

Simon Dolet, « Le pouvoir de l'amitié pour saisir un phénomène "météorologique" exceptionnel. Informateurs et observateurs des globes de feu de 1676 et 1784 »

Résumé :

Les globes de feu demeurent des phénomènes incompris jusqu'en 1794, lorsque Chaldni annonce leur nature extraterrestre. Jusque-là traités comme des météores, ils entraînent dans le champ de la météorologie naissante. En s'intéressant à Montanari et à Toaldo, deux savants italiens, la lente construction de ce savoir apparaît dans sa distanciation avec Aristote et sa relation avec les croyances populaires. Elle repose sur la contribution d'informateurs et d'observateurs, recrutés dans des réseaux personnels, régionaux et locaux. Moins considérés que les réseaux supranationaux, ils démontrent pourtant un pan de la construction de la science météorologique, animé par l'amitié.

Mots-clés : météorologie ; globes de feu ; amitié ; réseau ; Italie

Title : The Power of Friendship to capture an Exceptional 'Meteorological' Phenomenon. Informants and Observers of the Fireballs of 1676 and 1784.

Abstract :

Fireballs remained misunderstood phenomena until 1794, when Chaldni announced their extraterrestrial nature. Until then treated as meteors, it entered the field of emerging meteorology. By focusing on Montanari and on Toaldo, two Italian scholars, the slow construction of this knowledge appears in its distance from Aristotle and its relationship with popular beliefs. It is based on the contribution of informants and observers, recruited in personal, regional and local networks. Less considered than supranational networks, they demonstrate nevertheless a part of the construction of meteorological science, driven by friendship.

Key words : meteorology ; fireballs ; friendship ; network ; Italy

« Je ne sais, s'il vous lisez la gazette hollandaise de la Haye, dans celle du 11 octobre j'ai insérée une observation d'une boule de feu vue à Gênes le 11 Septembre, et dans la Gazette Hallemande vue du 20 l'observation du meme meteore, faite à Turin ; ce Météore me paroît aussi extraordinaire que le globe de feu, observée l'annee passé, en Hollande, Engleterre et ailleurs, comme aussi celui, dont on fait mention dans l'Enciclopédie, sous l'art. globe, lequel est observée à bord du vaisseau le Montagne [...] ».¹

Derrière ce français encore balbutiant se cache un météorologue quasi-inconnu, le néerlandais Gerrit van der Weyde. À partir de 1782, il est pourtant l'observateur « officiel » de la Société de médecine de La Haye. Dans ses lettres adressées au célèbre météorologue néerlandais Jan Hendrik van Swinden (1746-1823), il fait allusion à sa correspondance avec Giuseppe Toaldo (1719-1797) de Padoue, qui de fait connaît celui qu'il présente très favorablement comme un « jeune homme prodigieux, ainsi que mon ami »². Leur correspondance se prolonge au moins jusqu'en 1784, lorsqu'un globe de feu traverse le ciel d'Italie du nord. Les observations de Gênes et de Turin, publiées dans les gazettes par van der Weyde, proviennent d'ailleurs d'observations recueillies par Toaldo dans son réseau météorologique. En parallèle de cette toile européenne en formation, au cœur de ma recherche doctorale, le monde de la météorologie est ici envisagé à partir de la circulation des observations des globes ignés dans la péninsule italienne en 1676 et en 1784.

Ce choix vise à comprendre et préciser le processus de construction de la science météorologique. Il est traditionnellement résumé sous la forme d'une énumération chronologique de réseaux européens et internationaux organisés sous les auspices d'académies : l'*Accademia del Cimento* de Florence (1657-1667), la *Royal Society* de Londres (1723-1735), la Société Royale de Médecine de Paris (1778-1793) et la Société Météorologique de Mannheim (1780-1795)³. Les réseaux personnels régionaux et locaux, non institutionnels, sont les absents de ces listes. Pourtant, ils participent à la structuration de la pratique et renseignent sur la composition de la communauté des « météorologistes », la figure du « météorologue » étant encore en construction. Ces réseaux entraînent une sociabilité particulière, rassemblant autour de l'organisateur par le « pouvoir de l'amitié » et non seulement pour la coopération

¹ Leiden University, BPL 755, *Lettre de G. van der Weyde à J.H. van Swinden. La Haye, 22 octobre 1784*, f°1-r et 1-v. Je tiens à remercier Huib Zuidervaart pour son aide précieuse dans la recherche et l'exploitation de ce fonds.

² Giuseppe Toaldo, « Illustrazione del quadro delle Pioggie », *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, n°4, 1783, p. 134.

³ Par exemple, Alfred Fierro, *Histoire de la météorologie*, Paris, Denoël, 1991.

scientifique. La situation « extraordinaire », selon les mots de van der Weyde, du passage des globes de feu offre un angle d'observation privilégié de l'activation de ce mécanisme.

Et d'abord, qu'est-ce qu'un globe de feu ? Rédigé par D'Alembert lui-même, l'article de l'*Encyclopédie* cité par van der Weyde, le définit comme une « boule ardente qui pour l'ordinaire se meut fort rapidement en l'air, & qui traîne le plus souvent une queue après elle »⁴. Cette définition trahit un phénomène encore peu compris au 18^e siècle, classé parmi les météores aristotéliens du fait de son apparition dans l'atmosphère. Il faut attendre 1794 pour qu'une révolution se produise : Ernst Chladni (1756-1827) devine que ces globes ne sont pas d'origine terrestre mais bien extraterrestre⁵. Ce statut ambigu, météorologique à l'époque et astronomique aujourd'hui, explique une attention plutôt discrète au regard de l'historiographie. Dans sa synthèse, John G. Burke différencie les « météoroïdes », des petits corps célestes circulant dans l'espace, devenant des « météores » lorsqu'ils entrent dans l'atmosphère. Le nom de « météorite » leur est attribué seulement quand ils s'écrasent sur terre. Les globes de feu ne sont donc rien d'autre que des météorites qui n'atteignent pas la surface terrestre, désignés aujourd'hui par « étoiles filantes » ou « bolides » selon leur taille⁶. Les études historiques portent malgré tout davantage sur les météorites, avec une affection matérielle forte⁷, sans négliger les représentations⁸.

Après leur passage au-dessus de l'Italie du nord le 31 mars 1676 et le 11 septembre 1784, deux globes de feu sont passés à la postérité en tant que phénomènes météorologiques. Le premier est immortalisé dans *La Fiamma Volante*, traité publié par Geminiano Montanari (1633-1687), professeur de mathématique à l'université de Bologne⁹. Montanari quitte Bologne en 1678 pour fonder la chaire d'astronomie et des météores de l'université de Padoue. Son dernier successeur, Giuseppe Toaldo présente le mémoire académique *Della fiamma volante* devant l'académie de la cité, avec un clin d'œil évident¹⁰. À près d'un siècle d'écart, les théories

⁴ Jean le Rond d'Alembert, « GLOBE DE FEU », *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une société de gens de lettres*, Paris, Briasson, David l'aîné, Le Breton, Durand, volume 7 (1757), p. 714, consulté sur l'ENCCRE : <http://enccre.academie-sciences.fr/encyclopedie/article/v7-1148-4/>

⁵ Emmanuel Jacquet, « Chladni et les météorites », *Bibnum*, 2009, en ligne, consulté le 28 septembre 2022.

⁶ John G. Burke, *Cosmic Debris. Meteorites in History*, Berkeley, Los Angeles, Londres, University of California Press, 1986, p. 1.

⁷ G. J. H. McCall, A. J. Bowden et R. J. Howarth, *The History of Meteoritics and Key Meteorite Collections*, Londres, The Geological Society of London, 2006.

⁸ Roberta J. M. Olson et Jay M. Pasachoff, *Fire in the sky: Comets and Meteors, the decisive Centuries, in British Art and Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

⁹ Geminiano Montanari, *La Fiamma Volante*, Bologne, Manolessi, 1676. [abrégé ensuite LFV]

¹⁰ Pour les manuscrits : Biblioteca del Seminario vescovile di Padova – sezione antica [BSP], 797, *Della fiamma volante, o sia del globo di fuoco 11 sett. 1784*, f° 282-307 ; Archivio dell'Accademia Galileiana di Padova, busta XVI, 867 v. s. 1172, « 11 settembre 1784. Sulla fiamma volante », 1 f°. Dans la suite de l'article sera cité le mémoire imprimé dans les actes de l'académie, « Della Fiamma volante, o sia del Globo di Fuoco degli 11.

n'ont pas réellement évolué et la récolte d'informations suit le même mode opératoire : déployer son réseau d'observateurs et d'informateurs pour rassembler les témoignages. Montanari a publié les extraits des lettres à la fin de son ouvrage (*LFV*, p. 78-95), Toaldo résume ou cite ses correspondants dont sept lettres sont encore conservées. Ces savants italiens suivent un protocole partagé dans toute l'Europe et leurs écrits traversent aussi les frontières. À ce titre, les enquêtes du Britannique John Pringle et du Français Jean-Baptiste Le Roy, suivant les apparitions du 26 novembre 1758 et du 17 juillet 1771, peuvent être mobilisées¹¹.

Cette comparaison diachronique permet d'envisager d'abord la production d'un savoir sur les globes de feu. Bien qu'ils soient encore énigmatiques, les enquêtes à leur sujet ne cessent de croître. Montanari et Toaldo y jouent un rôle d'importance, étant parfaitement intégrés dans la République des lettres. L'objectif de la création de ce savoir est double : dépasser la doctrine aristotélicienne et rassurer la population encore craintive par rapport à ces phénomènes spectaculaires. La présentation de ces théories permet ensuite de comprendre le nécessaire recours à des informateurs et à des observateurs. Reprise ensuite durant tout le 18^e siècle, la nouvelle théorie de Montanari repose sur des calculs d'angles et de distances entre observateurs, recrutés en nombre grâce au « pouvoir de l'amitié ».

I. Produire un nouveau savoir

1. La *Fiamma*, une dénomination aristotélicienne

Le 9 décembre 1784, presque trois mois après le passage du globe de feu, Toaldo se présente devant ses pairs académiciens et débute son discours par ces mots : « Les anciens n'ignoraient pas les flammes de l'Air, qui en effet, selon les diverses formes avec lesquelles elles apparaissaient, ils donnaient des noms différents, de gerbes ardentes, de chèvres sauteuses, de tonneaux, de chandelles, de poutres, de colonnes, de lances, boucliers, torches, globes, pyramides, dragons etc. » (*DFV*, f°1-r). Toaldo s'appuie ici sur la première compilation des savoirs antiques sur la météorologie : les *Météorologiques* d'Aristote. Quelle est alors la forme particulière d'une « *fiamma* » et Aristote domine-t-il encore la météorologie ?

Settembre 1784 », *Saggi scientifici e letterari dell'Accademia di Padova*, Padoue, Imprimerie de l'Académie, volume 3, partie 2 (1794), p. CV-CXXXVI. [abrégié ensuite *DFV*]

¹¹ John Pringle, « Several accounts of the fiery meteor, which appeared on Sunday the 26th of November, 1758, between eight and nine at night », *Philosophical Transactions*, n° 51, 1759, p. 218-259 ; « Some remarks upon the several accounts of the fiery meteor (which appeared on Sunday the 26th of November, 1758), and upon other such bodies », *Philosophical Transactions*, n° 51, 1759, p. 259-274. Jean-Baptiste Le Roy, « Mémoire sur le Météore ou Globe de feu, observé au mois de juillet, dans une grande partie de la France », dans *Histoire de l'Académie royale des sciences*, Paris, Imprimerie Royale, 1771, p. 668-692. [abrégié ensuite *Mémoire*]

La correspondance de Montanari avec son ami Antonio Magliabechi (1633-1714), le bibliothécaire du Grand-duc de Toscane, indique que *La Fiamma volante* est imprimé entre fin septembre et fin octobre, près de six mois après l'apparition¹². Il paraît sous la forme d'une lettre, datée du 15 juin et adressée à Charles III Ferdinand de Gonzague (1652-1708) duc de Mantoue. Ce traité est en réalité précédé d'une autre lettre imprimée quelques jours seulement après l'événement, destinée au marquis Giovanni Giuseppe Orsi de Mantoue. Parue dès avril sous le titre de *Copia di lettera*, elle s'avère bien moins théorique, se référant alors à l'autorité antique¹³.

Dans cette *Copia di lettera*, Montanari explique au lecteur les différents aspects des globes de feu selon leur dénomination. Il résume alors la météorologie aristotélicienne. Au sommet de la région sublunaire, dans la zone du « feu », la matière sèche provenant des exhalaisons terrestres devient inflammable. « Selon la position ou la quantité de combustible »¹⁴, autrement dit selon la répartition de la matière, Aristote et donc Montanari distinguent des « Torches, Dragons volants, Chèvres sauteuses, Flèches, Pyramides, Lances, & autres similaires ». Le terme « Flamme » ou « Flamme volante » indique alors une distribution égale de la matière en longueur et en largeur (*CDL* p. 8-9).

L'emploi de « *Fiamma volante* » par Montanari et Toaldo renvoie ainsi à cette forme précise du globe de feu observé. Malgré tout, Aristote ne fait plus la pluie et le beau temps dans la météorologie du siècle des Lumières. Le vocabulaire aristotélicien persiste tandis que son système explicatif tombe, lui, progressivement en désuétude¹⁵.

2. Un nouveau discours scientifique

Montanari et Toaldo se détournent bien d'Aristote dans leurs théories, incarnant un mouvement généralisé. Méconnue, *La fiamma volante* est pourtant une référence pendant tout le 18^e siècle. Sa description de la trajectoire du globe de feu de 1676 sert de modèle à l'astronome britannique Edmund Halley (1656-1742)¹⁶, au physicien néerlandais Pieter van

¹² Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze [BNCF], Magl. VIII-736, *Lettre de G. Montanari à A. Magliabechi. Bologne, du 22 septembre au 31 octobre 1676*, les lettres notées de 1 à 3.

¹³ Montanari Geminiano, *Copia Di Lettera Del Sig. Dott. Geminiano Montanari*, Bologne, Manolessi, 1676. [abrégé ensuite *CDL*]

¹⁴ Aristote, *Météorologiques*, éd. Jocelyn Groisard, Paris, Flammarion, 2008, p. 113-114.

¹⁵ Vladimir Jankovic, « The end of classical meteorology, c. 1800 », dans *The History of Meteoritics and Key Meteorite Collections*, ouvr. cité, p. 91-99.

¹⁶ Edmund Halley, « An Account of Several Extraordinary Meteors or Lights in the Sky », *Philosophical Transactions*, n° 29, 1714, p. 160-162. Pour les relations de Montanari avec la *Royal Society* de Londres, voir Salvatore Rotta, « Scienza e “pubblica felicità” in Geminiano Montanari », dans *Geminiano Montanari e altri studi di storia della scienza nella prima età moderna*, éd. Davide Arecco, Paolo Luca Bernardini, Elisa Bianco, Milan, Udine, Mimesis, 2021, p. 28-30.

Musschenbroek (1692-1761)¹⁷, pour être cité par d'Alembert dans l'*Encyclopédie*¹⁸. Le Roy l'insère lui dans sa compilation des globes de feu (*Mémoire*, p. 685). Toaldo précise l'origine de ce succès : « Notre Geminiano Montanari [...] fut le premier à recueillir toutes les circonstances du Gobe [...] et donna la Théorie mathématique, avec des discussions physiques » (*DFV*, f°1-r). Montanari reconnaît que l'apparition des globes de feu a largement été traitée auparavant, « mais personne, autant que je sache, n'a jamais étudié leur distance de la Terre » (*LFV*, p. 4). Sa réussite tient donc à son étude géométrique de la trajectoire du globe igné, premier traité du genre, qui sillonna toute l'Europe savante après sa parution latine remodelée l'année suivante¹⁹.

Le 31 mars 1676, environ une heure trois quart après le coucher du Soleil, le globe traverse la Dalmatie, la mer Adriatique, le nord de l'Italie jusqu'à disparaître dans l'eau au large de la Corse (Figure 1). Montanari se trouve sous le portique du *Palazzo dei Banchi* et la lueur apparaît dans le ciel entre le siège de l'université de Bologne – aujourd'hui le *Palazzo dell'Archiginnasio* - et la Basilique de San Petronio. Montanari avait déjà rencontré le phénomène trois ans plus tôt, l'observant avec le sénateur Virgilio Davia et le marquis Orsi, destinataire de la *Copia di lettera* (*LFV*, p. 6 ; *CDL*, p. 5). Sans doute fort de cette expérience et de réflexions préliminaires, il se lance dans l'aventure en 1676.

Montanari inscrit sa démonstration dans la « science moderne » naissante, mathématisant la nature pour mieux l'appréhender. Professeur de mathématique, il s'arme de la trigonométrie sphérique pour déduire la hauteur de vol du globe de feu, sa vitesse et son diamètre. Les informateurs et les observateurs jouent ici un rôle crucial : chacun donne un angle d'observation et de leur position respective se déduit des distances. Montanari évalue la course réalisée à environ 20,5 kilomètres d'altitude, par une *fiamma* longue de 0,27 km, fendant l'air à 86 km/min (*LFV*, p. 28, 37, 43-44). Ces résultats le mènent à critiquer les *Météorologiques* d'Aristote, sans proposer d'alternative. Ce globe igné ne pourrait être un agglomérat enflammé d'exhalaisons terrestres, l'intensité de luminosité du globe de feu et du son de son explosion ne correspondant pas à un amas de matière de cette taille (*LFV*, p. 73).

Toaldo suit scrupuleusement le protocole de son prédécesseur à l'université de Padoue. Le 16 décembre, sept jours après sa présentation académique, il revient d'ailleurs sur les calculs

¹⁷ Peter van Musschenbroek, *Essai de physique*, traduit par Pierre Massuet, Leyde, Samuel Luchtmans, 1739, p. 860.

¹⁸ Jean le Rond d'Alembert, « Globe de feu (*Phys.*) », art. cité, p. 715.

¹⁹ Geminiano Montanari, *Volantis Flammae*, Bologne, Manoiessiana, 1677.

de l'altitude, de la vitesse et de la dimension du globe de feu avec ses étudiants²⁰. Sans être une traduction latine, les exemples et les conclusions sont similaires à ceux de *Della fiamma volante* (Figure 2). Ce 11 septembre 1784, un globe igné de près de « 450 perches parisiennes » a traversé l'Italie du Nord, d'est en ouest, à 80 kilomètres de haut et à 45 km/min (*DFV*, p. CXVI-CXVIII).

Plus généralement, les réflexions théoriques de la communauté scientifique sur ces phénomènes deviennent plus nombreuses à partir des années 1750-1760. Toaldo ancre pleinement son mémoire académique dans cette actualité (*DFV*, f°1-r)²¹. D'une part, il rappelle avoir traduit le « plan » de l'astronome londonien Nevil Maskelyne (1732-1811) dans le *Giornale Enciclopedico* de ses amis Domenico et Elisabetta Caminer²². Cette méthode d'observation, diffusée après le passage du globe de feu de 1783 évoqué par van der Weyde, reprend en réalité les sept points déjà mentionnés par Montanari. D'autre part, Toaldo a eu vent de la nouvelle théorie de Thomas Clap (1703-1767), professeur et président de l'université de Yale, « soutenant que ces flammes de l'air peuvent être des comètes, ou des planètes, appartenant à la Terre, ou même au Soleil »²³. Toaldo avoue cependant ne pas retrouver le même retour entre la *fiamma* de Montanari et la sienne que pour les comètes. Il se tourne davantage vers les hypothèses d'une nature électrique, au cœur de sa théorie météorologique²⁴. Là où Montanari regardait vers les séismes (*LFV*, p. 78-82), il remarque une concomitance entre l'apparition de globes de feu et d'aurores boréales, en suivant les pas d'Alessandro Volta (1745-1827) (*DFV*, p. CXX, CXXV-CCXVI)²⁵. De Montanari à Toaldo, la citadelle aristotélicienne n'a donc cessé de voir ses positions s'affaiblir et c'est dans ce contexte que l'article de Toaldo est discuté²⁶, sans jamais connaître la même diffusion que *La Fiamma Volante*.

3. Un double discours

²⁰ BSP, cod. 958 I, *De Globo Igneo. 11 sept. 1784*, 4 f°.

²¹ John G. Burke, *Cosmic Debris*, ouvr. cité, p. 18.

²² Giuseppe Toaldo, « Manifesto, o Piano per osservare le Meteore chiamate Globi di fuoco. Del Sig. Maskelyne, Astronomo Regio d'Inghilterra ec. Greenwich 6. Nov. 1783 », *Nuovo Giornale Enciclopedico*, janvier 1784, p. 113-119.

²³ Thomas Clap, *Conjectures upon the Nature and Motion of Meteors, which are Above the Atmosphere*, Norwich, John Trumbull, 1781.

²⁴ Simon Dolet, « L'astrologie saine de Giuseppe Toaldo et les séismes, clés de la prédiction des changements climatiques ? », *Dix-huitième siècle*, n° 54, 2021, p. 49-62.

²⁵ Marco Ciardi, « Falling Stars, Instruments and Myths: Volta and the Birth of Modern Meteorology », dans *Nuova Voltiana. Studies on Volta and his Times*, dir. Fábio Bevilacqua et Lucio Fregonese, Milan, Hoepli, 2001, p. 41-51.

²⁶ Antonio Maria Vassalli-Eandi, *Memoria sopra il bolide degli XI settembre 1784, e sopra i bolide in generale*, Turin, Imprimerie royale, 1786.

Ne perdons pas de vue que ni Montanari, ni Toaldo, n'ont percé la véritable nature extraterrestre des globes de feu. John G. Burke l'explique en neuf thèses. Entre autres, sur 189 globes de feu rapportés durant le siècle, les deux-tiers des phénomènes l'ont été après 1750. Il conclut que si 81% des occurrences n'ont pas pu être observées, apparaissant au lever du Soleil ou au crépuscule, le reste n'a tout simplement pas suscité l'intérêt. L'enthousiasme de la seconde moitié du siècle se fonde, en grande partie, sur la nécessité d'éduquer la population face aux événements extrêmes²⁷. L'« émotion populaire » à Paris suivant l'apparition d'une comète en 1773 démontre bien que le chemin vers une sécularisation complète des savoirs est encore long²⁸. Les globes de feu annonceraient aussi « la mort d'un Grand, la guerre, la famine » (*Mémoire*, p. 669).

Montanari publie précipitamment la *Copia di lettera* pour contrer les rumeurs publiques. Circonstance aggravante, le 31 mars 1676 est le jour du mardi saint et « presque tout le Peuple était hors de la maison pour les oraisons publiques ». Il a pu « être vu non seulement par des gens nobles et intelligents, mais par une infinité de femmes et de petites plèbes qui se trouvaient par hasard sur les places et dans les rues » (*CDL*, p. 5)²⁹. En 1784, le globe de feu passe au-dessus de Venise vers minuit, limitant le nombre d'individus « marchant, ou sur les berges, ou dans l'eau » et tout mouvement de panique. Hormis l'évocation de quelques pêcheurs de Chioggia témoins de la scène, le jugement populaire émerge uniquement pour affirmer une erreur. À Poiana, proche de Padoue, les habitants attribuent l'incendie d'une maison au passage du globe igné (*DFV*, p. CVII-CX). Cette assimilation entre ignorance, superstition et peuple est commune à l'époque. Le Roy fait d'ailleurs mention des « épées flamboyantes » ou des « dragons volans » comme des expressions populaires (*Mémoire*, p. 669).

Près d'un siècle plus tôt, Montanari critiquait déjà le potentiel divinatoire accordé à ces apparitions. S'il est passé à la postérité comme un auteur anti-astrologique de renom³⁰, sa *Copia di lettera* n'est jamais mentionnée dans sa lutte contre l'astrologie. Elle s'y insère pourtant. En 1676, Montanari publie depuis un an le *Frugnuolo*, un almanach parodique. Cette démarche lui vaut certaines inimitiés. Il le confesse dans sa première lettre imprimée sur la *fiamma volante* : certains amis lui reprocheraient de délaisser l'astrologie, étudiée dans le cursus mathématique,

²⁷ John G. Burke, *Cosmic Debris*, ouvr. cité, p. 22-25.

²⁸ Ilaria Ampollini, *Cronaca di una cometa non annunciata. Astronomia e comunicazione della scienza nel XVIII secolo*, Rome, Carocci, 2019.

²⁹ Pour d'autres témoignages, voir Andrea Gualandi, *Teorie delle comete. Da Galileo o Newton*, Milan, FrancoAngeli, 2009, p. 223.

³⁰ *L'astrologia convinta di falso col mezzo di nuove esperienze, e ragioni fisico-astronomiche, o' sia la caccia del frugnuolo di Geminiano Montanari Modanese*, éd. Valeria Zanini et Antonello Satta, Padoue, CLEUP, 2017.

et donc de rompre avec ses puissantes prédictions. « Que signifie alors ce feu ? », Montanari rejette tout signe d'un châtement divin. Il raille même l'influent astrologue Jérôme Cardan (1501-1576) en proclamant que « si quelqu'un qui voit ces Feux devait être malade, je ne lèverais jamais les yeux à plus de deux toises du sol » (*CDL*, p. 11-12).

De son côté, Toaldo a largement œuvré à vulgariser et populariser la science. Traducteur des traités astronomiques de Lalande³¹, il préfère dédier son almanach pour l'année 1785 à la prévision du temps selon le passage des oiseaux. Pourquoi ? Véritablement nocturne, l'événement n'a certainement pas éveillé les curiosités³². En 1792, Toaldo n'oublie toutefois pas de définir « Chèvre Sauteuse », « Globe de feu, ou Bolide, ou Flamme volante » dans son dictionnaire météorologique³³. Si ce nouveau savoir produit imprègne progressivement toutes les strates de la société, il faut désormais embrasser l'importance des informateurs et des observateurs pour sa production, tout en saisissant le mécanisme de leur recrutement.

II. Un savoir construit grâce à des échanges

1. L'amitié et son pouvoir fédérateur

Montanari ne dirige pas un réseau météorologique au contraire de Toaldo, qui en coordonne un en Vénétie, mais plus largement dans toute l'Italie, pendant près de vingt ans. En 1676 et en 1784, les deux savants activent bien leur réseau, par la voie de leur correspondance, pour recueillir des témoignages météorologiques. Pour Toaldo, réseau épistolaire et réseau météorologique se confondent, le premier dépassant largement l'envergure du second. Dès lors, aux échelles locale et régionale, observateurs ou simples informateurs se singularisent par leur statut social et par leur proximité relationnelle avec Montanari et Toaldo, beaucoup étant des connaissances ou des amis du quotidien (Figures 1 et 2).

Les réseaux météorologiques institutionnels tendent à réserver les missions d'observations aux seuls savants, principalement des clercs³⁴. Montanari s'adresse aussi à des mathématiciens et astronomes de la République des lettres : Jacopo Grandi et Francesco Travagino de Venise, Adrien Auzout de Rome, Manfredo Settala de Milan et Pietro Maria

³¹ Ilaria Ampollini, « Celestial Globes and Popular Astronomy. Giuseppe Toaldo Translator of Jérôme Lalande », *Nuncius*, n° 34, 2019, p. 69-98.

³² Le passage de ce globe de feu est absent de la seule chronique de Padoue à cette date : Giuseppe Gennari, *Notizie giornaliera di quanto avvenne specialmente in Padova dall'anno 1739 all'anno 1800*, volume 1, Padoue, La Garangola, 1999 (1982), p. 350-351.

³³ Biblioteca Civica di Padova, B.P. 834/3, *Giornale astrometeorologico per l'anno bissestile 1792*, Venise, Giacomo Storti, 1791, p. 67 et 69.

³⁴ Lucas Pfister, Franziska Hupfer, Yuri Brugnara, Lukas Munz, Leonie Villiger, Lukas Meyer, Mikhaël Schwander, Francesco Alessandro Isotta, Christian Rohr et Stefan Brönnimann, « Early instrumental meteorological measurements in Switzerland », *Climate of the past*, n° 15, 2019, p. 1345-1361.

Cavina de Faenza. Il recourt en plus à une connaissance locale, Alberto Carrodo, professeur de médecine de l'université de Bologne. Même si Toaldo ne jouit pas de la même réputation, il réunit Giuseppe Barzellini de Gorizia, Lorenzo Mascheroni de Bergame, Domenico Beraudo de Turin et Marsilio Landriani de Milan. Hormis ce dernier, reconnu pour ses études sur les instruments météorologiques, tous observent pour Toaldo depuis quelques années. Beraudo est même l'un des premiers météorologues « professionnels », pensionné à ce titre par le roi de Sardaigne. Le commerce épistolaire demeure évidemment leur principal canal de conversation mais la distance n'empêche pas des relations plus étroites. Par exemple, Montanari est un habitué de Venise et Toaldo se rend en 1782 à Gorizia auprès de Barzellini. Ses récits de voyage rencontrent au demeurant de multiples observateurs de la *fiamma volante* de 1784, de nombreuses autres biographies peuvent ainsi être éclaircies³⁵. Sans aucun doute, ces contacts directs rendent bien moins pesant l'effort d'affiner son observation ou de récolter des témoignages.

Parallèlement, les parcours de vie de Montanari et de Toaldo justifient le recours à des personnalités régionales et locales moins célèbres. La météorologie suit alors la dynamique des autres sciences naturelles. Dans la première moitié du siècle des Lumières, Antonio Vallisneri, professeur de médecine de Padoue, profite d'un réseau en Vénétie pour façonner son savoir naturaliste³⁶. Le cercle des savants entourant Toaldo raconte l'histoire d'un enfant de la République de Venise, qui y a étudié et toujours travaillé. Les médecins sont ici à l'honneur : Giuseppe Vianelli de Chioggia, Francesco Trivisan (ou Trevisan) de Castelfranco et Giovanni Vaccari de Marostica. Vianelli s'est assis sur les bancs du Séminaire de Padoue avec Toaldo, avant de partager ceux de l'académie des sciences. Toaldo se rend même à Chioggia en 1779, sans autre but que de le visiter. De son côté, Vaccari ausculte à Marostica, berceau des Toaldo. Lié à cette famille, il renseigne Vincenzo Chiminello sur le globe de feu, neveu de Toaldo et assistant à l'observatoire astronomique de Padoue³⁷. Quelques années plus tôt, Toaldo avait déjà puisé dans les observations médicales de Vaccari, attestant d'un contact direct³⁸. L'environnement universitaire bénéficie aussi au professeur d'astronomie et des météores. Il ne cite pas ses propres observations mais les mesures de son étudiant napolitain sortant de la *Casa*

³⁵ BSP, 799 I.

³⁶ Ivano dal Prete, « Ingenuous investigators: Antonio Vallisneri's regional network and the making of the natural knowledge in eighteenth-century Italy », dans *Empires of Knowledge Scientific Networks in the Early Modern World*, dir. Paul Findley, Londres, New York, Routledge, 2019, p. 181-204.

³⁷ BSP, 798, *Lettre de G. Vaccari à V. Chiminello. Mason, 16 septembre 1784*, f° 391-392.

³⁸ BSP, 797, *Mémoire sur la question : L'électricité de l'Atmosphère a-t-elle quelque influence sur le corps humain ? Quels sont les effets de cette influence ?*, f° 135 et 201.

Manin, Giuseppe Casella, devenu depuis astronome royal de la Marine de Naples. Giovanni Battista Rodella, le mécanicien de l'observatoire, a également observé le ciel enflammé alors qu'il plaçait une horloge dans la *Casa Cavalli* de Bresseo.

Si Vianelli et Trivisan collaborent régulièrement au réseau météorologique toaldien, Vaccari et Rodella n'y participent pas. Pour répondre aux nécessités de ce phénomène « météorologique » exceptionnel, le nombre d'associés augmente. La stratégie suivie n'est pas surprenante : chaque contact puise dans sa propre correspondance. Toaldo fait alors appel à ses amis les plus proches. Il rencontre le marchand Alberto Albertini de Vérone lors d'un voyage en 1779. Par la suite, les deux « meilleurs amis » se retrouvent pratiquement à toutes les vacances universitaires dans la villa véronaise d'Albertini et Toaldo lui dédie même deux ouvrages³⁹. À Barbarano, l'archiprêtre Creazzo accueille lui aussi son ami en 1780, 1782 et 1783. Un autre prêtre, Giovanni Battista Zava de Ceneda, prête main forte à l'entreprise. Les deux hommes se côtoient au moins depuis le milieu des années 1770, lorsque Zava installe un paratonnerre sur sa maison, que Toaldo visite en 1791. La lettre relatant l'apparition du globe de feu est toutefois adressée à Chiminello⁴⁰. Souvent obscures, les protections des familles patriciennes accordées à Toaldo pourraient ici apparaître avec les informations reçues du précepteur de la *Casa Contarini*. À cette date, Alvise Pietro est Procurateur de Saint-Marc, seconde charge la plus prestigieuse de la Sérénissime. Qui est alors Giulio Contarini, observateur à Este en 1784 pour le réseau météorologique de Toaldo durant l'année 1784, pour Alvise Pietro ? Les autres observateurs tentent également de stimuler leur réseau épistolaire pour multiplier les témoignages. Rodella reçoit ainsi des lettres de Girolamo Goretta et de Piero Cecchetti, qu'il soumet ensuite à Toaldo. Par conséquent, l'extension du réseau des observateurs et des informateurs repose uniquement sur des connaissances préexistantes.

Hors de Vénétie, l'année 1784 correspond à la création d'un réseau météorologique autour de Turin et de Beraudo. Toaldo demeure cependant la figure centralisatrice de la météorologie italienne et les observations viennent jusqu'à lui. Engagés auprès de Beraudo, le prêtre Core d'Alba et Francesco Ottavio Magnocavalli, seigneur de Monromeo, conseiller de Cuccaro et comte de Varengo, envoient aussi leurs résultats à Padoue. Une fois encore, la frontière avec les fréquentations privées de Toaldo est mince. Il rend visite à Magnocavalli en 1779. Si l'intermédiation de Beraudo est nécessaire pour Vascalbo Bichi, les indications du

³⁹ Giuseppe Toaldo, *Confronto delle Stagioni con principali prodotti della campagna : dissertazione epistolare con tavole*, Venise, Giacomo Storti, 1787 ; *Del viaggiare. Lezione academica del Signor Abate Toaldo del dì 28. Giugno 1791*, Venise, Giacomo Storti, 1791.

⁴⁰ BSP, 798, *Lettre de G. B. Zava à V. Chiminello. Mason, 16 septembre 1784*, f° 383-384.

sénateur génois Domenico Franzoni, resté anonyme dans *Della fiamma volante*, prolongent sa participation au réseau météorologique de Toaldo.

Savant du 18^e siècle, Montanari profite plus amplement du patronage et de l'amitié des Grands, composant la majorité de ses informateurs. À partir de 1661, il est invité à la cour des ducs d'Este à Modène. Une fois à Bologne, il reste encore leur obligé puisque, sept mois après le passage du globe de feu, son « patron » lui demande de nombreux services⁴¹. Ses connexions expliquent pourquoi Ippolito Maioli, secrétaire de Luigi d'Este, gouverneur de Reggio d'Émilie, envoie une note sur le globe igné par lettre. Écrivant de sa maison de campagne, le marquis Giovanni Battista Montecuccoli-Laderchi côtoie également le membre de la cour de Modène. Il rapporte le témoignage d'Ottavio de Coris, avant que son frère Giovanni Battista n'écrive directement à Montanari. La cour de Mantoue s'impose aussi dans les deux dédicaces de la *Copia di lettera* et *La fiamma volante*. Enfin, le marquis Riario est en villégiature près d'Imola et Girolamo Corraro (ou Correr), patricien vénitien, connaît personnellement le professeur de mathématique de Bologne, qu'il invite à observer les cieux dans sa demeure⁴².

Certaines relations de Montanari nécessiteraient des éclaircissements : à Savignano, Giuseppe Antonio Barbaro est présenté comme un érudit géomètre ; les précisions manquent pour le Bolognais Ottavio Malvezzi exilé à Sienne ou pour l'« abbé » Laurenzi de Pesaro ; à Livourne, Jacopo Salamoni envoie des lettres de son oncle, le chancelier Francesco Salamoni. Pour Malachia dell'Arpe de Florence, Montanari s'appuie sur un imprimé, la « Lettera del Sig. Malachia dell'Arpe scritta al Sig. Adamo Cenospide in ragguaglio del Celeste Portento vedutosi in Toscana la notte de' 31. di Marzo del presente anno 1676 ». En 1784, la relation entretenue entre Toaldo et l'ingénieur Pietro Bassi de Legnano reste impénétrable. De même, seuls les témoins évoqués dans les traités, et non dans les lettres seules, sont ici envisagés.

2. Vérifier la cohérence des mesures et des observations

Observateur ou informateur ? L'horaire de passage de ces globes de feu et les circonstances ont empêché, surtout en 1676, une observation directe. Certains témoignages sont donc indirects, réunis puis envoyés par un informateur : le marquis Riario a vu le globe igné mais expose en priorité « le rapport d'un paysan » (*LFV*, p. 88) ; les Salamoni de Gênes délivrent le témoignage du capitaine Nuti ou de marins au large de Rome (*LFV*, p. 11 et 92) ; Montecuccoli relaie les observations de Coris et des sentinelles de Forte Urbano ; Barbaro de

⁴¹ BNCf, Magl. VIII-736, *Lettre de G. Montanari à A. Magliabechi. Bologne, 6 octobre 1676*, f° 1-r.

⁴² Salvatore Rotta, « Scienza e “pubblica felicità” in Geminiano Montanari », art. cité, p. 22 note 1.

Savignano s'appuie sur les pêcheurs de Rimini et ne précise pas sa source de Saint-Marin ; moins précis, Ippolito Maioli note ce que l'« on a vu », Correr comme Travigini ne citent pas de témoins. En 1784, tous sont témoins oculaires. Certains observateurs cherchent à multiplier les témoignages. Beraudo mentionne Bichi, appartenant certainement à son réseau météorologique tout comme les inconnus de Boves et Volpiano, tandis que Core enquête dans le Montferrat et Bassi dans la Polésine.

Comment juger de la qualité d'une observation ou d'un témoignage ? Aucun récit n'est réellement remis en question. Tout réseau, d'autant plus dans une extension particulière, interroge sur le crédit et la confiance accordés aux observateurs, aux informateurs et à leurs témoins⁴³. L'amitié ne peut que consolider ces sentiments⁴⁴. Le niveau de pratique est largement homogène. À un extrême, la lettre conservée de Beraudo à Toaldo donne l'heure, la durée d'apparition, l'état atmosphérique, des mesures thermométriques, barométriques, anémométriques et électriques. De l'autre, les récits épistolaires résumant des témoignages oculaires.

Malgré tout, Montanari et Toaldo n'accusent pas seulement réception des observations, ils en ont fait la requête. Montanari regrette que ses « amis » de Rome « à qui j'ai écrit » n'ont pas trouvé de témoignage ; à l'inverse, Francesco Salamoni de Gênes note satisfaire le « désir » de Montanari (*LFV*, p. 11 et 92). Indubitablement, les deux professeurs stimulent leur réseau en envoyant une lettre présentant la méthode à suivre, rationalisant l'événement⁴⁵. Le hasard ne peut expliquer des descriptions si semblables. Au minimum, chacune contient l'heure précise de l'apparition et sa durée, une approximation de son altitude notamment par une comparaison avec la hauteur du Soleil selon les saisons, une estimation de sa forme et de sa taille par proportionnalité avec celle de la Lune, la direction du globe, si une explosion a été entendue et dans quelle direction ou encore la position exacte du lieu d'observation.

Une vérification a néanmoins lieu. Les promoteurs deviennent acteurs et entrent alors en mouvement. D'une part, Montanari dit prendre son quadrant, sa boussole et « Je les ai fait me conduire au même endroit » (*LFV*, p. 6). Il applique ce protocole à Bologne, bien que la précision manque, et une fois à l'extérieur. Montecuccoli rapporte le témoignage de deux sentinelles de Forte Urbano. Le professeur de Bologne s'y rend personnellement, avec trois de

⁴³ Voir Simon Schaffer, *La Fabrique des sciences modernes*, Paris, Seuil, 2014.

⁴⁴ Franz Mavelshagen, « Network of Trust: Scholarly Correspondence and Scientific Exchange in Early Modern Europe », *The Medieval History Journal*, n° 6, 2003, p. 1-32.

⁴⁵ Lorraine Daston, « Super-Vision: Weather Watching and Table Reading in the Early Modern Royal Society and Académie Royale des Sciences », *Huntington Library Quarterly*, n° 78, 2015, p. 198-201.

ses étudiants, pour examiner leur récit : « J'ai trouvé que le parcours de cette Flamme avait vraiment été d'Est en Ouest, et qu'elle avait une course constante ». Il demande alors aux deux sentinelles de désigner, avec un bâton, où le globe de feu avait semblé être le plus haut. Mesurant alors l'angle avec son quadrant, la hauteur était de 32 degrés (*LFV*, p. 14-15). Étonnamment, Montanari accorde du crédit à tous les témoignages mais doute de certaines mesures reçues : les 15 degrés de Grandi (*LFV*, p. 21 et 86), les 50 degrés de Cavina et les 43 degrés de Coris. Toutes lui semblent incompatibles sauf le résultat de Malvezzi.

Toaldo suit le même chemin. L'observation de Casella et les mesures qui en découlent forment le point de référence. Il paraît ainsi assuré de la véracité des différents rapports, même si aucune autre lettre ne suggère l'utilisation de quadrant et de boussole, sauf chez Beraudo. Son voyage de l'automne 1784, durant les vacances universitaires, l'entraîne sur les routes où il recueille des témoignages de Caerano et de Belluno en séjournant à Valdobbiadene. Le genre du récit de voyage étant fortement stéréotypé à l'époque, Toaldo ne relate que l'extraordinaire. Il ne détaille donc pas toutes ses rencontres. Les membres de son réseau météorologique ne sont cités qu'à une seule occasion par exemple.

L'amitié rapprochant tous ces acteurs trouve aussi ses limites. Pietro Maria Cavina de Faenza double Montanari dans ses recherches. Le professeur de Bologne lui adresse une lettre en premier, s'appuyant sur leur « ancienne amitié », demandant de regrouper des témoignages et Cavina accepte⁴⁶. Quelle surprise pour Montanari de voir son ami publier entre temps sur cette matière. Une longue dispute commence alors. Pour déterminer la qualité de chaque amitié, il faudrait avoir accès aux documents les plus privés, souvent perdus.

*

Ces réseaux régionaux et locaux informels reposent, en premier lieu, sur des relations personnelles proches. La dénomination d'« ami » dépasse ici largement la convention épistolaire, la récurrence des rencontres l'attestant. L'amitié caractérise bien la majorité des relations tissées entre Montanari et Toaldo avec leurs informateurs et leurs observateurs. Malgré tout, si ces réseaux se démarquent des organisations institutionnelles par le nombre de nobles ou de savants de moindre envergure, les deux se retrouvent dans une communauté exclusive de bénévoles masculins. Tous les savants ou amateurs présentés nécessiteraient une recherche biographique plus ample pour déterminer si leur participation conduit à débiter une pratique météorologique systématique ou si des amitiés se sont consolidées. Pour Toaldo, aucune

⁴⁶ BNCF, Magl. VIII-736, *Lettre de G. Montanari à A. Magliabechi. Bologne, 6 octobre 1676*, f° 1-r et v.

vocation ne semble avoir été créée. Tous les membres de son réseau météorologique participant à l'observation du globe de feu, échangeaient déjà avec lui depuis quelques années. Pourquoi ? Le pas est grand entre une observation brève et une pratique quotidienne sur des années. Le temps demeure le principal inconvénient pour fidéliser les observateurs. Ces réseaux délimitent cependant les contours d'une communauté fédérée autour du savoir météorologique, à une époque où les météorologues n'existent pas encore. Son histoire rencontre aussi les travaux des institutions. Le réseau personnel déployé par Pringle en 1758 indique que des observateurs du réseau météorologique de la *Royal Society* dirigé par James Jurin (1723-1735), continuent à scruter l'atmosphère. La naissance de la météorologie se perçoit aussi à l'aune de ces enthousiasmes.

Simon Dolet

Université Côte d'Azur, Centre de la Méditerranée Moderne et Contemporaine

Simon.DOLET@univ-cotedazur.fr

Globe de feu du 31 mars 1676

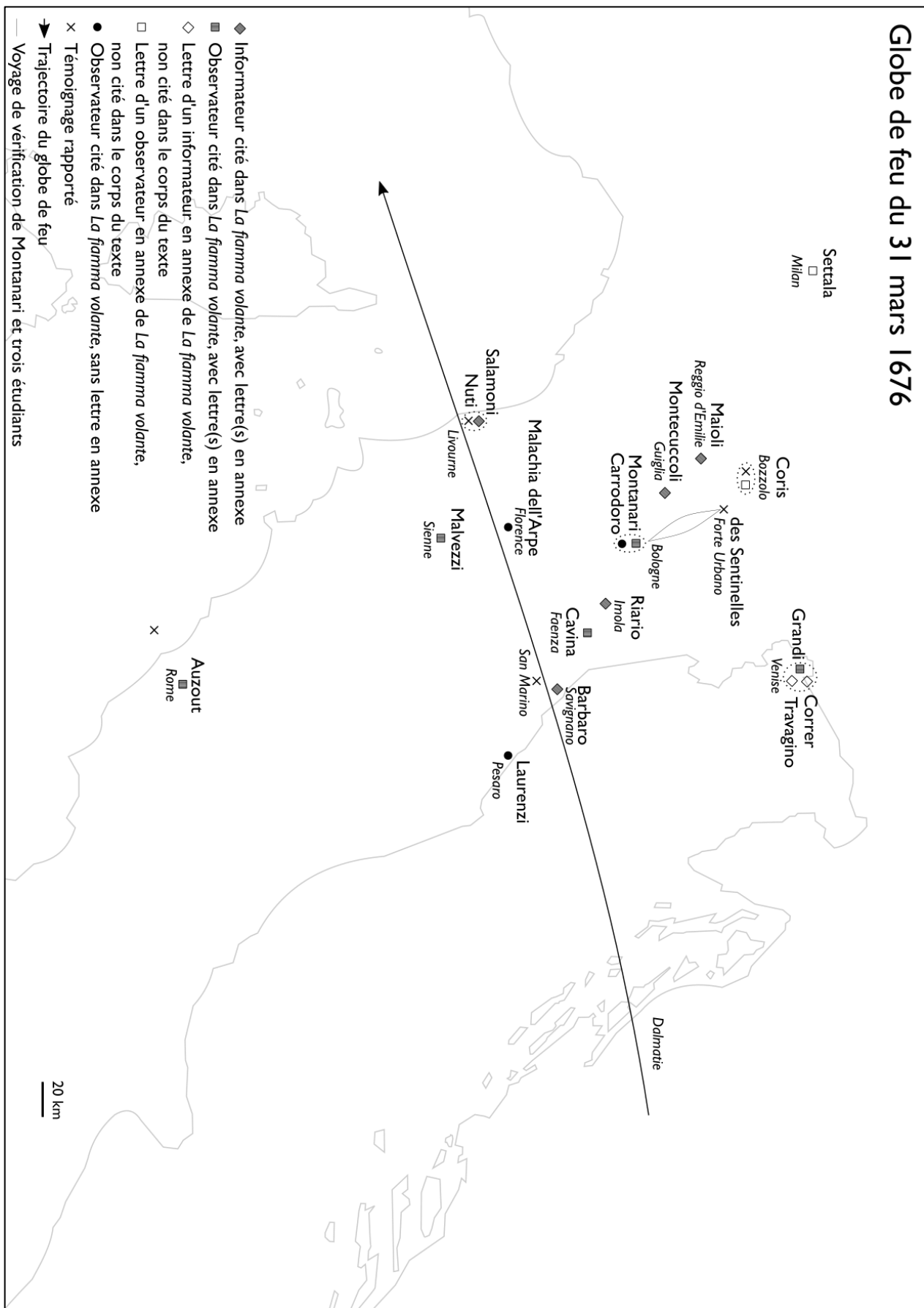
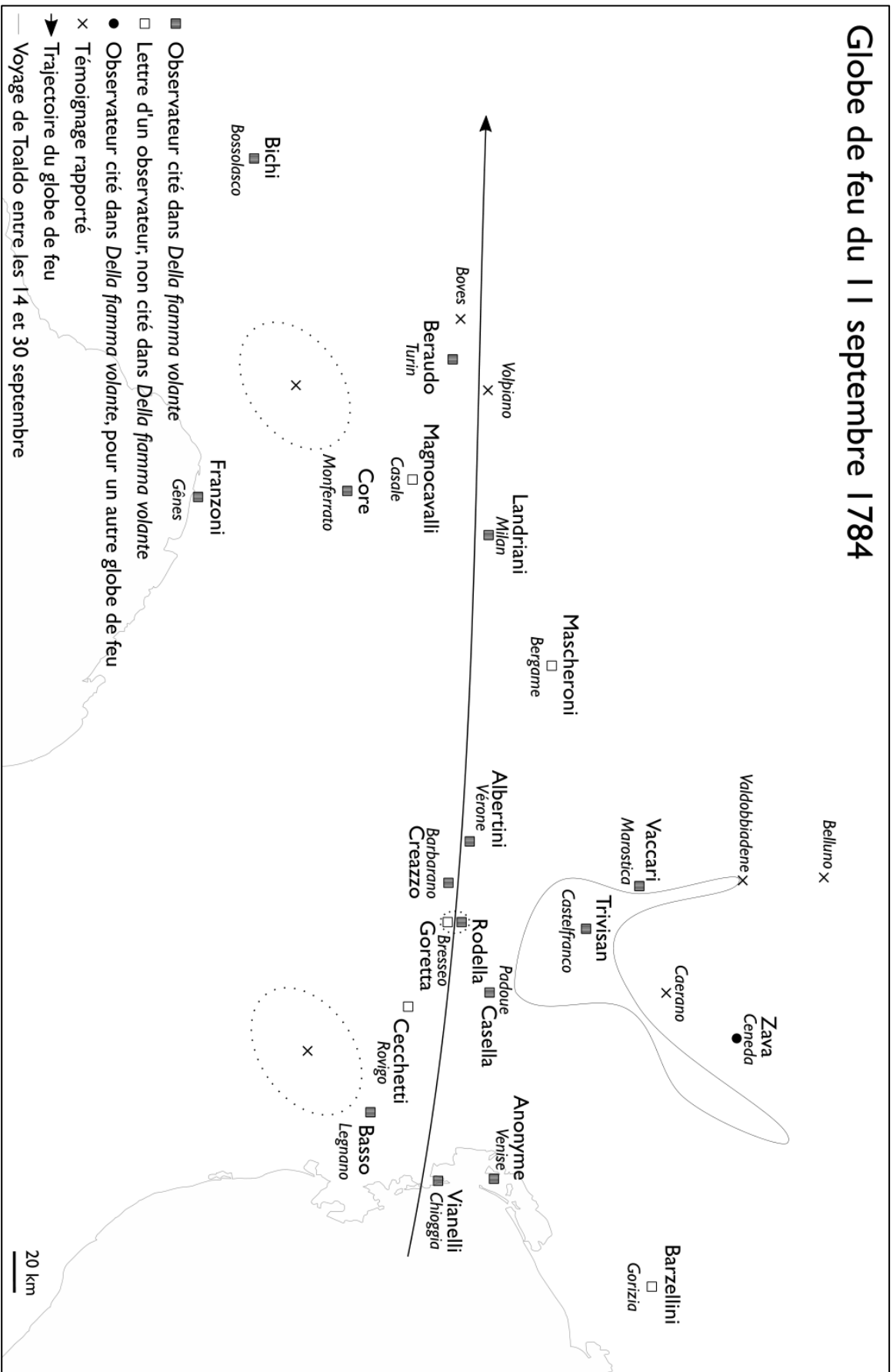


Figure 1 : Globe de feu du 31 mars 1776, © Simon Dolet.

Globe de feu du 11 septembre 1784



- Observateur cité dans *Della fiamma volante*
- Lettre d'un observateur; non cité dans *Della fiamma volante*
- Observateur cité dans *Della fiamma volante*, pour un autre globe de feu
- × Témoignage rapporté
- ➔ Trajectoire du globe de feu
- Voyage de Toaldo entre les 14 et 30 septembre

Figure 2 : Globe de feu du 11 septembre 1784, © Simon Dolet.

