANIQUE AU SUD DE L'ISLANDE

La naissance d'une nouvelle île volcanique dans le voisinage de Reykjanes, au Fuglasker, sur la côte sud-ouest de l'Islande fit la une des journaux européens. La nouvelle île fut nommée *Nye-Ø* (= Île Nouvelle) et le roi du Danemark ordonna d'en prendre possession. L'Académie Royale des Sciences à Paris suggéra l'astronome et géographe Pingré d'entreprendre une exploitation scientifique de celle-ci (Pingré, 1784). Cette nouvelle île exhala une fumée épaisse (*Gazette de France*. Du Vendredi 8 Août 1783).

On peut se demander si cette fumée ne se serait pas aussi manifestée en Europe continentale: elle serait donc à l'origine des quelques observations de brouillard sec établies avant la date du début de l'éruption du Lakagígar. Il est donc possible que les premières observations de brouillard sec qui furent faites à Copenhague le 24 mai et à La Rochelle les 6 et 7 juin 1783 eurent trait aux événements géologiques liés à la naissance de la nouvelle île près de l'Islande.

5. LES TREMBLEMENTS DE TERRE EN FRANCE ET EN EUROPE

Un tremblement de terre fut ressenti le 6 juillet 1783 en Bourgogne, en Franche-Comté, dans le Mâconnais, dans le Jura, à Genève et à Lausanne, ce qui provoqua une grande consternation parmi la population, les tremblements de terre catastrophiques de Messine et de la Calabre ayant déjà servi d'exemples précurseurs. De la Lande⁸ considéra « ce tremblement de terre comme un tonnerre souterrain, une explosion électrique suscitée par le brouillard sec & électrique, dont toute la France a été couverte, & qui a produit en divers endroits des orages extraordinaires ».

(*Gazette de France*, Du Mardi 22 Juillet 1783; *Gazette de Leyde, Supplément aux Nouvelles extraordinaires*, le 29 Juillet 1783).

8 Joseph Jérôme Lefrançois de Lalande (1732-1807), dit de la Lande, astronome français et membre de l'Académie des Sciences à Paris.

Une secousse légère fut ressentie à Aix-la-Chapelle et à Maastricht, dans la nuit du 7 au 8 août 1783 (*L'Esprit des Gazettes*, Tome VII, le 23 Août 1783; *Journal historique et politique Des principaux Événements du Tems présent*, Tome III, 1783). L'année 1783 se caractérisa par une très grande sismicité. Les tremblements de terre furent répertoriés en long et en large dans les papiers publics, avec, pour conséquence, un sentiment d'angoisse accru parmi la population.

6. LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU BROUILLARD SEC

L'éruption du Lakagígar donna lieu, d'une façon très spectaculaire, à un *brouillard sec*. Ce phénomène a été observé sur l'ensemble de l'Hémisphère Nord, au Labrador, au-dessus de l'Océan Atlantique, dans l'ensemble de l'Europe, au Nord de l'Afrique, en Asie Mineure jusqu'en Asie Centrale (Grattan & Brayshay, 1995; Stothers, 1996; Demarée, Ogilvie & De'er Zhang, 1998; Demarée & Ogilvie, 2001; Thordarson & Self, 2003). Le brouillard sec fut également signalé par les observateurs du réseau créé par la Société Météorologique Palatine à Mannheim: on en trouve la mention dans les *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae* pour l'année 1783 publiées par Hemmer⁹ (Hemmer, 1785). Trigo *et al.* (2010) suggèrent que le brouillard sec du Laki était présent à Rio de Janeiro comme en témoigne le nombre très élevé de jours de brouillard sec et de brume de septembre à novembre 1784. Dans sa correspondance avec Giuseppe Toaldo à Padoue, Michele Torcia mentionne la présence du brouillard sec au-dessus de l'Océan Atlantique: « Un Officier, qui revenoit à cette époque de nos Antilles, l'a observé dès les Azores, d'autres marins, qui navigoient plus au Nord, assurent, de n'avoir pas cessé d'être dans un brouillard épais depuis Terre-neuve » (Torcia, 1784a, p. 15; 1785). Le brouillard sec empêcha les pêcheurs de corail de la ville de Torre del Greco près de Naples de travailler aux îles Galeata près de la côte tunisienne et à Tabarca [Tabarka] sur la côte tunisienne (Torcia, 1784a, p. 4; 1785). Il fut observé en Asie Mineure à Constantinople [Istanbul], à Smyrne [Izmir], à Angora [Ankara] et à Tripoli au Liban (*Gazette de France*, Du Mardi 9 Septembre 1783).

Se basant sur les récits Inuit, Jacoby *et al.* (1999) évoquent la présence du brouillard sec en Alaska.

Les Frères Moraves ou *Unitas Fratrum*: une église protestante pré-Réformation dont l'origine remonte à Jan Hus (ca. 1369-1415) s'engagèrent au 18^{ème} siècle dans le travail missionnaire au Labrador. Leur présence y débute au poste missionnaire de Nain en août 1771. Ils créèrent ensuite les postes d'Okkak [Okak] en 1776 et de Hoffenthal [Hopedale] en 1782. Les missionnaires des Frères Moraves observèrent également le brouillard sec au Labrador (Demarée *et al.*, 1998; Demarée et Ogilvie, 2011) en juillet 1783, comme en témoignent les extraits de leurs observations météorologiques:

9 Johann Jacob Hemmer (1733-1790) scientifique allemand, secrétaire de la Societas Meteorologica Palatina à Mannheim.

« Nain. Ce mois de juillet 1783, j'ai observé quelque chose que je n'avais jamais vu auparavant, c'est-à-dire que l'air entier sembla comme rempli de fumée ou d'une légère brume. Le soleil ne brilla jamais assez fort de manière qu'on pouvait allumer une pipe. »

« Okkak. Jeudi, le 3 juillet 1783. Pendant plusieurs jours une fumée épaisse vola dans l'air comme d'un grand feu. Nous espérons que les Ukas [les indiens ?] mirent de grandes forêts en feu. Ils font ça quelquefois. »

« Hoffenthal, juin 1783. Une grande séquence de brouillard - Beaucoup de brouillard. – Un peu de soleil à travers le brouillard. »

7. LES TÉMOINS DU BROUILLARD SEC

Robert de Paul de Lamanon¹⁴, habitant à Salon de Crau en Provence, publie des articles sur le brouillard sec qu'il qualifie de brouillard électrique (de Lamanon, 1784). Il en fait une belle description, datée du 11 juillet 1783, qui fera le tour des papiers publics:

« Il y a environ 20 jours qu'il règne dans nos contrées un brouillard singulier, & tel que nos vieillards assurent n'avoir jamais rien vu de pareil. Il remplit l'atmosphère, & le soleil quoique très chaud, puisqu'à midi il fait monter le thermomètre à 45 degrés, n'a pas la force de le dissiper. Il est continu le jour & la nuit, mais avec une intensité qui varie. Quelquefois il nous masque les montagnes les plus voisines de la ville. Le ciel qui est ordinairement d'un beau bleu dans ce climat, ne nous offre plus qu'un gris blanchâtre. Le soleil qui est fort pâle dans la journée, est rouge à son lever, & plus encore à son coucher; & on peut le fixer en tout temps sans en être incommodé, la lumière de ses rayons étant absorbée par le brouillard. On s'est aperçu qu'il a quelquefois une odeur puante & très difficile à déterminer. Il est très sec, puisqu'il ne ternit pas seulement les glaces qu'on y expose; qu'il desseche les sels au lieu de les faire entrer en déliquescence, qu'il ne fait point monter l'higrometre, & qu'il n'empêche pas l'évaporation d'être abondante. Il cause une légère cuisson dans les yeux, & les personnes qui ont la poitrine délicate, en sont désagréablement affectées. » (Courrier du Bas-Rhin, Du Mercredi 6 Août 1783, No. 63).

Franciscus Van der Auwera de l'Abbaye Rouge-Cloître, - située à l'orée de la forêt de Soignes à Oudergem près de Bruxelles -, vit dans les phénomènes optiques l'annonce de l'approche d'une grande calamité. On pouvait supposer que le Seigneur voulait annoncer une guerre meurtrière ou une épidémie grave mais le religieux interpréta plutôt le signe comme l'annonce de la fermeture des monastères contemplatifs par l'Empereur-sacristain Joseph II (Van der Auwera, 1972). Guillaume François Vandermeulen (1737-1809), vicaire à Roesbrugge près d'Ypres, en Flandres, fit des observations météorologiques instrumentales à partir de 1780. Il décrit le brouillard sec comme: « ... le 22 juin 1783 une brume forte jusqu'à 1 heure de l'après-midi. Cette brume hivernale a duré

pendant 5 jours et put être vu comme le précurseur de la fameuse fumée ». Ensuite, Vandermeulen décrit le flétrissement ou la brûlure des plantes par le brouillard sec:

« Cette fumée brula les feuilles de certaines plantes. Les 28 et 29 juin les bouts du lin furent morts et si on toucha une branche beaucoup de feuilles tombèrent. Les chemins en-dessous des haies d'aulnes et de saules furent couvertes de feuilles tombées à moitié sèches. » (Vandermeulen, ms., p. 362; De Baets, 2004)

Une chronique de Termonde, Belgique, (Blomme, 1892) met l'accent sur l'été chaud en faisant le lien avec les épidémies régnantes « comme entre autres le 'grauwen loop' (= une sorte de diarrhée) et la fièvre putride par lesquelles beaucoup de gens ont été arrachés de ce monde ».

Les naturalistes s'interrogèrent sur le brouillard sec qui se manifestait partout en Europe. De la Lande se réfère aux conditions météorologiques 'semblables' de l'année 1764 mais il s'avère rapidement que sa comparaison n'est pas justifiée. On se demande si son texte n'a pas été écrit explicitement avec l'intention de tranquilliser le grand public (*Journal politique de Bruxelles*, le 12 Juillet 1783; Anonymous, 1783a). Cette explication rassurante est reprise dans les papiers publics. Dom Robert Hickmann, moine et naturaliste à l'abbaye de Saint-Hubert, Belgique, n'est pas d'accord avec l'explication de M. de la Lande et la déclare non fondée sur la nature des choses. Il raisonne comme suit: « M. de la Lande observe que ce fameux brouillard est l'effet naturel d'une chaleur vive après de longues pluies. Mais si cela étoit, ce brouillard auroit été certainement humide, & non pas sec, puisque le soleil, pendant ces chaleurs vives, eût attiré dans l'atmosphère intérieures les molécules aqueuses dont la terre avoit été surabondamment imprégnée durant ces longues pluies » (Hickmann, 1783).

De la Lande explique que « Le tremblement de terre qu'on a éprouvé en Bourgogne et en Franche Comté semble n'être qu'un tonnerre souterrain, une explosion électrique suscitée par le brouillard sec et électrique dont toute la France étoit couverte » (*Gazette de France*, Du Mardi 22 Juillet 1783; *Journal politique de Bruxelles*, 26 juillet 1783).

Jedy de Lhoumaud¹⁰ publie à Paris plusieurs dissertations sur le brouillard sec des mois de juin et juillet 1783 (de Lhoumaud, 1783; 1784). Il conclut que les tremblements de terre survenus dans la Calabre et à Messine ont causé l'apparition des brouillards. S'appuyant sur la vieille théorie d'Aristote, il explique que les exhalaisons sont produites à la suite des continuels tremblements de terre de la Calabre avec l'odeur de soufre des brouillards comme élément caractéristique. Dans sa troisième dissertation, il attribue la présence des brouillards aux tremblements de terre dont l'Europe, l'Asie et une partie de l'Afrique ont été victimes cette année-là. Sebald Justinus Brugmans¹¹ observant le brouillard sec à Groningue l'attribue à des émanations sulfureuses qui, faute d'orage et de pluie, sont restées à l'état de non condensation (Brugmans, 1783).

10 Jedy de Lhoumaud, médecin et naturaliste français, politicien actif pendant la Révolution française.

11 Sebald Justinus Brugmans (1763-1819), médecin, botaniste et professeur en sciences naturelles frison.

Vandermeulen rejette la thèse de de la Lande par des arguments météorologiques se rapportant à l'année précédente au cours de laquelle les pluies d'avril, de mai et durant les premiers jours de juin furent suivies d'un temps très chaud mais sans la moindre trace de brouillard sec. Il rejoint en cela la thèse du Père Cotte incriminant les tremblements de terre de Messine et de la Calabre tout en spécifiant qu'il ne faut pas pour autant oublier ceux d'Islande ainsi que la naissance de la nouvelle île près de l'Islande. Joly de Saint-Valier ajoute une lettre d'explication sur les brouillards des mois de juin et juillet 1783 à sa dissertation sur les montgolfières (Joly de Saint-Valier, 1783).

Christoph Gottfried Bardili¹² pense que la terre fut particulièrement électrique pendant la période de présence du brouillard sec, ce qui l'attira. Il explique ensuite cette forte électricité par les feux souterrains qui engendrèrent les tremblements de terre en Italie. En utilisant l'argument de cette forte électricité et de son attraction, l'auteur débouche, au final, sur l'explication que le brouillard fut dissous ensuite dans les nombreux orages extraordinaires (Bardili, 1783).

Le baron de Poederlé¹³ effectue des observations météorologiques tant à Bruxelles qu'à Saintes. Du 13 mai au soir au 27 novembre 1783, les observations sont faites à Saintes, près de Halle en Brabant. Il observe le brouillard sec pour la première fois le 17 juin 1783.

Le savant Jacques Antoine Mourgue de Montredon¹⁴, d'origine provençale, est parmi les tout premiers scientifiques qui expliquent le caractère du brouillard sec comme une conséquence des éruptions volcaniques en Islande. Mourgue de Montredon réfute donc comme cause du brouillard sec les tremblements de terre de la Sicile et de la Calabre. Il présente ses recherches à la Société Royale des Sciences de Montpellier, le 7 août 1783. Néanmoins, le manuscrit tel qu'il est publié à Paris en 1784 date de plus tard puisqu'il contient les observations météorologiques du mois de septembre 1783 (Mourgue de Montredon, 1784). En outre, Mourgue de Montredon y mentionne aussi l'annonce de l'éruption volcanique dans les lettres de Copenhague arrivées le 1^{er} septembre 1783. L'annonce de celle-ci est seulement connue vers la fin du mois de septembre 1783 dans le Midi de la France:

« Il venoit de paroître de nouveaux volcans à peu de distance du Mont Hecla; qu'ils jetoient beaucoup de feu & de fumée; que la lave avoit inondé les contrées voisines, & couloit comme un gros fleuve sur une étendue de quinze lieues de longueur sur sept de largeur; que l'atmosphère y étoit remplie d'une vapeur épaisse & d'une poussière très-fine qui interceptoient les rayons du soleil, & ôtoient la verdure aux champs; que la nouvelle île, qui s'étoit élevée depuis peu dans la mer près de Reikenäs, augmentoit tous les jours, & vomissoit sans cesse des flammes & de la fumée. »

12 Christoph Gottfried Bardili (1761-1808), naturaliste souabe, Allemagne.

13 Eugene Josef Charles Gilain Hubert d'Olmen Poederlé (1742-1813), dendrologue et botaniste belge.

14 Jacques Antoine Mourgue de Montredon (1734-1818), naturaliste et politicien français. Membre de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

Mourgue de Montredon conclut: « D'après ce nouveau phénomène, ne serons-nous pas fondés à attribuer à cette nouvelle éruption des volcans de L'Islande, la nouvelle apparition de ces vapeurs? ».

Il semble que Mourgue de Montredon distingue deux apparitions de brouillard sec: la première, causée par la nouvelle île sortie de la mer dès les mois de février et mars 1783 et la seconde, causée par le Lakagígar en juin, juillet et août 1783.

Un certain H. Guerin, naturaliste, croit pouvoir attribuer le brouillard sec aux éruptions volcaniques islandaises. En effet, il constate que le brouillard sec diminue en présence des vents du sud et, au contraire, augmente en présence des vents du nord. Il en conclut que les terribles éruptions volcaniques en Islande ont causé ce malheur (*Zürcher Zeitung*, Mittwoch, den 5. Wintermonat 1783). François Arago attribua le brouillard sec de 1783, ainsi, que plus tard, celui du mois d'août 1831, au passage de la terre dans la queue de comètes (Arago, 1855).

En matière d'explication du brouillard sec de 1783, la date de l'arrivée de la nouvelle de l'éruption du Lakagígar en Islande joue un rôle de tout premier plan. C'est en effet le 1^{er} septembre 1783 que la nouvelle parvint à Copenhague; elle se diffusera graduellement jusqu'à la mi-octobre dans la péninsule ibérique par le biais des journaux européens.

Notons la genèse de l'article de Benjamin Franklin¹⁵: le 11 mai 1784, Benjamin Franklin reçoit une lettre de Thomas Percival¹⁶ annonçant qu'une Société savante venait d'être créée à Manchester et que la Société allait publier des Mémoires. Le manuscrit est écrit dans sa demeure à Passy, près de Paris et porte la date de mai 1784 (on peut se demander si Franklin n'avait pas rédigé le texte auparavant et ne profitait pas ainsi de l'annonce de Percival pour soumettre le manuscrit). Le manuscrit est expédié à Percival à Manchester et est lu par celui-ci lors d'une session de la *Manchester Literary and Philosophical Society*, le 22 décembre 1784. Il est ensuite publié dans le deuxième tome des Mémoires de cette Société en 1785 (Franklin, 1785).

De Poederlé reprend la thèse de Benjamin Franklin. Son texte est publié dans le tome du mois de mai 1784 de la revue *L'Esprit des journaux*. De décembre 1782 à mars 1793, la revue fut publiée sous la double adresse de Paris et de Liège. Le texte du baron de Poederlé peut donc être daté du début de 1784 puisqu'il comprend aussi le résumé climatologique du mois de décembre 1783. Il faut noter que le baron de Poederlé est bien plus précis que Benjamin Franklin en mentionnant l'éruption volcanique [du Lakagígar] du 8 de ce mois [de juin 1783]. Il place les dégâts dans le voisinage du Mont-Hecla tandis que Benjamin Franklin pointe uniquement le Mont-Hecla comme la source.

Le baron de Poederlé complète ses observations météorologiques par des observations sur les effets du brouillard sec sur les plantes et les arbres:

15 Benjamin Franklin (1706-1790), ambassadeur des Etats-Unis à Paris, scientifique américain.

16 Thomas Percival (1740-1804), médecin et savant anglais, membre fondateur de la *Manchester Literary and Philosophical Society*.

« Peu de jours après l'apparition de ce brouillard, j'ai observé que plusieurs plantes & les feuilles de différents arbres & arbustes étoient brûlées & entièrement roussies: j'observerai aussi qu'après la pluie, tant désirée, qui étoit tombée, les derniers jours de mai, la terre étoit tachetée, en grande partie, par des tâches verdâtres & rousses; aussi ces pluies avoient-elles nui à plusieurs légumes, les limaces, sur-tout les vers, avoient prodigieusement pullulé, à cause de l'humidité de la terre, & leurs dégâts, dans les jardins, étoient considérables: la végétation cependant étoit belle & vigoureuse, la fenaison s'est faite, sans pluie, aussi les foins ont-ils été abondants & de bonne qualité. »

8. LE BROUILLARD SEC, LES ÉPIDÉMIES ET LA MORTALITÉ

Au 18^{ème} siècle, le *Corpus Hippocraticum* du médecin grec Hippocrate de Cos (vers 460 av. J.-C - vers 370 av. J.-C) qui mettait l'accent sur les liens entre, d'une part, le temps, le climat, l'environnement et, d'autre part, la santé reçut une nouvelle impulsion sous l'influence du Siècle des Lumières. Des instruments météorologiques ont été développés qui ont donc permis de quantifier l'état de l'atmosphère par des observations. Des sociétés savantes comme la Société Royale de Médecine (1776-1793) à Paris créèrent un réseau international d'observateurs météorologiques dont les observations se sont conservées dans les Archives de l'Académie Nationale de Médecine à Paris. Le médecin lillois Pierre-Joseph Boucher (1715-1793) collabore à ce projet et envoie chaque mois à la Société Royale de Médecine un rapport de ses observations météorologiques et nosologiques.

Tableau 1. Observations météorologiques et nosologiques du docteur P.-J. Boucher à Lille pour les mois de juin à décembre 1783 (Boucher, 1783, 1784). Les anciens noms des maladies sont conservés comme tels.

mois-année	observations climatologiques	maladies régnantes
juin 1783	23 jours : couvert ou nuageux	rougeole – fièvre continue-putride, avec un caractère inflammatoire bilieux
juillet 1783	18 jours : couvert ou nuageux	fièvres bilieuses inflammatoires rougeole (toux sèche & opiniâtre)
août 1783	23 jours : couvert ou nuageux chaleurs, pluvieux & orageux	choléra-morbus, diarrhées bilieuses – fièvre continue-putride (beaucoup de morts)
septembre 1783	19 jours : couvert ou nuageux	fièvre tierce & double tierce fièvre bilieuses-putrides - diarrhée
octobre 1783	17 jours : couvert ou nuageux 10 jours de brouillard	fluxions de poitrine – enrrouement sourd du poumon, avec de la fièvre
novembre 1783	18 jours : couvert ou nuageux 7 jours de brouillard	affections pleuro-péripneumoniques rhumes accompagnés de fièvre
décembre 1783	19 jours : couvert ou nuageux brouillard 11 & neige 3 jours	rhumes, fièvres catarrheuses fâcheuse de la poitrine & des péripneumonies

Etrangement, Boucher ne mentionne pas le brouillard sec mais le ‘découvre’ en octobre quand une grande quantité de personnes souffrent de problèmes respiratoires. On peut attribuer aussi les morts surnuméraires de la fièvre continue-putride (voir le mois d’août sur le tableau) comme une conséquence directe du brouillard sec, à son apogée en juillet et août 1783.

L’autodidacte Gratianus Anthonius Vervot de Steenvoorde, de l’autre côté de la *Schreve* en Flandre française, décrit dans son *Chijfer-boek* « *la brume ou fumée tellement étrange et extraordinaire que jamais personne ait vue* » ainsi que les fièvres régnantes mortelles. Il attribue aux conséquences néfastes du brouillard sec les 30% supplémentaires de personnes décédées en 1783 par rapport à 1782, suite à des fièvres fâcheuses et des pleurésies (*Chronique de Gratianus Antonius Vervot, 1743-1806*).

Mathias van Geuns, à Harderwijk, Groningue, en suivant la théorie hippocratique, expliqua la présence d’une dysenterie régnante dans la province du Gelderland aux Pays-Bas par les conditions atmosphériques très chaudes, les orages extraordinaires et la présence du brouillard sec (van Geuns, 1784).

Thordarson et Self (2003) estiment qu’une masse totale de 122 Mégatonnes de SO_2 fut éjectée dans l’atmosphère. Les panaches éruptifs au-dessus des fissures atteignirent 9 à 13 km d’altitude et relâchèrent 95 Mt dans le courant polaire, produisant une masse théorique d’aérosols sulfuriques H_2SO_4 de 180 Mégatonnes. Une conversion totale du SO_2 fut possible par la présence de l’eau magmatique et de la vapeur d’eau atmosphérique.



Figure 2. Quelques cratères dans une partie de la fissure du Lakagígar par A. Helland (1886).

John Grattan et co-auteurs tiennent les fortes concentrations en gaz et en aérosols produites par l’éruption du Lakagígar comme responsables d’une mortalité exceptionnelle en Angleterre, en France et dans le nord des Pays-Bas (Durand & Grattan, 1999; Grattan, 2005; Grattan *et al.*, 2005; Grattan *et al.*, 2007). La mortalité fut de 40% au-dessus de la moyenne en août et octobre 1783. Courtillot (2005) et Chenet *et al.* (2005) estiment que le surplus en mortalité suite à la pollution atmosphérique causée par le Lakagígar dépasse les 16.000 morts du *heat wave* et la pollution atmosphérique de l’année 2003. Les chiffres de Gratianus Vervot de Steenvoorde et du docteur Boucher à Lille confirment cette hypothèse. De plus, le trafic aérien au-dessus de l’Atlantique nord aurait été stoppé pour des mois entiers, et non pour quelques jours comme cela fut le cas à l’occasion de l’éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull en 2010.

9. BENJAMIN FRANKLIN ET L'HIVER FROID, LONG ET NEIGEUX DE 1783-1784

On sait que la thèse de Benjamin Franklin expliquant la sévérité et la longueur de l'hiver de 1783-1784 fut un sujet de discussion dans les salons parisiens. Il y a aussi plusieurs mentions dans des textes d'une réapparition du brouillard sec vers la fin de 1783 et au début de 1784 (*Gazette de Cologne*, Du Lundi 9 Février 1784), correspondant peut-être avec des phases d'éruptions plus tardives du Lakagígar. L'hiver 1783-1784 fut extrêmement froid, long et neigeux en Europe de l'Ouest et fut suivi par des inondations catastrophiques fin février 1784 (Demarée, 2006; Brázdil *et al.*, 2010).

10. LE NIL, LAKAGÍGAR ET Enso

Le Nil est la rivière la plus longue de la Planète; son bassin s'étend sur une superficie de 3.3550.000 km² en Tanzanie, au Burundi, Rwanda, Congo, Kenya, en Uganda, dans le Soudan du Sud, le Soudan, l'Éthiopie et l'Égypte. Ses affluents importants sont le Nil Bleu et l'Atbara. La croissance de la rivière Nil en Égypte de juin en septembre est la conséquence des précipitations dans les Hauts Plateaux de l'Éthiopie à partir d'avril jusqu'en août (Popper, 1951; Sezgin, 2001). Depuis deux millénaires, les hauteurs du Nil sont mesurées à l'aide de l'échelle d'un Nilomètre, au Caire. Rappelons brièvement les événements périodiques d'une année Nil: le niveau *minimal* (le 3 juillet), le niveau *plénitude* quand le Nil atteint 16 *cubits*, le niveau *maximal* (fin août – septembre).

Or, durant trois années consécutives, 1782, 1783 et 1784, le niveau maximal du Nil au Caire est au moins trois pieds en dessous du niveau moyen de la période. La littérature scientifique rapporte plusieurs explications pour justifier ces niveaux bas. Demarée et Ogilvie (2001) suggèrent que, sur la base de l'information disponible, les niveaux bas du Nil étaient une conséquence de la période ENSO (*El Niño – Southern Oscillation*) persistante 1782-1786 (Allan & D'Arrigo, 1999). Selon Quin (1993), les années 1782-1784 présentent un événement ENSO très fort. Ortlieb (2004) qualifie les années 1782-1783 comme un El Niño sud-américain fort tandis que les débits du Nil pour 1782-1783-1784-1785 sont classés bas à très bas par Whetton et Rutherford (1994) et pour 1782-1783-1784, comme bas par Quin (1993). Ces qualifications sont indicatives d'un événement ENSO pluriannuel.

Les papiers publics en 1783 font état que « les eaux du Nil ne s'étant pas élevées l'année dernière à leur hauteur accoutumée, beaucoup de terres n'avoient pu être arrosés, & le pays étoit menacé d'une disette » (*Gazette de France*, Du Vendredi 13 Juin 1783, N° 47; *Courrier du Bas-Rhin*, Du Samedi, 21 Juin 1783).

L'année 1783 présente mondialement les caractéristiques d'un événement ENSO. L'été fut très froid et pluvieux au Japon (Mikami & Tsukamura, 1992; Yoshino & Yasunari, 1986) ce qui causa un déficit dans la production de riz et engendra la famine *Tenmei*

(Mikami, 1982). L'indice chinois de sécheresse/pluviosité de Zhang De'er est sec au nord et pluvieux au sud de la Chine. En Inde, il y eut la sécheresse *Chalisa* en 1783-1784 qui toucha le nord et le centre et causa la famine à Madras ainsi qu'une pénurie à Bombay. En Ethiopie, les chroniques royales font état, en 1783, d'une famine nommée *gachne* ou *my sickness*. L'été fut très chaud au Nord-Est des Etats-Unis et au Canada. L'été en Europe fut très sec et très chaud suivi par des orages extraordinaires dès la fin de juillet et le début d'août.

Dans un article extrêmement médiatisé, Oman *et al.* (2006) proposent la thèse que l'éruption du Laki au mois de juin provoqua un déficit des précipitations en Afrique de l'Est, responsable des niveaux bas de la rivière Nil au Caire. Cette assertion se base sur un nombre limité de simulations de modèles de circulation générale comprenant des schémas de radiation propres aux éruptions volcaniques. On se demande néanmoins si la circulation atmosphérique existante avant l'éruption du Laki a pu se modifier si rapidement et si intensément. De plus, une partie des précipitations des Hauts Plateaux éthiopiens responsables des niveaux du Nil en août et en septembre de la même année au Caire étaient présumées d'être déjà tombées le premier jour de l'éruption du Laki. Les simulations d'Oman *et al.* ne montrent pas une anomalie positive pour l'été boréal pour l'ensemble de l'Europe de l'Ouest. Selon Schmidt *et al.* (2012), une question reste non-résolue à propos de l'éruption du Laki, à savoir les températures élevées rencontrées en Europe occidentale au cours de l'été de 1783 contemporaines du *grand brouillard sec* et de l'odeur de soufre (Luterbacher *et al.*, 2004).

Récemment, D'Arrigo *et al.* (2011) répliquent que l'hiver froid, long et neigeux de 1783-1784 n'est pas une conséquence de l'éruption du Laki ainsi que Franklin en émet l'hypothèse mais est le résultat d'une combinaison très exceptionnelle d'une phase *North Atlantic Oscillation (NAO)* négative avec un événement *El Niño – Southern Oscillation (ENSO)* chaud. En conclusion, il est donc fort probable que les conditions météorologiques en 1783, y compris le déficit des précipitations sur les Hauts Plateaux éthiopiens, portent la signature d'un événement pluriannuel ENSO chaud (Demarée & Mikami, 2014).

11. CONCLUSIONS

Le sujet de l'apparition du brouillard sec en été de l'année 1783 a été traité par plusieurs scientifiques contemporains. Il fut repris remarquablement à la fin du 20^{ème} siècle par Richard Stothers, et par John Grattan. Depuis le sujet a gardé son intérêt par l'apparition d'un cas similaire récent (l'éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull en 2010). Les auteurs apportent de nombreuses références contemporaines de l'événement montrant son aspect hémisphérique ou quasi-mondial. Ils traitent aussi des sujets liés au brouillard sec tel que les maladies régnantes, l'hiver rigoureux, long et neigeux de 1783-1784 qui fut suivi d'inondations catastrophiques en Europe de l'Ouest. Récemment, une

discussion approfondie s'est manifestée sur l'impact potentiel de éruption volcanique du Lakagígar modifiant rapidement la circulation atmosphérique globale et causant une sécheresse Sahélienne / Est-Africaine. Les auteurs de cet article suggèrent plutôt la signature d'un événement pluriannuel ENSO chaud pour expliquer cette sécheresse.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient sincèrement Béatrice Libioule pour la lecture attentive du manuscrit. Gaston Demarée remercie le professeur Takehiko Mikami, Tokyo, Japan, pour les discussions fructueuses lors de la 52^{ème} Rencontre des Géographes historiens à Tonami City, Japon, en 2013.

RÉFÉRENCES

Manuscripts

- G.F.D. VANDERMEULEN. *Annalen van West-Vlaanderen, deel IV, Bisschoppelijk Archief Brugge, BAB N51.*
- Chronique de Gratianus ANTONIUS VERVOT, 1743-1806. Stadsarchief Poperinge (SAP), Fonds Aanwinsten, niet genummerd.
- Archives of the Royal Society, London. Moravian Brethren, R.S. MA 143 and R.S. MA 144.

Sources publiées

- ANONYMOUS (1783a) Ueber den Nebel im Sommer 1783 (Aux auteurs du Journal de Paris) – De la Lande de l'Acad. des Sciences. *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, II. Bd., 2. St., p. 95-99.*
- ANONYMOUS (1783b) Description historique et géographique de la Ville de Messine, et Détails Météorologiques du désastre que cette Ville vient d'éprouver (le 5 Février 1783.) par le tremblement de terre. Paris, Desnos, 25 p.
- BARDILI, C.G. (1783) Ueber die Entstehung und Beschaffenheit des ausserordentlichen Nebels in unsern Gegenden.
- BOUCHER (1783/1784) Observations météorologiques faites à Lille, par M. Boucher. *Journal de médecine, chirurgie, pharmacie, &c., Tomes LIX, LX, LXI. A Paris, Chez Didot.*
- BRUGMANS, S.J. (1783) *Natuurkundige Verhandeling over een zwavelagtigen nevel den 24 Juni 1783 in de Provincie van Stad en Lande en naburigen Landen waargenomen.* Groningen, Petrus Boekema, 58 p.
- FRANKLIN, B. (1785) Meteorological Imaginations and Conjectures. Communicated by Dr. Percival. Read December 22, 1784. *Memoirs of the Manchester Literary and Philosophical Society, ii, p. 373-377.*
- HAMILTON, W. (1783) Détails historiques des tremblemens de terre arrivés en Italie depuis le 5 Février jusqu'en Mai 1783, par M. le chevalier d'Hamilton,... et le marquis Hippolyte,... traduits par M. Lefebvre de Villebrune. Paris, T. Barrois le jeune, 75 p.
- HEMMER (1785) *Vaporis anni 1783 succincta historia. Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae. Observationes Anni 1783, Manheimii, p. 57-60.*
- HICKMANN, Dom R. (1783) Observations adressées aux auteurs de ce Journal sur la cause du brouillard extraordinaire qui a régné cette année. *Journal encyclopédique ou universel. Année 1783, Tome VI., Partie II., Septembre 1783. A Bouillon, p. 505-512.*
- HOLM, S.M. (1784) *Vom Erdbrande auf Island im Jahr 1783. Durch S.M. Holm, S.S. Theol. Cand. Aus den Dänischen übersetzt mit zwei Landkarten erläutert, E.G. Prost, Universitets Buchhändler, Kopenhagen, 94 p.*

- de LAMANON (1784) Vues sur la nature et l'origine du brouillard qui a eu lieu cette année. Observations sur la Physique, ... Janvier, 1784, Tome XXIV, p. 8-18.
- [JEUDY de LHOUMAUD] (1783) Dissertation sur les brouillards secs de la fin du mois de Juin & de Juillet 1783. Tendante à éclaircir davantage ce Phénomène, & à en développer les véritables causes, sur lesquelles on n'a formé encore que quelques conjectures, ouvrage mis à la portée des dames, par M***. Paris, Guillot, 32 p.
- [JEUDY de LHOUMAUD] (1784) Troisième dissertation sur les brouillards secs de la fin du mois de Juin & de Juillet 1783. Tendante à éclaircir davantage ce Phénomène, d'après toutes les Observations qu'ils ont fournies aux Physiciens de tous les côtés, auxquels l'Auteur a ajouté quelques réflexions impartiales pour les rendre plus sensibles. Ouvrage mis à la portée des Dames. Paris, Belin, Bailly, 136 p.
- JOLY de SAINT-VALIER (1783) Sur les Balons appelés Globes Aéro-statiques. ... On trouvera aussi dans cette Lettre l'explication des Brouillards des mois de Juin & Juillet dernier... Ostende, 56 p.
- MOURGUE de MONTREDON, M. (1784) Recherches Sur l'origine & sur la nature des Vapeurs qui ont régné dans l'Atmosphère pendant l'été de 1783. Histoire de l'Académie Royale des Sciences avec les Mémoires de Mathématique et de Physique pour l'Année 1781. Paris, p. 754-773.
- PINGRÉ, A.G. (1784) Précis du mémoire sur l'isle qui a paru en 1783, au sud-ouest de l'Islande, lu par M. Pingré, dans la séance publique de l'académie royale des sciences de Paris, tenue le 12 Novembre dernier. Journal encyclopédique ou universel. Tome I, Partie I, Bouillon, p. 116-118.
- de POEDERLÉ, M. le baron (1784) Précis des observations météorologiques faites à Bruxelles pendant l'année 1783. L'Esprit des Journaux, Mai 1784, p. 326-349.
- TORCIA, M. (1783a) Tremuoto accaduto nella Calabria, e a Messina alli 5. Febbraio 1783. Descritto da Michele Torcia. Archivario di S.M. Siciliana e Membro della Accademia Regia. Napoli, XXI p.
- TORCIA (1783b) Lettre sur le Tremblement de terre de Calabre. Par M. Torcia, Bibliothécaire & Architecte du Roi dans le Collège du Salvador, à Naples. Le Journal des Sçavans, pour l'année 1783. Décembre, Second Volume. A Paris, Au Bureau du Journal de Paris, p. 839-841.
- TORCIA, M. (1783c) Descrizione della Nebbia di quest'anno mandata in Francese a M. de la Lande a Parigi e ad altri Filosofi d'Europa nel corso di Agosto da Michele Torcia, ed. ora da lui tradotto con qualche ampliazione, ec. diretta al Sig. Ab. Toaldo. Nuovo Giornale enciclopedia. Settembre 1783, In Vicenza, Con Lic. de' Sup., p. 99-114.
- TORCIA, M. (1784a) Briefe des Herrn Michael Torcia an den Herrn Professor Toaldo zu Padua von dem Höhenrauch des vergangenen Jahres zu Neapel und in Calabrien. Der Teutsche Merkur, No. 4, April 1784, Weimar, p. 3-16.
- TORCIA, M. (1784b) Des Herrn Michael Torcia Beschreibung des Erdbebens, welches den 5ten Februar 1783 die Stadt Messina und die halbe Provinz Calabrien verwüstet hat. Der Teutsche Merkur. September 1784, p. 193-231.

- TORCIA, M. (1784c) Descrizione del terribile terremoto de' 5 febrero 1783, che afflise la Sicilia, distrusse Messina e gran parte della Calabria ... Napoli, Ed. Paterno Castello (Ignazio), prince de Biscari.
- TORCIA, M. (1785) Briefe des Herrn Michael Torcia, an den Herrn Professor Toaldo zu Padua, von dem Höhenrauch des vergangenen Jahres zu Neapel und in Calabrien. *Allerneueste Mannigfaltigkeiten*, 4. Jg., p. 349-360.
- van GEUNS, M. (1784) De heerschende persloop, (Dysenteria Epidemica) die in de laatste jaaren, vooral in 1783. de Provincie van Gelderland fel getroffen heeft, nagespoord inzonderheid op het Quartier van Veluwen en ten gemeenen nutte verhandeld, door Matthias van Geuns, Te Harderwijk, Bij J. Moojen, en te Amsterdam, bij W. Holtrop, XVI, 300 p.
- VERDEIL, F. (1784) Mémoire sur les brouillards électriques vus en Juin & Juillet 1783, & sur le tremblement de terre arrivé à Lausanne le 6 Juillet de la même année. *Mémoires de la Société Physiques de Lausanne*, Tome premier, Année 1783, Lu le 19 Juillet 1783, A Lausanne, Chez Mourer, Cadet, Libraire, p. 110-137.
- VIVENZIO, G. (1783) *Istoria e Teoria de'Tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del MDCCLXXXIII di Giovanni Vivenzio Cavaliere del Regale, e Militare Ordine Costantiniano di S. Giorgio ec.* Napoli 1783. Nella stamperia regale.
- von TREBRA, F.W.H. (1783) Beyträge zu den elektrischen Erscheinungen des laufenden Jahres. *Der Teutsche Merkur*, 4. Viertelj., p. 8-17.

Littérature

- ALLAN, R.J. & D'ARRIGO (1999) 'Persistent' ENSO sequences: how unusual was the 1990-1995 El Niño? *Holocene*, 9, p. 101-118.
- ARAGO, F. (1855) Le brouillard sec de 1783 et celui de 1831 ont-ils été occasionnés par des queues de comètes? *Astronomie populaire*, Chapitre XXXVI, Gide et J. Baudry, Première édition, Tome 2, p. 465-474.
- BJARNAR, V. (1965) The Laki Eruption and the Famine of the Mist. In: Carl Bayenschmidt and Erik J. Friis (Eds) *Scandinavian Studies*, The American-Scandinavian Foundation, University of Washington Press, p. 410-421.
- BLOMME, A. (1892) *Chroniques de Termonde publiés par A. Blomme. Oudheidskundige Kring der stad & des voormaligen lands van Dendermonde. II-de Reeks, D. IV.*
- BRÁZDIL, R., DEMARÉE, G.R., DEUTSCH, M., GARNIER, E., KISS, A., KOLÁŘ, P., LUTERBACHER, J., MACDONALD, N. & ROHR, C. (2010) Floods of the winter 1783/1784 in Europe: a scenario of an extreme event in the Little Ice Age. *Theoretical and Applied Climatology*, 100, p. 163-189.
- CHENET, A.-L., FLUTEAU, F. & COURTILOT, V. (2005) Modelling massive sulphate aerosol pollution, following the large 1783 Laki basaltic eruption. *Earth and Planetary Science Letters*, 236, p. 721-731.

- COURTILLOT, V. (2005) New evidence for massive pollution and mortality in Europe in 1783-1784 may have bearing on global change and mass extinctions. *C.R. Geoscience*, 337, p. 635-637.
- D'ARRIGO, R., SEAGER, R., SMERDON, J.E. & LEGRANDE, A.N. (2011) The anomalous winter of 1783-1784: Was the Laki eruption or an analog of the 2009-2010 winter to blame. *Geophysical Research Letters*, Vol. 38, L05706.
- DE BAETS, P. (2004) Twee ongewone natuurverschijnselen uit 1783. *Biekorf*, 3, p. 272-276.
- DEMARÉE, G.R. (1997) 'De grote droge nevel' van 1783 in de Zuidelijke Nederlanden: een historisch-klimatologische studie. *Tijdschrift voor Ecologische Geschiedenis*, 1, p. 27-35.
- DEMARÉE, G.R. (2006) The catastrophic floods of February 1784 in and around Belgium – a Little Ice Age event of frost, snow, river ice ... and floods. *Hydrological Sciences – Journal – des Sciences Hydrologiques*, 51(5), p. 878-898.
- DEMARÉE, G., NORDLI, Ø., MALAQUIAS, I. & GONZÁLEZ LOPO, D. (2007) Volcano Eruptions, Earth- & Seaquakes, Dry Fogs, vs. Aristotle's *Meteorologica* and the Bible in the Framework of the Eighteenth Century Science History. *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, 53(3), p. 337-359.
- DEMARÉE, G.R., OGILVIE, A.E.J. & DE'ER ZHANG (1998) Further Documentary Evidence of Northern Hemispheric Coverage of the Great Dry Fog of 1783. Comment on STOTHERS, R.B. 'The Great Dry Fog of 1783' (*Climatic Change* 32, 1996), *Climatic Change*, 39, p. 727-730.
- DEMARÉE, G.R. & OGILVIE, A. (2001) Bons Baisers d'Islande: Climatic, Environmental and Human Dimensions Impacts of the Lakagígur Eruption (1783-1784) in Iceland. In: Jones *et al.* (Editors) *History and Climate: Memories of the Future*, Kluwer Academic / Plenum Publishers, p. 219-246.
- DEMARÉE, G.R. & OGILVIE, A.E.J. (2011) Climate-related Information in Labrador / Nunatsiavut: Evidence from Moravian Missionary Journals. *Bulletin des Séances, Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, 57(2-4), p. 391-408.
- DEMARÉE, G.R. & MIKAMI, T. (2014) The extraordinary years 1783-1784: the climatic impact of the Laki volcanic eruptions vs. NAO-ENSO induced climatic conditions. Abstracts. LOTRED-SA, 3rd International Symposium, Climate Change and human impact in Central and South America over the last 2000 years – Observations and Models. Medellin, Colombia, 9th – 11th July, 2014, p. 47.
- DURAND, M. & GRATAN, J.P. (1999) Extensive Respiratory Health effects of Volcanogenic dry fog in 1783 inferred from European documentary sources. *Environmental Geochemistry and Health* 21, p. 371-376.
- GARNIER, E. (2009) Laki : une catastrophe européenne. *L'Histoire*, N° 343, p. 72-77.
- GRATTAN, J. and BRAYSHAY, M. (1995) An Amazing and Portentous Summer: Environmental and Social Responses in Britain to the 1783 Eruption of an Iceland Volcano. *The Geographical Journal*, Volume 161, Part 2, p. 125-134.

- GRATTAN, J. (2005) Pollution and paradigms: lessons from Iceland volcanism for continental flood basalt studies. *Lithos*, 79, p. 343-353.
- GRATTAN, J., RABARTIN, R., SELF, S. & THORDARSON, T. (2005) Volcanic air pollution and mortality in France 1783-1784. Pollution atmosphérique volcanique et mortalité en France de 1783-1784. *Comptes Rendus Geoscience*, Vol. 337, p. 641-651.
- GRATTAN, J., THORDARSON, T., SELF, S., STOTHERS, R.B. & HIGHWOOD, E. (2007) 18th Century climate change. The summer of acid rain. Molten iron raining down like cowpats; ice floes at New Orleans. The weather of 1783 was an extraordinary case of sudden climate change driven by atmospheric gases. *The Economist*, December 19th, 2007. (<http://www.economist.com/node/10311405> consulté le 20 Juin 2013).
- GUNNLAUGSSON, G.A., GUDBERGSSON, G.M., THÓRARINSSON, S., RAFNSSON, S. and EINARSON, TH. (1984) Skaftáreldar 1783-1784. *Ritgerdir og Heimildir. Mál og Menning*, Reykjavík.
- JACOBY, G.C., WORKMAN, K.W. and D'ARRIGO, R.D. (1999) Laki eruption of 1783, tree rings, and disaster for northwest Alaska Inuit. *Quat. Sci. Revs.*, 18, p. 1365-1371.
- HELLAND, A. (1886) Lakis kratere og lavaströmme. Kristiania, Trykt i Centraltrykkeriet, 40 p.
- LUTERBACHER, J., DIETRICH, D., XOPLAKI, E., GROSJEAN, M. & WANNER, H. (2004) European Seasonal and Annual Temperature Variability, Trends and Extremes since 1500. *Science*, 303(5663), p. 1499-1503, doi: 10.1126/science.1093877.
- MAZZANTI, P. & BOZZANO, F. (2011) Revisiting the February 6th 1783 Scilla (Calabria, Italy) landslide and tsunami by numerical simulation. *Mar Geophys Res*, DOI 10.1007/s11001-011-9117-1.
- MIKAMI, T. (1982) Structure of Famines - an Example of Tenmei Famine. *Chiri*, 27 (12), p. 51-57 (in Japanese).
- MIKAMI, T. and TSUKAMURA, Y. (1992) The Climate of Japan in 1816 as Compared with an Extremely Cool Summer Climate in 1783. In: C.R. Harington (Ed.) *The Year without a Summer? World Climate in 1816*. Canadian Museum of Nature, Ottawa, p. 462-476.
- OGILVIE, A.E.J. (1986) The Climate of Iceland, 1701-1784. *Jökull*, 36, p. 57-73.
- OMAN, L., ROBOCK, A., STENCHIKOV, L. & THORDARSON, T. (2006) High-latitude eruptions cast shadow over the African monsoon and the flow of the Nile. *Geophysical Research Letters*, Vol. 33, L18711.
- ORTLIEB, L. (2004) Historical chronology of ENSO and Nile flood record. In: Battarbee, R.W. (Ed.), Gasse, F. (Ed.) Stickley, C.E. (Ed.) *Past Climate Variability through Europe and Africa*. *Developments in Paleo environmental Research*, Volume 6, Springer, p. 257-278.
- POPPER, W. (1951) *The Cairo Nilometer*. University of California Press, Berkeley/Los Angeles, 269 p.

- QUIN, W.H. (1993) The large-scale ENSO event, The El Niño and other important regional features. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, Tome 22, N° 1, p. 13-34.
- SCHMIDT, A., THORDARSON, T., OMAN, L.D., ROBOCK, A. and SELF, S. (2012) Climatic Impact of the long-lasting 1783 Laki eruption. *Journal of Geophysical Research*, 117, D23116, doi:10.1029/2012JD018414.
- SEZGIN, F. (Hrsg.) & EHRIG-EGGERT, C. (2001) The Cairo Nilometer: texts and studies / coll. and repr. by Fuat Sezgin in collaboration with Carl Ehrig-Eggert. Institute for the History of Arab-Islamic Science, Publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic Science: Natural Sciences in Islam, no. 44, VI, 429 p.
- STEINGRÍMSSON, J. (1998) Fires of the Earth. The Laki Eruption 1783-1784. English translation by Keneva Kunz. University of Iceland Press and the Nordic Volcanological Institute, Reykjavík.
- STOTHERS, R. (1996) The great dry fog of 1783. *Climate Change*, 32, p. 79-89.
- THORDARSON, T. & SELF, S. (2003) Atmospheric and environmental effects of the 1783-1784 Laki eruption: a review and assessment. *Journal of Geophysical Research*, American Geophysical Union, Vol. 108, Issue D1, 4011, p. AAC 7-1–AAC 7-29.
- TRIGO, R.M., VAQUERO, J.M. and STOTHERS, R.B. (2010) Witnessing the impact of the 1783-1784 Laki eruption in the Southern Hemisphere. *Climatic Change*, 99, p. 535-546.
- Van der AUWERA, J.F. (1972) 'Simpele Waerheyd'. *Kroniek van Roklooster (1777-1809)*. Gepubliceerd en toegelicht door A. Maes. Koninklijk Geschied- en Oudheidkundig Genootschap van Vlaams-Brabant. Drukkerij G. Veys, Pittem.
- YOSHINO, M. & YASUNARI, T. (1986) Climatic Anomalies of El Niño and Anti-El Niño Years and their Socio-Economic Impacts in Japan. *Sci. Rept., Inst. Geosci. Univ. Tsukuba, Sect. A*, Vol. 7, p. 41-53.
- WHETTON, P. and RUTHERFORD, I. (1994) Historical ENSO teleconnections in the Eastern Hemisphere. *Climatic Change*, 28, p. 221-253.