

# Le contexte astronomique et climatique de l'escalade de 1602

Autor(en): **Grenon, Michel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Genava : revue d'histoire de l'art et d'archéologie**

Band (Jahr): **50 (2002)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-728069>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'extension du duché de Savoie vers le nord s'était réalisée pacifiquement par l'achat du Pays de Vaud, du Bugey et du Valromey en 1359 et, en 1401, du comté du Genevois à Odon de Villars. Les vellétés d'extension vers le sud et l'ouest s'étaient en revanche heurtées à la résistance française et terminées par plusieurs défaites cuisantes, telle celle de Pontcharra en 1591 où quatre mille Hispano-Piémontais trouvèrent la mort. La défaite de Montmélian en avril 1600 marque la fin des rêves d'hégémonie savoyarde à l'ouest de la Savoie proprement dite et le repli sur le Piémont. Par le traité de Lyon du 17 janvier 1601, la Savoie cédait à la France la Bresse, le Bugey, le Valromey et le pays de Gex. Ni le traité de Vervins de 1598 ni celui de Lyon en janvier 1601 ne précisaient explicitement le statut de Genève. Les pertes du Pays de Vaud en 1536 et de Monthey en 1569 avaient ruiné l'influence savoyarde au nord-ouest des Alpes. Puis, avec celle du pays de Gex, Genève devenait la ville frontière du nord des États de Savoie.

Toutes les tentatives d'annexion de Genève – malgré son statut de ville d'Empire –, souvent par l'intermédiaire d'évêques de Genève dévoués à la maison de Savoie, avaient échoué jusqu'à la nuit de l'Escalade, entre les 11 et 12 décembre 1602. Cette opération était un ultime effort pour, à la fois, unifier le solde des terres du duché de Savoie et ramener Genève au catholicisme.

Si le contexte politique peut expliquer à lui seul l'entreprise savoyarde, les conditions climatiques, à la période de l'Escalade et durant les années précédentes, ont indéniablement joué un rôle non négligeable sur le cours des événements. Elles sont analysées ici, de même que la configuration astronomique particulière de la nuit du 11 au 12 décembre 1602.

#### La date de l'Escalade

La tradition insiste sur le fait que c'est la nuit la plus longue de l'année qui fut choisie pour l'attaque, soit celle du 11 au 12 décembre, selon le calendrier julien encore en vigueur à l'époque et qui le resta jusqu'en 1701 (le 31 décembre 1700 a alors été suivi du 12 janvier 1701). Selon le calendrier grégorien, la nuit de l'Escalade est celle du 21 au 22 décembre 1602 et correspond bien au solstice d'hiver actuel, mais non pas exactement au solstice de 1602, qui eut lieu vers midi le 16 décembre, selon le calendrier grégorien, soit cinq jours auparavant.

Le choix de la nuit la plus longue n'est assurément pas le plus judicieux pour une attaque car, si l'on se souvient que, pour passer inaperçues, les cuirasses auraient été noircies afin d'éteindre tout reflet et les échelles peintes en noir, selon H. Denkinge-Rod, c'est la nuit la plus noire qui aurait été la plus favorable aux préparatifs de l'attaque, sinon à l'approche de la ville<sup>1</sup>.

1. DENKINGER-ROD 1905, p. 230

2. DENKINGER-ROD 1905, *ibid.*

La réaction du capitaine de la garde à l'annonce de la présence de troupes armées le soir du 11 décembre – « Les Savoyards ne sont pas des oiseaux, on les verra venir<sup>2</sup> » – est

révélatrice, si toutefois elle est authentique. L'histoire dit que les Savoyards purent néanmoins approcher jusqu'à la Coulouvrenière sans être aperçus.

Selon le récit du secrétaire d'État Roset, consigné le lendemain de l'attaque, «la ronde de minuit n'avait point donné l'éveil. D'Albigny et Brunaulieu avaient concerté l'attaque pour le point du jour. Ils furent obligés de l'avancer à cause d'un incident, en apparence de peu de valeur, mais qui fit échouer tout le plan de l'escalade. Vers deux heures du matin, une lueur apparut sur le rempart. C'était une ronde commandée par un caporal, un soldat en sentinelle avait cru entendre quelque bruit dans le fossé [...]»<sup>3</sup>.

De fait, il n'était pas nécessaire de disposer d'une très longue nuit pour une attaque au petit matin. De surcroît, la nuit du 11 au 12 n'était de loin pas noire. La pleine lune de novembre ayant eu lieu le 28, elle était, lors de l'Escalade, dans son premier quartier. Selon les éphémérides du Bureau des Longitudes, la lune est passée au méridien de Genève à 17 h 52 le soir du 11 et s'est couchée à l'horizon le 12 à 0 h 25, heure de Genève, ou environ seize minutes plus tôt sur le Jura, donc au moment de la ronde de minuit. À 2 heures du matin, on pouvait effectivement mettre en place les échelles, la nuit étant noire. Ce matin-là, l'aube allait poindre à 5 h 52, et à 6 heures et demie il allait faire gris, ce qui laissait un peu plus de quatre heures pour préparer l'entreprise. Mais, à l'aube, la bataille était déjà terminée en faveur des citoyens de Genève.

Choisir le premier quartier était avisé, car on voyait son chemin pour s'approcher de la ville, même si les armures avaient pu être visibles au clair de lune – d'où l'intérêt de les noircir –, et la seconde partie de la nuit était noire après la ronde de minuit, donc propice à de discrets préparatifs.

#### Le climat de l'Escalade

Le mois de décembre est normalement froid, mais moins que celui de janvier ou que certaines périodes de février, lorsque de l'air arctique déferle sur l'Europe centrale. La température est minimale à Genève vers le 15 janvier, selon Émile Plantamour<sup>4</sup>. Au lendemain de l'Escalade, les corps des assaillants tués au combat et ceux des prisonniers, décapités après avoir été pendus, furent jetés au Rhône. Ceux des dix-sept citoyens genevois furent inhumés au cimetière de Saint-Gervais, le long du mur septentrional, car le sol aurait été gelé trop profondément dans le cimetière même, selon la tradition. Celle-ci est vraisemblable car, trois jours après l'Escalade seulement, le lac commençait à geler du côté de la Tour Maîtresse, à un point tel que l'on craignit une nouvelle attaque savoyarde, cette fois par le lac et le Rhône, point faible des défenses de la ville si la glace était assez épaisse pour supporter le poids des soldats et des armes. Les défenses furent donc renforcées et des soldats du Pays de Vaud puis, à Noël, du bailliage de Gex, furent postés en renfort.

La vague de froid qui affecta l'année 1602 et le début de 1603 fut générale dans le monde. En fait, depuis 1570, les conditions climatiques se dégradèrent partout. En Suisse, des étés anormalement froids et humides se succédèrent durant la décennie 1585-1595. Les récoltes, misérables en 1585, débouchèrent sur une période de famine et de cherté dès le mois d'avril 1586. Le prix des céréales tripla à l'automne 1586, conséquence d'une nouvelle récolte désastreuse. La situation économique en Savoie n'était pas meilleure et, ainsi que le rappellent Anne-Marie Piuz et Liliane Mottu-Weber, en 1586 le duc promulgua les *Défenses de Savoie* interdisant à toute personne de sortir de ses États : « aucune sorte de

3. FLEURY 1880, p. 180

4. PLANTAMOUR 1863

graines, froment, seigle, orge et autres, à peine de vie et confiscation<sup>5</sup>. » Genève subit un blocus économique sévère et entra alors dans une véritable crise de subsistance. Celle-ci se traduisit par une crise démographique, avec une baisse de moitié de la natalité et un triplement des décès<sup>6</sup>. Genève était affamée au point que, selon P.-F. Geisendorf: « On vit telle extrémité que les villageois et plusieurs mêmes de la ville estoient trouvés expirants sur les carrefours des chemins comme des haïres [*sic*], tout transis de faim<sup>7</sup>. »

Au début de l'année 1587, la situation devint encore plus précaire, car l'ultime approvisionnement par voie d'eau, de l'Allemagne vers le port de Morges, fut compromis par le gel des rivières et des lacs en Europe centrale; le Rhône et le Léman gelèrent à nouveau en partie.

Une telle situation climatique entrave la fonte estivale des neiges et favorise l'avance des glaciers. Dès 1588, le glacier inférieur de Grindelwald (BE) saute sa moraine frontale; en 1589, celui de l'Allalin barre la haute vallée de Saas (VS) et crée un lac dont la vidange estivale ravagea tout l'aval, et cela de manière récurrente durant les XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles<sup>8</sup>. En 1595, le glacier de Giétroz coupa à son tour l'accès au val de Mauvoisin (VS), tout comme ce sera le cas en 1817-1818<sup>9</sup>. Les glaciers de Chamonix descendirent dans la vallée et atteignent en 1601 leur extension historique maximale. Ils recouvrirent d'anciens pâturages, comme à la Rosière, et des hameaux de la rive gauche de l'Arve, tels que Chastelard, Les Bois, Bonnanay, dont l'occupation est pourtant attestée depuis le XIV<sup>e</sup> siècle<sup>10</sup>.

La planète venait d'entrer dans le Petit-Âge glaciaire, qui devait s'étendre sur deux siècles et demi. Les décennies qui suivirent n'apportèrent pas d'amélioration sensible aux conditions des paysans de montagne, les moins privilégiés étant ceux vivant à proximité des glaciers. Lors de la réavancée de 1642-1643 jusqu'au niveau de 1601, l'état des populations était tel que décrit dans le rapport des prud'hommes de Chamonix du 28 mai 1642: « [...] et ledict lieu de la Rozière par le glacier de l'Argentière quy est le plus grans de tous, et qui va grandement avançant, en danger d'emporter ledict village, en sorte que les lavanches qui dessendent et tombent par dessus ledict glacier approchent de jour à aultre de plus en plus ledict territoire et emporte les prés et les champs qui y sont labourables, lesquels ne sensementent que davoyne et quelque peu d'orge demeure la plupart des saisons soubz les neiges, si bien qu'ils n'en tirent de trois ans une prise entière, et encore le grain qu'ils cullient pourrit par après, et ny a que quelques pauvres gens quy en mangent, et pour semer il faut quordinairement ils allent en achepter daultre, et auroyent pris garde que les personnes y sont si mal nourries qu'ils sont noirs et affreux et ne semblent que languissants<sup>11</sup> ».

5. PIUZ/MOTTU-WEBER 1990, p. 367

6. PERRENOUD 1979, pp. 432-438

7. GEISENDORF 1942, p. 525

8. LE ROY LADURIE 1967, p. 115

9. ESCHER DE LA LINTH 1818

10. LE ROY LADURIE 1967, pp. 122-127

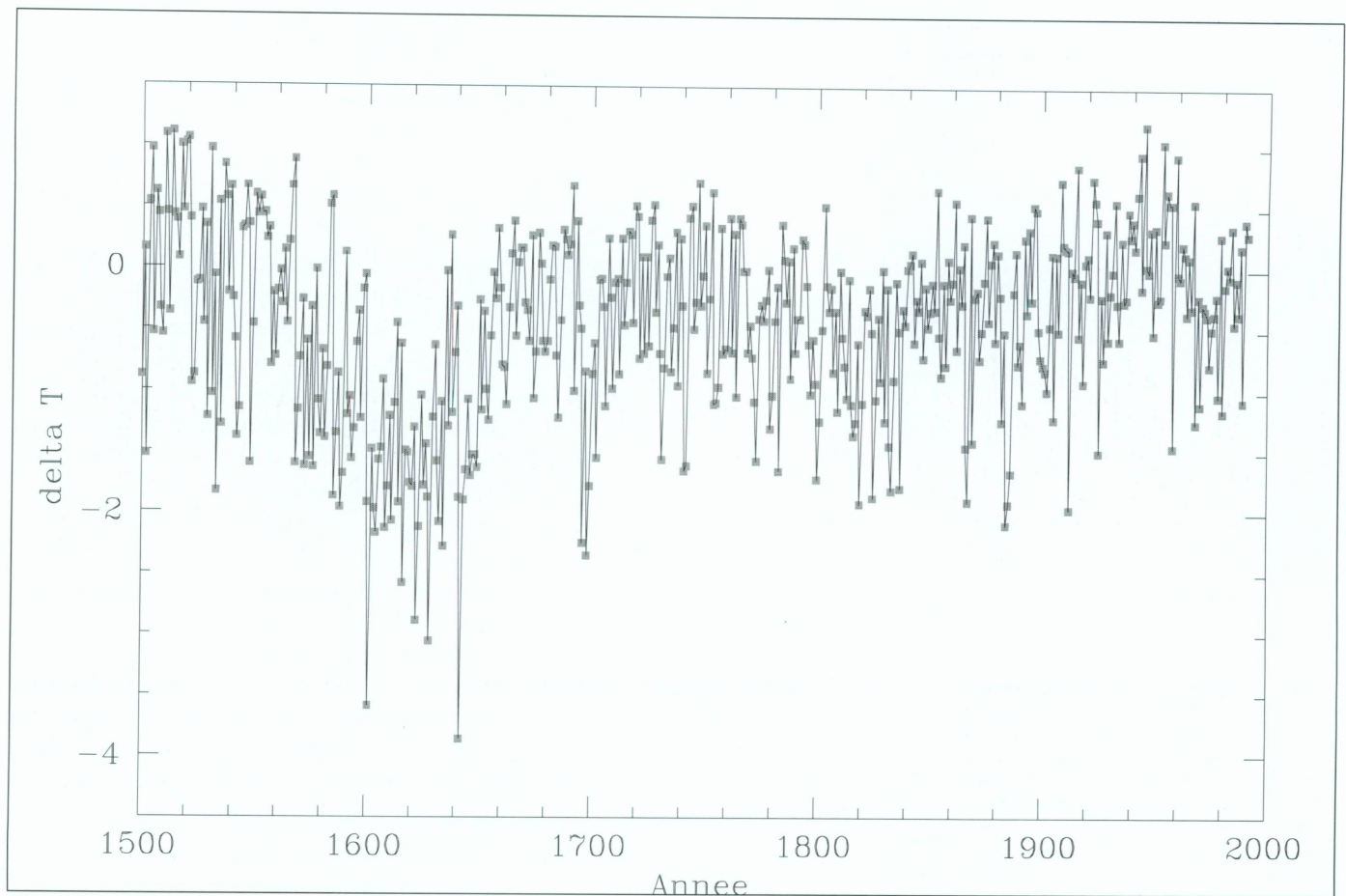
11. Texte des Archives de Chamonix, CC4, n° 3, d'après LETONNELIER 1913, cité dans LE ROY LADURIE 1967

12. Cité dans PFISTER 1999, p. 126

13. PFISTER 1999, p. 126

L'année 1601 et, à un moindre degré, 1602, furent extraordinaires du point de vue climatique. Les mesures en dendrochronologie font apparaître, pour l'ensemble de la planète, un déficit thermique tel que la croissance des arbres fut, en 1601, la plus faible du dernier millénaire. Selon le chancelier de Lucerne, Renward Cysat (1545-1614)<sup>12</sup>, le printemps 1601 fut si froid sur le plateau suisse, que, à fin avril, les seules manifestations d'activité végétale étaient la floraison du cornouiller mâle (il fleurit actuellement fin février-début mars). La température était si basse que des plaques de neige subsistèrent en plaine jusqu'à fin avril, d'où on peut déduire que les températures étaient de 5 à 6° C inférieures à la normale. Une situation semblable s'était déjà produite en 1595<sup>13</sup>; cet hiver-là, le Rhône et même la mer près des côtes avaient gelé en Provence.

L'hiver 1602-1603 fut très rigoureux jusqu'en février 1603, avec gel du Rhône jusqu'au sud de la France. Puis, sous l'influence du vent du sud, les températures remontèrent net-



1. La variation de la température dans le nord de la Sibérie a été déduite des cernes de croissance des arbres, d'après K. R. Briffa (BRIFFA *et alii* 2001). L'entrée dans le Petit-Âge glaciaire, notable dès 1570, s'accompagne d'une baisse de 2° C par rapport à la période 1500-1530. Les années 1601 et 1642, avec des écarts de -3,59° C et -3,86° C, sont tout à fait anormales.

tement au-dessus de la moyenne pour le reste de l'année, si bien que le 1<sup>er</sup> juillet déjà on observait la maturation des premières grappes du cépage « Frühburgunder »<sup>14</sup>.

Renward Cysat nota une seconde floraison des arbres fruitiers en automne, mais trop tardive pour que les fruits arrivent à maturité. À la Saint-Martin, le 15 novembre, les jardins refleurirent comme au printemps.

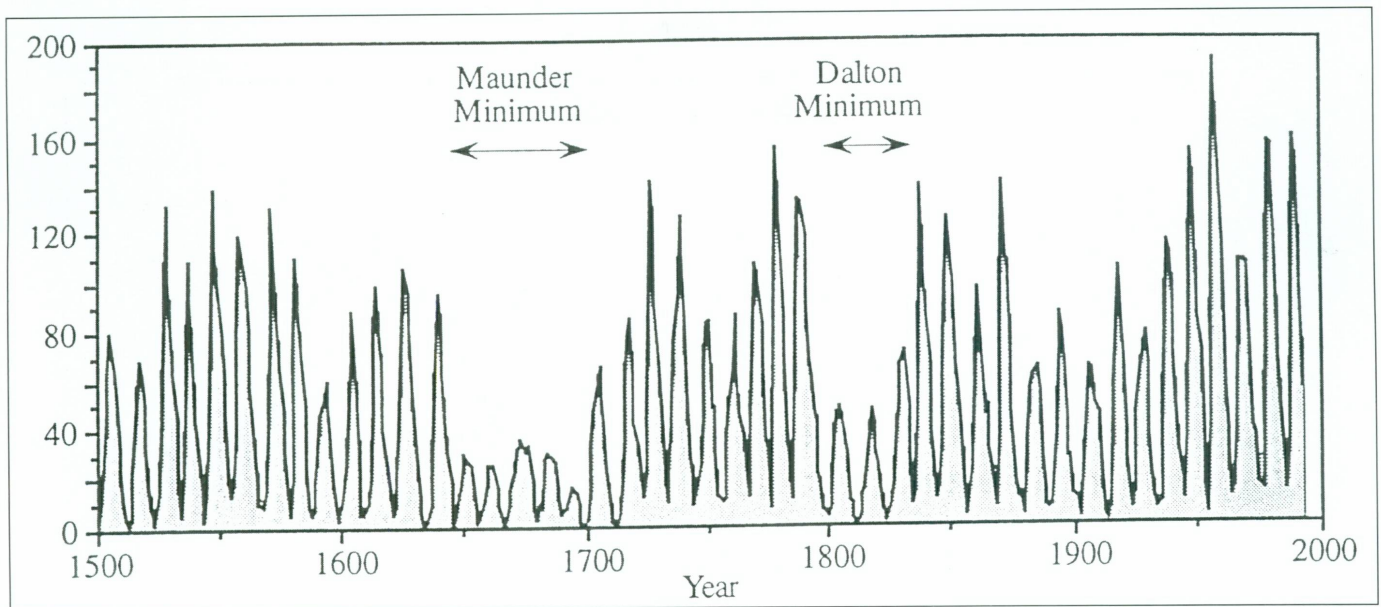
Selon A. Schimmelmänn et ses collègues<sup>15</sup>, dans l'hémisphère nord, la température baissa de 0,8° C en été 1601 par rapport à la moyenne des années 1881-1960. Cette baisse fut plus forte encore en altitude et dans les régions boréales (fig. 1).

#### Les causes des variations climatiques

Aux minima d'activité solaire de Maunder, de 1644 à 1715, et de Dalton, de 1788 à 1818, correspondent les épisodes les plus froids du Petit-Âge glaciaire, qui s'étend dans la période couvrant les années de 1590 à 1820 environ; c'est entre 1644 et 1653 que les glaciers suisses présentent leur maximum d'extension, soit durant le minimum de Maunder. Au maximum d'activité des années 1950, les températures les plus élevées des derniers cinquans ans sont observées, avant celles des années 1990, où l'effet de serre additionnel devient notable (fig. 2).

14. PFISTER 1999, p. 190

15. SCHIMMELMANN *et alii* 1998



2. La variation de l'activité solaire, observée dès 1603 par Galilée, a pu être reconstituée grâce aux variations du taux de  $^{14}\text{C}$  dans les cernes d'arbres datés. Cet isotope est produit dans l'atmosphère terrestre préférentiellement lorsque le Soleil est calme. Le cycle solaire de  $11 \pm 2$  ans est toujours présent, mais son amplitude varie au cours des siècles.

Les fluctuations de l'activité magnétique du Soleil expliquent la majeure partie des changements climatiques du dernier millénaire, en particulier la longue période froide durant le règne de Louis XIV (1642-1715) et les réavancées glaciaires du début du XIX<sup>e</sup> siècle. L'apparition de taches solaires s'accompagne d'une émission accrue de rayonnements UV et X, qui modifient la chimie et la température de la haute atmosphère terrestre, et donc le climat.

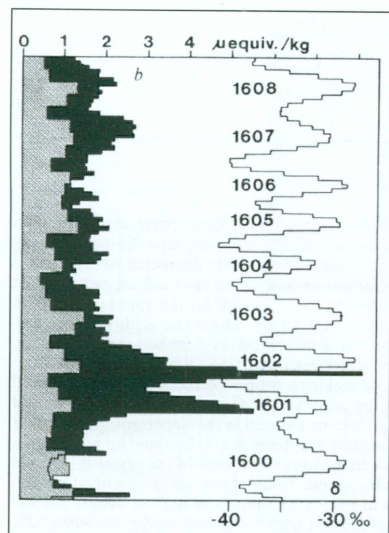
Elles n'expliquent cependant pas les excursions brusques comme celles de 1601-1602 ou de 1642-1643, pour lesquelles un autre mécanisme est à rechercher.

Depuis que des carottages dans les glaces polaires, au Groenland d'abord, puis en Antarctique, sont disponibles, le climat terrestre a pu être reconstitué année par année, actuellement pour les derniers quatre cent vingt mille ans. Archives du climat, les glaces fournissent non seulement les variations de température, mais l'abondance des gaz à effet de serre  $\text{CO}_2$  et  $\text{CH}_4$ , la quantité de poussière atmosphérique, l'acidité des précipitations et bien d'autres paramètres (fig. 3).

La distribution du taux d'acide en fonction du temps fait apparaître des pics d'intensité en 1815, 1816, 1817 et en 1601-1602. La chimie des dépôts permet une attribution sans ambiguïté à des éruptions volcaniques majeures, de type plinien, du nom de l'observateur célèbre de l'éruption du Vésuve en l'an 79 de notre ère. Les dépôts de 1816-1817 ont été aisément identifiés comme imputables à l'éruption du Tambora, volcan d'Indonésie, en 1815. L'origine du pic de 1601-1602 est restée ignorée plus longtemps. Finalement, ce pic a pu être attribué à l'éruption en 1600, au Pérou, du volcan Huaynaputina, un sommet de 4800 mètres à l'est de la ville d'Aréquipa<sup>16</sup>.

L'éruption, qui a débuté le 19 février 1600, s'est poursuivie jusqu'au 5 mars de la même année. Elle a émis environ  $19 \text{ km}^3$  de pierre ponce et déposé des cendres sur une surface grande comme six fois la Suisse. Durant l'éruption, l'obscurité a été permanente à Aréquipa, où l'on se déplaçait, de jour, à la lueur des torches. Avec environ 70 mégatonnes

16. SILVA/ZIELINSKI 1998



3. Le taux d'acide précipité (plage noire) dans les neiges du site de Crête (Groenland central) en fonction du temps est défini par les variations de température des précipitations (courbe en trait fin) selon HAMMER/CLAUSEN/DANSGAARD 1980. En 1602, la neige contenait six fois plus d'acide que lors d'une année normale.

d'acide sulfurique émises dans la stratosphère, soit au-dessus de 25 kilomètres, cette éruption était à même de modifier le climat mondial. Émis au sud de l'équateur, le voile de poussières et de cristaux d'acide sulfurique a progressivement recouvert toute la planète. Il atteignait le Groenland en 1601 et déposait un maximum de poussières et d'acide en 1602. Ce nuage était d'une densité telle que, durant l'année 1601 et jusqu'à la fin de 1602, la Lune et le Soleil furent voilés, pâles et rougeâtres. À Genève, le Soleil est décrit en 1600 déjà comme « tout pasle et mortifère<sup>17</sup> ».

Durant ce phénomène, une fraction de la radiation solaire est réémise vers l'espace par les cristaux blancs de  $H_2SO_4$  et par les poussières, avec pour conséquence une baisse de la température au sol, plus marquée à l'intérieur des continents. Au bout de deux ans et demi environ, les poussières achèvent de précipiter au sol et l'atmosphère retrouve sa transparence normale, un phénomène bien étudié récemment à la suite de l'éruption du Pinatubo (Philippines), en juin 1992.

#### L'Escalade, une cause climatique ?

L'Escalade de 1602 a donc eu lieu dans un contexte climatique unique au cours du dernier millénaire. Amorcée dès les années 1570, la dégradation des conditions climatiques a atteint un état extrême en 1601. À son effet s'ajoutent ceux des guerres et de la peste ; on comprend donc le pourquoi de la rareté des biens de consommation et des hausses des prix au cours de cette période. La campagne genevoise était délaissée au point que des battues durent être organisées pour empêcher les hardes de sangliers de dévaster le peu de champs encore cultivés. En région de montagne, le revenu paysan avait baissé jusqu'à 40 % dans les régions les plus sensibles à la péjoration climatique<sup>18</sup>. Si cette situation avait pu aboutir, parfois, au non-paiement des dîmes, il a fallu attendre la crise des années 1642-1644, avec un climat similaire à celui de 1600-1601, pour assister à des insurrections paysannes comme celles de Bourgogne en 1644.

Il est difficile, sans une étude historique plus fouillée, d'estimer l'importance du facteur économique consécutif à la dégradation climatique quant à la décision d'attaquer Genève, affaiblie mais encore riche. Il est tentant d'interpréter l'Escalade comme l'ultime moyen d'obtenir la reddition de Genève, par les armes, puisque l'intimidation et le blocus économique – impossible après 1601 – avaient échoué. Mais ce serait oublier que le projet d'attaque armée de Genève n'était pas nouveau et datait d'avant la péjoration climatique. Selon les Archives royales de Turin, le plan original remonte à 1582<sup>19</sup> et il n'avait pas été abandonné en 1592, après trois nouvelles années de crise économique, soit de 1589 à 1591.

Il n'est pas exclu que l'Escalade soit, en partie au moins, une diversion militaire face à des difficultés économiques internes à la Savoie. L'obstination du duc de Savoie à recouvrer les terres de l'évêché de Genève et à réintroduire le catholicisme à Genève constituait en soi un motif d'intervention suffisant. En revanche, l'autorisation de pillage de la ville, accordée aux soldats avant l'Escalade, apparaît comme une récompense offerte à ceux-ci, après les revers de 1600-1601. La faiblesse des effectifs engagés dans le premier temps de l'attaque, soit environ trois cents soldats d'élite contre une ville de plus de quinze mille habitants<sup>20</sup>, suggère une erreur d'appréciation des capacités de résistance de la ville après six ans de privations, alors que les rumeurs d'invasion, qui avaient circulé dès la fin de 1601 et durant toute l'année 1602, faisaient état de troupes atteignant les quatre-vingt mille hommes.

17. PIUZ/MOTTU-WEBER 1990, p. 616

18. LE ROY LADURIE 1967, p. 155

19. FLEURY 1880, p. 182

20. PERRENOUD 1979, p. 37

L'éruption du Huaynaputina – non providentielle pour Genève –, si elle a pu rendre plus difficile la sépulture des citoyens morts pour la défense de leur cité, a offert une seconde chance aux Savoyards pour une attaque sur glace, une occasion apparemment trop inhabituelle pour avoir été saisie.

#### Bibliographie

- BRIFFA *et alii* 2001 K. R. Briffa, T. J. Osborn, F. H. Schweingruber, I. C. Harris, P. D. Jones, S. G. Shiyatov, E. A. Vaganov, «Low-frequency Temperature Variations from a Northern Tree Ring Density Network», *Journal of Geophysical Research*, 106, D 3, 2001, pp. 2929-2941
- DENKINGER-ROD 1905 Henri Denkinge-Rod, *Histoire populaire du canton de Genève*, Genève 1905
- ESCHER DE LA LINTH 1818 Hans Conrad Escher de la Linth, «Notice sur le Val de Bagne en Bas-Valais et la catastrophe qui en a dévasté le fond en juin 1818», *Bibliothèque universelle*, vol. 8, n° 4, août 1818
- FLEURY 1880 Chanoine Fleury, *Histoire de l'Église de Genève*, Genève 1880
- GEISENDORF 1942 Paul-Frédéric Geisendorf, *Les Annalistes genevois du début du dix-septième siècle*, Genève 1942
- HAMMER/CLAUSEN/DANSGAARD 1980 C. U. Hammer, H. B. Clausen, W. Dansgaard, «Greenland Ice Sheet Evidence of Post-Glacial Volcanism and its Climatic Impact», *Nature*, 288, 1980, pp. 230-235
- LE ROY LADURIE 1967 Emmanuel Le Roy Ladurie, *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris 1967
- LETONNELIER 1913 Gaston Letonnelier, *Documents relatifs aux variations des glaciers dans les Alpes françaises*, Comité des travaux historiques et scientifiques · Bulletin de la section de géographie, tome 28, 1913
- PERRENOUD 1979 Alfred Perrenoud, *La Population de Genève · XVI<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècles*, Mémoires et documents de la Société d'histoire et d'archéologie de Genève, t. XLVII, Genève 1979
- PFISTER 1999 Christian Pfister, *Wetternachhersage · 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496-1995)*, Berne 1999
- PIUZ/MOTTU-WEBER 1990 Anne-Marie Piuz, Liliane Mottu-Weber, *L'Économie genevoise de la Réforme à la fin de l'Ancien Régime · XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles*, Genève 1990
- PLANTAMOUR 1863 Émile Plantamour, *Histoire du climat de Genève*, Genève 1863
- SCHIMMELMANN *et alii* A. Schimmelmänn, M. Zhao, C. C. Harvey, C. B. Lange, «A Large California Flood and Correlative Global Climatic Events 400 Years Ago», *Quaternary Research*, 49, 1998, pp. 51-61
- SILVA/ZIELINSKI 1998 Shanaka L. de Silva, Gregory A. Zielinski, «Global Influence of the AD 1600 Eruption of Huaynaputina, Peru», *Nature*, 393, 1998, pp. 455-458

#### Crédits des illustrations

Auteur, fig. 1-3

#### Adresse de l'auteur

Michel Grenon, astronome, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny



