

« Nation fière, nation légère... »

La France, l'Angleterre et l'invention des ballons à la fin du XVIIIe siècle

« *Proud nation, light nation* ».

*France, England and invention of balloons
at the end of the XVIIIth century*

Marie Thébaud-Sorger



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/dht/1473>

DOI : 10.4000/dht.1473

ISSN : 1775-4194

Éditeur :

Centre d'histoire des techniques et de l'environnement du Cnam (CDHTE-Cnam), Société des élèves du CDHTE-Cnam

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2010

Pagination : 229-241

ISBN : 978-2-9530779-5-7

ISSN : 0417-8726

Référence électronique

Marie Thébaud-Sorger, « « Nation fière, nation légère... » »

La France, l'Angleterre et l'invention des ballons à la fin du XVIIIe siècle », *Documents pour l'histoire des techniques* [En ligne], 19 | 2^e semestre 2010, mis en ligne le 21 juin 2011, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/dht/1473> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/dht.1473>

« Nation fière, nation légère... »

La France, l'Angleterre et l'invention des ballons à la fin du XVIII^e siècle

Marie Thébaud-Sorger

University of Warwick/Centre Maurice Halbwachs

Sans doute au regard de la machine à vapeur tirant le cortège de la révolution industrielle, l'aérostat semble une invention futile, à l'image d'une aristocratie française en déliquescence, incapable d'investir et d'engager des réformes économiques d'envergure et se repaissant du spectacle des vols, fascinants et vains. Cependant, ce lieu commun des représentations des tensions entre l'Angleterre et la France au XVIII^e siècle résiste mal à l'analyse. Le but de cet article est de rappeler que l'aérostation fut une réalisation technique de pointe, inventée et développée en France, mobilisant des réseaux industriels et suscitant un large investissement politique, au-delà même du cercle royal et du gouvernement.

L'aérostation fait depuis peu l'objet d'un regain d'intérêt des historiens qui s'était tari après le bicentenaire de l'invention. Mais alors que le phénomène français a fait l'objet d'études¹ qui portent sur l'événement dans la société française, l'aérostation outre-Manche a moins intéressé les historiens, hormis Richard Gillespie, le seul à avoir entrepris une étude comparative². Gillespie a mis en valeur la forte dissemblance des situations. Autant l'État en France et l'Académie des sciences prennent sous leur coupe le développement de l'invention des frères Montgolfier, tandis qu'un engouement accompagne la reproduction qu'un grand nombre de vols dans les villes de province, autant en Angleterre, les premiers vols habités sont menés par des aventuriers sans liaison avec les milieux savants.

1 James M. Hunn, *Balloon craze in France: a study of popular culture, 1783-1799*, unpublished phd, Nashville University, 1982 ; Marie Thébaud-Sorger, *L'aérostation au temps des Lumières*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2009 et l'ouvrage fondamental de Charles Coulston Gillispie, *Les frères Montgolfier et l'invention de l'aéronautique (The Montgolfier brothers and the invention of aviation)* (Princeton university press, 1983), Arles, Actes Sud, 1989.

2 Richard Gillespie, « Ballooning in France and Britain, 1783-1786: aerostation and adventurism », *Isis*, 75, 1984, pp. 249-268.

Ce constat est exact et souligne des différences dans les modalités de la réception de l'invention³. Des travaux récents ont montré l'émergence de cette attraction populaire, prodige pour les « middle class »⁴ et spectacle de science pour les masses⁵. Si l'on peut nuancer, il n'en demeure pas moins qu'en se déroulant en plein air, ces expériences impliquent des audiences élargies, et que leur succès génère une économie culturelle active. Cette popularité des vols est source d'intérêt pour les historiens. Mimi Kim a repris, à travers l'aérostation, la question de la publicisation de la chimie⁶, tandis que Paul Keen, en analysant la *Balloonomania* en Angleterre, met en évidence les écueils de la popularité, source de dévalorisation tant elle suscite la caricature des démonstrateurs et des vols. Comme d'autres auteurs, il fait l'analyse des lectures stéréotypées que ce phénomène a engendrées⁷, mais n'ébauche pas de comparaison avec le cas français qui précède pourtant d'une bonne année l'irruption de cet engouement en Angleterre. Si la popularité des ballons produit une économie culturelle en partie identique, elle n'est en rien comparable dans la valeur qu'elle assigne à l'événement. Michael Lynn

3 John Edmung Hodgson, *The history of aeronautics in Great-Britain from the earliest times to the late half of the nineteenth century*, London, Oxford, Oxford university press, 1924.

4 Barbara Maria Benedict, *Curiosity. A cultural history of early modern inquiry*, Chicago, The university of Chicago press, 2001.

5 Robert Michael Lynn, *Popular science and public opinion in eighteenth century France*, Manchester, Manchester university press, 2006, qui consacre un chapitre aux ballons, pp. 123-147.

6 Mi Gyung Kim, « Public' science: hydrogen balloons and Lavoisier's decomposition of water' », *Annals of science*, vol. 63, 3, 2006, pp. 291-318.

7 Voir le projet actuellement en cours de Clare Brandt sur la question clivée du partage des savoirs ainsi que Roger Cooter, Stephan Pumfrey, « Separate spheres and public places: reflections on the history of science popularization and science in popular culture », *History of science*, 32, 1994, pp. 237-267.

a, quant à lui, repris la question du financement des vols en décrivant dans, les deux pays, les stratégies de vente⁸. Il évoque notamment les souscriptions pour ces expériences de « science populaire ». Cependant il nous semble que loin d'être uniquement commercial, l'utilisation de ce procédé soulève des questions qu'il n'aborde pas et qui sont relatives aux formes d'interaction entre les entrepreneurs et les milieux sociaux auxquels il s'adresse. L'analyse comparée de cette dynamique entre savants, entrepreneurs et publics est au centre de notre enquête. Elle permet de comprendre et de mettre à distance la construction des représentations attachées à l'aérostation française.

En quoi cet objet fragile, stupéfiant mais rétif aux usages immédiatement profitables, pourrait-il damer le pion aux Anglais ? Puisqu'elle ne permettait pas de maîtriser le territoire ni de susciter des infrastructures et des industries, la mobilité aérienne balbutiante devait-elle se satisfaire du seul enthousiasme, entre divertissement de foire et objet de luxe ? Produire un objet de ce type supposait de réunir des conditions techniques particulières, mais aussi de mobiliser un consensus culturel et social que l'analyse doit envisager, au-delà du cliché de l'inadaptation technique française aux inventions utiles ou du retard anglais pour la technique de pointe. Il s'agit aussi de réfléchir aux jeux complexes entre les représentations et le développement effectif des techniques, des ressources et des entreprises. J'aborderai donc, dans un premier temps, la construction de cette concurrence franco-anglaise pour tenter ensuite une ébauche comparative de deux entreprises aérostatiques en France et en Angleterre, avant d'évoquer les circulations des savoirs autour de cette technique qui remettent en perspective le dynamisme continental.

Damer le pion aux Anglais

La nouvelle de la découverte des aérostats à l'été 1783, se répand dans toute l'Europe et place la France à la pointe d'un progrès qui résonne dans un imaginaire culturel enraciné de longue date. La possibilité de s'élever dans les airs est devenue réalité, du côté d'Annonay, puis à Paris. Les frères Etienne et Joseph Montgolfier, des fabricants de papetiers ardéchois réputés font l'expérience en amateur d'un grand sac de toile qui, rempli par combustion (air chaud), s'arrache à la pesanteur. Ils ont réalisé l'expérience à une échelle qui permet d'élever des poids lourds dans le ciel. Une expérience similaire avec un autre procédé est répétée à Paris par Jacques Charles, professeur de

physique expérimentale, et les frères Anne-Jean et Marie-Noël Robert, des mécaniciens, en utilisant cette fois-ci une étoffe imperméabilisée par un vernis au caoutchouc et rempli d'« air inflammable » (hydrogène). Une prouesse technique à différents égards car la production de douze pieds cube d'hydrogène, par réaction chimique avec de l'acide sulfurique dilué sur des copeaux de fer, est compliquée à réaliser, de même que la fabrication d'un vernis à base de caoutchouc dilué. La rapidité de cette expérience instaure une tension concurrentielle entre les protagonistes⁹. Il n'en demeure pas moins que le procédé des frères Montgolfier met en œuvre le principe¹⁰, car la proportionnalité et l'application de la poussée d'Archimède est bien de leur ressort. Le gouvernement et l'Académie des sciences les reconnaissent comme les inventeurs. Le roi avait d'emblée sommé l'Académie de constituer une commission pour examiner la machine.

La première expérience, le 12 septembre 1783, est suivie de celle du 19 septembre (emportant une cage avec trois animaux) au château de Versailles. Etienne est accueilli par le secrétaire des Menus plaisirs qui le conduit chez le Maréchal de Duras : « je lui rends compte du succès probable de l'expérience, il m'en demande un précis pour le mettre sous les yeux du Roy crainte qu'on ne se fasse une fausse idée de l'élévation et de la distance qu'il doit parcourir : je vais remplir ces ordres, un moment après il me fait dire qu'il croit convenir mieux que je remette moy-même ce précis à sa majesté : à onze heures et demy je suis introduit au lever, je remets mon précis ». Etienne de Montgolfier retourne ensuite dans la cour afin de disposer et préparer l'enveloppe de l'aérostat. Enfin arrive le roi accompagné de la reine, Madame Elisabeth et le comte d'Artois qui se font expliquer en détail le fonctionnement de la machine. Tenant le précis à la main, le roi se fait expliquer le processus par « le petit Montgolfier » ; puis il suit avec attention l'envol depuis son appartement dans lequel il fait venir l'inventeur pour lui marquer sa satisfaction, en compagnie du contrôleur général Henri Le Fèvre d'Ormesson¹¹. Le ballon atterrit non loin, à Vaucresson, mais le contrat est rempli avec le roi. Le déploiement rapide et spectaculaire de l'enveloppe a suscité l'admiration de tous. L'événement, transmis par de multiples gravures, place Versailles et la Cour au cœur du processus expérimental. De plus, un épisode diplomatique important s'y joue. Le 2 septembre 1783, les représentants de nombreux États sont réunis à

9 M. Thébaud-Sorger, *L'aérostation au temps des Lumières*, op. cit. pp. 44-57

10 Joseph Montgolfier, *Discours prononcé à l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon*, octobre 1783, Paris, 1784, in-8°, p. 6.

11 *Ibid.*

8 Robert Michael Lynn, « Consumerism and the rise of balloons in Europe at the end of the eighteenth century », *Science in context*, 2008, 21, pp. 73-98.

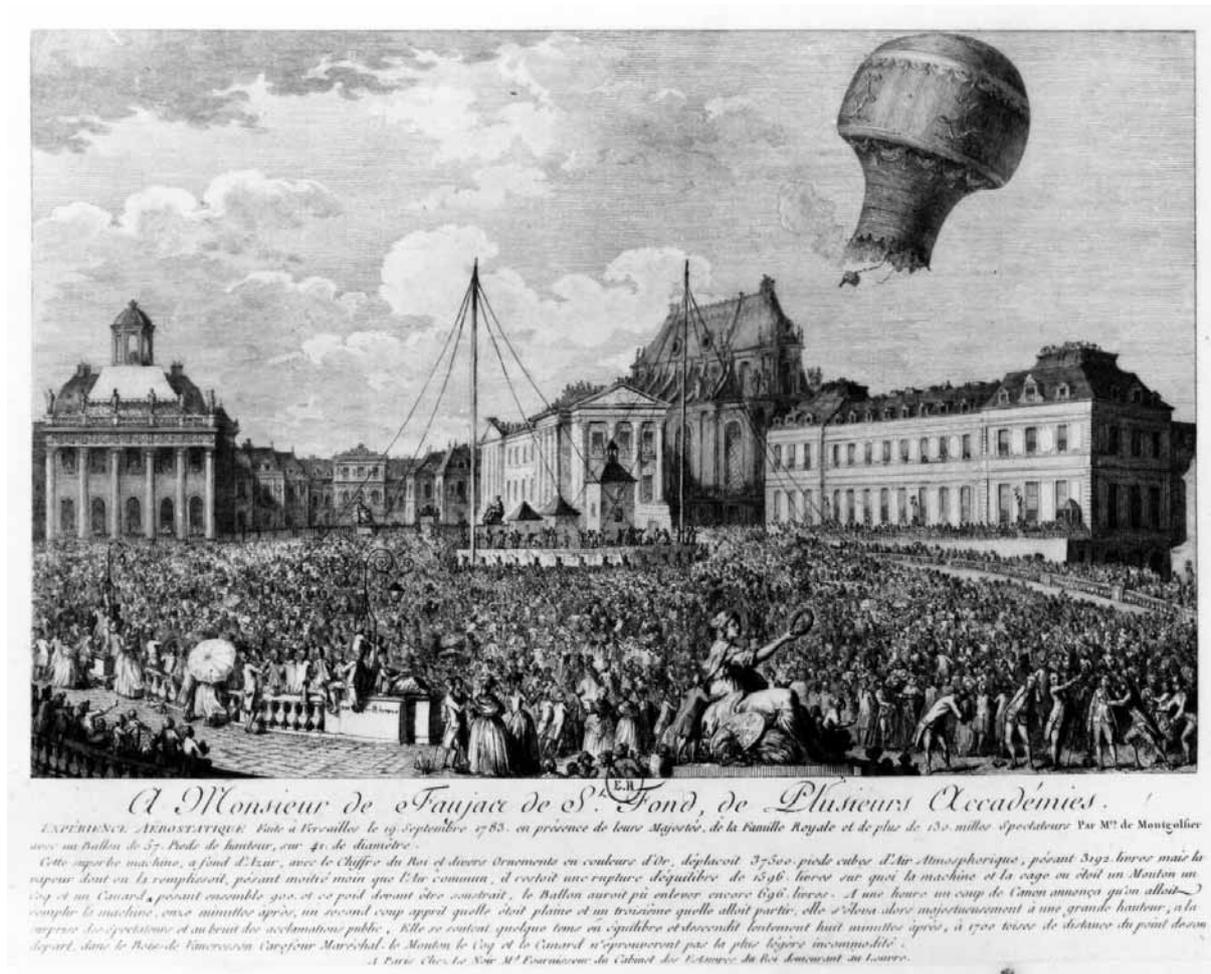


fig. 1 - Expérience de la machine aérostatique d'Etienne Montgolfier devant le roi le 19 septembre 1783, emportant une cage contenant un mouton, un canard et un coq.

Versailles pour la signature du Traité de Paris, accueillant les délégations anglaises, américaines et européennes.

Le gouvernement de Louis XVI investit clairement dans l'invention et en soutient les auteurs : le Contrôle général rembourse les essais et finance les suivants¹², celui d'un vol habité qui a lieu le 21 novembre 1783, emportant François-Laurent marquis d'Arlandes et François Pilâtre de Rozier partis sous les yeux du dauphin du Château de la Muette pour arriver jusqu'à la Butte aux Cailles. Les expériences à hydrogène se poursuivent et le vol de Charles et du jeune Robert a également lieu en décembre, en présence du public parisien, le 1^{er} décembre 1783, aux jardins des Tuileries.

Durant ces quelques mois, se construit une reconnaissance royale de l'invention qui emprunte diverses voies. D'une part, à travers un subventionnement actif, le roi soutient la construction du projet entrepris par Etienne de Montgolfier chez Jean-Baptiste Réveillon, puis il accorde un financement extraordinaire finement négocié à la

¹² Archives nationales, F/12/1477. Manufactures. Papeterie. Dossiers Montgolfier et Réveillon.

Commission pour le perfectionnement des aérostats – qui se poursuivra jusqu'au début de la Révolution¹³ – fonds sur lesquels Lavoisier mène à bien ces fameuses expériences sur l'eau avec Jean-Baptiste Meusnier¹⁴. D'autre part, diverses célébrations sont envisagées : la frappe de médailles qui célèbrent la France de Louis XVI et les voyageurs aériens, le lancement d'un concours à l'Académie des Beaux Arts pour un monument aux Tuileries, enfin des récompenses aux protagonistes¹⁵. L'inventeur obtient, outre un prix de l'Académie des sciences, le Cordon de Saint-Michel, et le titre de manufacture royale. De son côté, Charles jouit de diverses gratifications et d'une pension. L'investissement symbolique et politique de l'invention est essentiel. Les

¹³ Antoine Laurent de Lavoisier, « Note de Lavoisier lue à l'académie en novembre 1783 », *Œuvres complètes*, Paris, Jean-Baptiste Dumas et Edouard Grimaux, 1864-1894, p. 740.

¹⁴ Archives de l'Académie des sciences, Papiers manuscrits de Lavoisier, N° 895-920, *Quittances et mémoires de la commission des aérostats*.

¹⁵ Liliane Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel, 2000, « mécénat royal et professionnalisation de l'invention », p. 169.

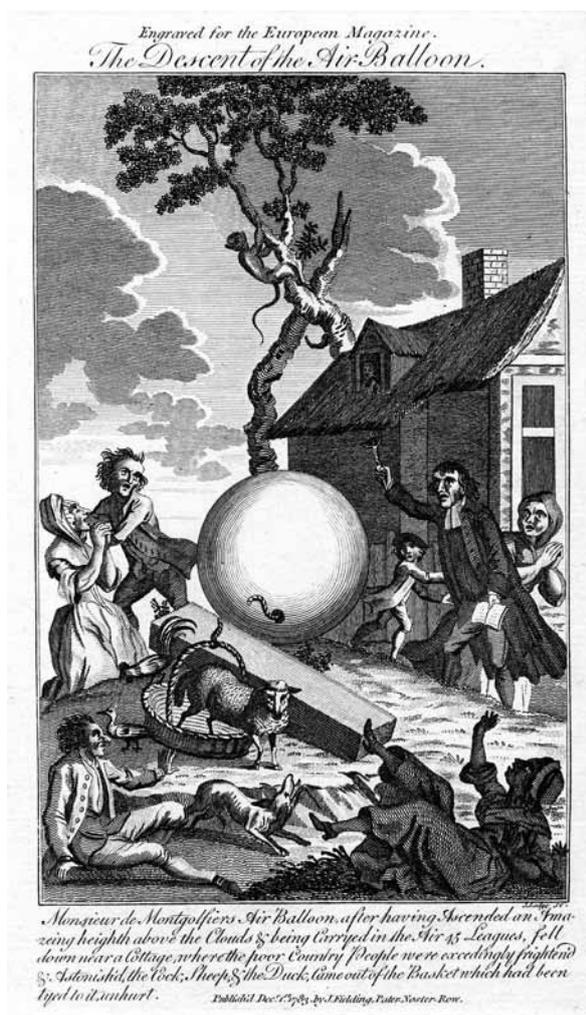


fig. 2 - "The descent of the air balloon", 1st December 1783, *European Magazine*, p. 353 © Trustees of the British Museum.

expériences versaillaises et parisiennes rassemblent un grand nombre de témoins qui diffusent la nouvelle et décuplent les circuits habituels des nouvelles à la main, mémoires et correspondances savantes. Tous relaient en Europe l'impact populaire dont l'invention fait l'objet dans la capitale française, puis dans les villes du royaume, et dont témoigne un marché d'images, d'objets et de chansons, visant tous les milieux, liant le message politique et le brillant spectacle. Le ballon inaugure par une expérience majestueuse, l'implication du gouvernement.

Pour les pouvoirs européens, à fortiori l'Angleterre, il est certainement difficile de détacher l'invention de son contexte de légitimation premier. Cautionner la découverte serait reconnaître l'ingéniosité française. Des contre-feux s'allument pour tenter de minimiser le phénomène en réévaluant l'invention à l'aune de son utilité¹⁶. La réticence anglaise se manifeste immédiatement à

16 Paul Keen, « The "Balloomania": Science and Spectacle in 1780s England », *Eighteenth-Century Studies*, 39.4, 2006, p. 507-535, p. 516.

travers des caricatures qui ridiculisent la ballomanie française, comme dans *The European magazine and London review*, où l'on trouve mention d'un petit texte illustré de gravures aux traits sarcastiques, *The aerial traveller*¹⁷. Le champ technique transcrit l'affrontement traditionnel entre les deux puissances et la concurrence s'ouvre entre deux pays ennemis à l'assaut du pouvoir économique mondial. Jacques Henri Meister rapporte avec amusement l'inquiétude du poète Paul-Philippe Gudin de Brunellerie face au succès d'une invention « si propre à reculer les bornes de la monarchie comme celle de l'esprit humain », craignant que « l'Angleterre, notre rivale, ne s'en empare, ne la perfectionne avant nous et n'usurpe bientôt l'empire des airs, comme elle usurpa trop longtemps celui de Neptune »¹⁸. Les deux puissances s'affrontent pour garder l'hégémonie sur les empires : aux mers s'ajoutent maintenant les airs. Certaines images prennent un tour plus nettement polémique, comme la caricature figurant un duel dans les airs ou encore représentant l'inventeur faisant des bulles de savon : une prouesse bien vaine¹⁹... L'idée de la « nation légère » fait fortune, comme le prouve le grand succès rencontré par l'épigramme du comte d'Artois :

« Les Anglais, nation fière
S'arrogent l'empire des mers
Les Français, nation légère
L'empire des airs »

À lire le comte d'Artois, la France puise sa riposte dans la légèreté pour subvertir la critique, faisant de ce trait de caractère la source de sa créativité et de sa puissance. Or, n'en déplaisent aux Anglais, à l'évidence ces objets volent, défient la pesanteur, et indéniablement cette production est française. Du jeu d'esprit à la technique, la « nation légère » est toute inventivité.

La réticence anglaise est aussi bien réelle. Les savants américains, suisses et allemands rendent compte avec étonnement de l'accueil anglais et surtout d'une partie de la communauté savante anglaise. Ami Argand, entrepreneur suisse, ami de Montgolfier qui a été le bras droit de ses premières expériences parisiennes²⁰, arrive

17 *The European magazine and London Review*, October 1783, p. 272

18 *Correspondance littéraire*, août 1783, p. 345

19 John Grand Carteret, Léo Delteil, *La conquête de l'air vue par l'image, 1495-1909 : ascensions célèbres, inventions et projets, portraits, pièces satiriques, caricatures, chansons et musique, curiosités diverses*, Paris, Librairie des « Annales », 1909.

20 John Wolfe, *Brandy, balloons, and lamps: Amy Argand, 1750-1803*, Carbondale, Southern Illinois university press, 1999 ; Marie Thébaud-Sorger, « Amitiés, entraides et circulations techniques : les affinités électives de l'entrepreneur Argand », dans Michel Cotte éd., *Circulations techniques, en amont de l'innovation :*

en Angleterre en novembre 1783 et constate que les membres de la Royal Society sont froids « comme glace ». Joseph Banks, le tout puissant secrétaire de la *Royal Society* et qui entretient la distance avec le monde des entrepreneurs, est le personnage clé de cette réception réservée²¹, ce que confirme les échanges épistolaires avec Benjamin Franklin, son correspondant depuis Paris. Ce dernier déplore la réaction anglaise, se désolant de cette négligence alors que « le génie mécanique est si fort », ayant espéré que la rivalité entre les deux nations stimule le progrès. Il ajoute que l'expérience ne peut être jugée uniquement sur son efficacité immédiate car seule l'émulation peut faire naître les améliorations utiles²². Le dédain anglais est bien identifié comme de la jalousie. Georg Christoph Lichtenberg, professeur de physique réputé de Göttingen, enthousiasmé par la découverte et pourtant très anglophile, ironise sur le jugement des savants anglais : « Ils ont honte de n'avoir pas trouvé eux-mêmes ce principe et ce corps illustre ne veut pas reconnaître que ces Français satanés physiciens [...] l'ont réalisé de l'autre côté de la Manche »²³. Cette double lecture de l'invention pose problème : il s'agit de la réalisation universelle du vol humain mais marquée par la politique française. Doit-on juger la découverte en fonction de son appartenance locale ou en fonction de ce qu'elle apporte à « l'humanité », s'interroge Lichtenberg. La *Royal Society* ne devrait pas être l'objet de passions mais être guidée seulement par la vérité des avancées savantes.

Malgré quelques petits essais en privé devant le roi à Windsor, Argand ne pense pas pouvoir développer l'invention²⁴. Néanmoins, Joseph Banks revient sur sa position après les premiers vols humains de décembre 1783 – jusqu'à être le premier souscripteur du vol de Vincenzo Lunardi, à l'automne 1784. D'autres acteurs des milieux savants anglais y portent un grand intérêt. Nous y reviendrons. Parallèlement, les entrepreneurs de spectacles tentent assez rapidement de reproduire des vols inhabités et de tirer un revenu d'expérience.

hommes, objets et idées en mouvement, Belfort-Montbéliard, Presses universitaires de Franche-Comté – UTBM, collection « Sciences humaines et technologie », 2004, pp. 111-128.

21 R. Gillespie, « Ballooning in France and Britain, 1783-1786 », *art. cit.*

22 Abbott Lawrence Rotch, *Benjamin Franklin and the first balloons*, Worcester, The Davis Press, 1907.

23 Georg Christoph Lichtenberg, *Briefwechsel. 2, 1780-1784, im Auftrag der Akademieder Wissenschaften zu Göttingen hrsg. von Ulrich Joost und Albrecht*, München, C.H. Beck, 1985, lettre n° 1161, du 12 octobre 1783, à J. André Scherhagen.

24 Musée de l'Air et de l'Espace, Fonds Montgolfier, dossier XIII, lettre 39, Argand à Etienne de Montgolfier, « de Londres, le 21 novembre 1783 ».



fig. 3 - "Montgolfier in the clouds/ Constructing of air balloons for the grand monarque", gravure satirique publiée par S. W. Fores, 2 mars 1784 © Trustees of the British Museum.

Les Londoniens, férus de curiosité technique, semblent particulièrement favorables au développement de la nouvelle technique²⁵. Cependant, alors que la France connaît une trentaine de tentatives de vols habités, il faut attendre la fin de l'été 1784 pour que de tels vols soient réalisés en Angleterre. La mode au ballon y éclot alors avec vigueur. La fièvre anglaise se substitue à la folie française : « Aujourd'hui que les Français paraissent abandonner les ballons, cette *aéromanie* gagne ici nos têtes froides et sensées. Elle a même passé dans quelques comtés où ce badinage exerce 5 ou 6 amateurs »²⁶. Or, passer du petit ballon à la grande entreprise nécessite de réunir des conditions extrêmement complexes. La difficulté en Angleterre à produire les premières expériences renvoie-elle à un obstacle technique ? Les réponses ne sont pas univoques, mais l'enracinement social de l'invention s'y opère d'une manière différente. Cette configuration nous conduit autant à interroger l'impact de la représentation politique sur

25 J. E. Hodgson, *The history of aeronautics*, *op. cit.* ; Robert Michael Lynn, « Consumerism and the rise of balloons », *art. cit.*

26 *Mercure de France*, 9 octobre 1784, n° 41, *Journal Politique de Bruxelles*, « de Londres, le 28 septembre ».

le développement des techniques que la réactivité des espaces de réception européens qui supposent des acteurs prêts à s'investir dans le projet - entrepreneurs, mécènes ou publics.

Souscription et intégration urbaine de l'aérostation : de Dijon à Chester

Ces machines sont coûteuses, il faut compter autour de 3 000 livres tournois pour un ballon à air chaud et dix fois plus pour une machine à hydrogène. Beaucoup d'entrepreneurs en France comme en Angleterre recourent au financement par souscription. Il s'agit d'une pratique de financement collectif, courante pour la librairie²⁷. La somme réunie autorise la mise de fonds pour mener à bien une entreprise d'envergure. La souscription permet donc de pallier de médiocres fortunes ou de partager les risques de l'investissement avec des participants plus aisés. La souscription s'apparente à un contrat et rassemble une sorte de capital risque collectif autour de la machine. Entre mécénat et marché, la souscription qui semble participer d'une économie spéculative, ne lui est pas réductible puisqu'elle repose aussi sur des dons²⁸. Les dividendes ne coïncident pas uniquement avec un bien matériel. Les gains sont de plusieurs ordres : obtenir une bonne place le jour de l'envol ; s'assurer de figurer sur une liste imprimée des souscripteurs ; détenir un droit de regard sur le projet, soit visiter les ateliers et interagir avec l'entrepreneur tout au long de la construction²⁹. Ce procédé renvoie donc au mode d'inscription du projet de l'entrepreneur dans l'espace social. Qui sont ces entrepreneurs ? À travers quels réseaux parviennent-ils à trouver les ressources nécessaires ? Grâce à quelles valeurs peuvent-ils convaincre et construire des adhésions, voire des marchés ?

En France, l'effort de conviction s'opère autour de la dimension expérimentale et non seulement dans le spectacle, même si l'horizon du vol fait naître les désirs des participants. La majeure partie des vols provinciaux sont réalisés à l'aide de souscriptions ouvertes par des

améliorateurs aux statuts variables, amateurs locaux, et parfois académiciens. Les appels à souscription imprimés justifient le projet par l'intention de faire progresser la technique, en faisant appel à un public intermédiaire auquel l'expérience est aussi destinée. Chaque notice est une occasion de communication avec un public local et elle a pour objet d'entraîner l'adhésion en exposant une estimation des coûts, une explication du projet technique et de l'amélioration proposée³⁰.

À Dijon, l'entreprise est menée par les académiciens de la ville, notamment le chimiste Louis Bernard Guyton de Morveau qui avec ses collègues, l'astronome l'abbé Bertrand et le chirurgien François Chaussier, entreprennent la construction d'une machine appelée *l'Académie de Dijon*. Ils publient leur projet via le support des nouvelles *Affiches de Dijon*, dans lesquels ils commentent régulièrement l'avancée du travail. L'expérience est également financée par les États de Bourgogne et par la vente directe de billets. La souscription constitue une ressource substantielle, 13 538 livres, soit un tiers de la somme complétée par les autres revenus, le total des recettes s'élevant à 31 863 livres³¹. Ce système impose aussi des contraintes matérielles et communicationnelles. En effet, les souscripteurs jouent un rôle actif durant les quelques mois, de décembre à avril, durant lesquels se déroulent la construction et les essais jusqu'au premier vol qui a lieu le 25 avril 1784. L'intention des entrepreneurs est de réaliser un essai de direction avec des rames et un gouvernail, mais la machine elle-même fait l'objet de recherches innovatrices concernant les vernis et la production du gaz. Pour suppléer l'hydrogène, très coûteux, ils essaient de produire un méthane artificiel (qu'ils pensent être un air inflammable). La tentative échoue et leur fait prendre du retard. Ils doivent se résoudre à produire l'hydrogène par réaction chimique de l'acide sulfurique dilué sur du zinc ; en conséquence, ils épuisent les stocks locaux et en font venir de la manufacture de Javel. Le fossé entre l'estimation initiale et le coût final se creuse. Pour calmer l'impatience des souscripteurs, les entrepreneurs doivent régulièrement les rassurer. Guyton de Morveau, qui est en charge du cours public de chimie financé par les États de Bourgogne, y propose des démonstrations nécessaires à la compréhension du projet, tandis que les périodiques locaux deviennent une chambre d'écho

27 Roger Chartier et Henri-Jean Martin éd., *Histoire de l'édition française*, t. II (1984), Paris, Promodis, 1990, pp. 30-34 ; Francis John Gibson Robinson, Peter Jones Wallis, *Book subscription lists: a revised guide*, Newcastle upon Tyne, H. Hill and son, 1975.

28 Daniel Roche, « Les modèles économiques du mécénat », dans id., *Les républicains des lettres : gens de culture et Lumières du XVIII^e siècle*, Paris, Fayard, 1988, pp. 254-262.

29 Marie Thébaud-Sorger, « The commercialisation of invention and the economy of knowledge. subscription systems and innovation in France and Britain in the eighteenth century », Working paper, Economic History Conference, Warwick 3-5 avril 2009, Conference Booklet, pp. 14-18. <http://www.ehs.org.uk/ehs/conference2009/Assets/EHSBooklet2009.pdf>

30 M. Thébaud-Sorger, *L'aérostation au temps des Lumières*, op. cit., pp. 133-143

31 Bibliothèque municipale de Dijon, Archives de l'Académie de Dijon, « Compte des dépenses », in *Registre des procès-verbaux de séance, année 1785*, séance du 2 janvier 1785, p. 17. Folio 284 à 288.

justifiant chaque étape³². Mais les souscripteurs font aussi pression et une partie d'entre eux demandent à ce que les fuseaux soient assemblés et l'enveloppe remplie d'air commun. Malheureusement, le vernis à base de glue ayant mis très longtemps à sécher, cette opération retarde considérablement l'entreprise³³. Le ballon rempli d'air commun est exposé dans la salle de l'assemblée de l'Académie mais dans ce lieu exigü, l'enveloppe est endommagée. Les contretemps engendrés par ce type de financement ne sont pas donc négligeables.

L'ensemble de ces ajustements finit par augmenter le coût final qui s'élève à 39 358,9 livres. L'entreprise est déficitaire ; différentes possibilités pour rentrer dans leurs frais sont envisagées par les entrepreneurs. Le capital étant constitué par la machine, celle-ci est dépecée et revendue en morceaux, le zinc et l'acide récupérés (couperose) et les *Affiches de Dijon* annoncent que le Sieur Courtois, concierge de l'Académie, vend l'excellent taffetas vernis de l'enveloppe, imperméable et parfait pour faire des redingotes ! Mais sur le plan symbolique, l'entreprise est bénéficiaire. En effet, le prestige pour la ville est important, comme pour les entrepreneurs ; les gravures et les livres font écho de leur réussite et situent Dijon à l'égal des villes du royaume qui ont aussi produit leur vol. L'aristocratie locale, menée par le Prince de Condé, monnaie à bon compte son entrée dans le progrès. La liste des souscripteurs reflète la société élitiste urbaine : haute noblesse, parlementaires et académiciens. Il n'en sera pas de même dans toutes les villes. La liste de souscripteurs de Strasbourg pour une expérience menée par des mécaniciens réputés, les dénommés Gabriel et Pierre, qui ne sont pas originaires de la ville, paraît plus ouverte, à l'image d'une ville frontalière, multiculturelle et multiconfessionnelle³⁴. Mais quelle que soit la ville, le phénomène en France est marqué par des enjeux politiques : célébration du patriotisme local et amour de l'universel. L'expérience, qui ne doit pour l'entrepreneur en aucun cas être lucrative, engage un processus qui regarde l'ensemble de la communauté.

Cette configuration serait-elle propre à la France ? Il est exact qu'en Angleterre, les vols réalisés sont en majorité le fait d'aventuriers, comme l'analyse Gillespie. Lynn montre le recours moins systématique au financement par souscription auquel semble être préférée la vente de tickets

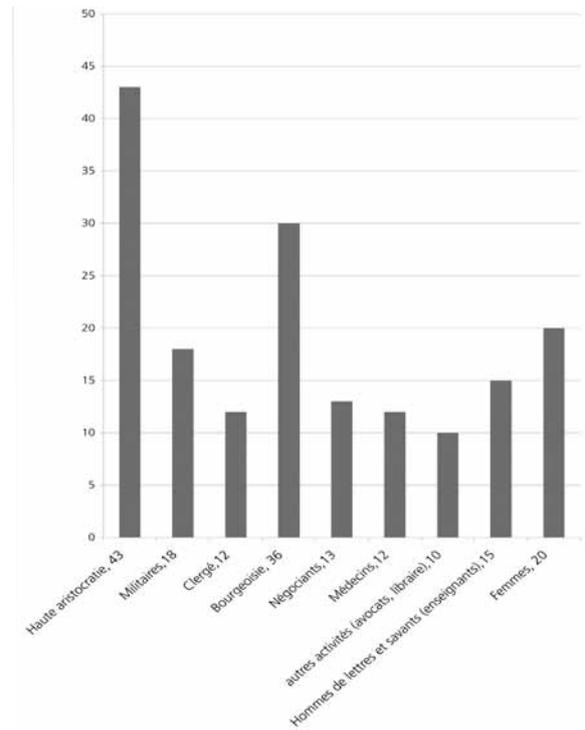


fig. 4 - Graphique. Répartition sociale des souscripteurs du ballon de Dijon

d'entrée³⁵. Il explique que les stratégies de vente s'affinent et afin de gagner le plus d'argent, les « ballonistes » vendent séparément la possibilité de voir le ballon se remplir et le spectacle de l'envol lui-même – ce que Blanchard met déjà en place en France – de plus, un éventail de prix correspondant à des places différentes est offert tandis que l'énoncé concernant des éléments remarquables de décoration ou de techniques est mis en exergue dans les annonces afin d'éveiller la curiosité des consommateurs. Cependant, cela ne signifie nullement que des tentatives plus proches des entreprises françaises n'aient également été menées. Le fait qu'elles aient échoué n'infirme pas le propos, mais permet de comprendre les limites de l'emprise de ces discours outre-Manche. Lorsque la mode pour les ballons traverse la Manche à l'automne 1784, des amateurs adoptent donc la même démarche. Quelques souscriptions, comme celle de Thomas Martyn qui envoie également ces propositions à l'Académie de Lyon³⁶, et celle de Thomas Baldwin à Chester, en fournissent des exemples.

32 *Affiches de Bourgogne*, 2 mars 1784, p. 72.

33 Louis Bernard Guyton de Morveau [chaussier et Bertrand], *Description de l'aérostat « l'académie de Dijon » contenant le détail des procédés. Suivi d'un essai pour une application de la découverte de Montgolfier à l'extraction des eaux des mines*, Dijon, Causse, 1784, p. 26.

34 M. Thébaud-Sorger, *L'aérostation au temps des Lumières*, op. cit, pp. 156-164.

35 R. M. Lynn, « Consumerism and the rise of balloons », art. cit., p. 83.

36 Archives de l'Académie des sciences belles lettres et arts de Lyon, Ms 233, n° 47, lettre envoyée de Londres le 25 mars 1784, enregistré au concours le 16 avril ; on y trouve la gouache de la machine par ailleurs imprimée dans les annonces de souscriptions, accompagnée d'une légende. Voir également Thomas Martyn, *Hints of important uses to be derived from aerostatic globes*, Londres, à compte d'auteur, 1784.

Il est intéressant de pouvoir mettre en perspective l'entreprise de Baldwin avec celle de Guyton de Morveau car Dijon et Chester, deux villes « moyennes » au profil politique, social et culturel similaires, ont fait l'objet d'une enquête comparative³⁷. Baldwin, passionné par la découverte, reproduit à la fin de l'année 1783 des petits vols avec des ballons en baudruche. Il se présente comme « homme à projets, architecte, chimiste et constructeur » de ces petits ballons³⁸. Il se lance dans un projet de ballon dirigeable monumental. Comme Guyton de Morveau et de nombreux améliorateurs français, il souhaite réaliser non seulement la reproduction d'un vol mais véritablement construire un prototype. Il publie en 1784, dans sa ville, un prospectus de souscription *Proposals at large, for the construction of a grand naval air-balloon, furnished with an apparatus, corresponding to that of sails oars and rudder, to be occasionally applied*. Le discours est tout à fait semblable aux prospectus strasbourgeois, dijonnais, lyonnais : après avoir montré à quelques gentilshommes et à des voisins sa maquette et présenté quelques essais, il devenait nécessaire à Baldwin d'élargir le financement de l'entreprise en raison de son envergure. Il place aussi celle-ci sous le sceau de l'utilité publique. Baldwin explique qu'il dispose d'un premier patronage (sa caution) et fait un appel au public par souscription. S'il ne peut lancer l'entreprise, les souscripteurs pourront récupérer leur argent laissé en dépôt. Ce procédé est utilisé pour couper court à toute imposture (quelques aventuriers s'enfuient parfois avec la caisse) mais Baldwin, qui semble jouir d'un crédit social et savant localement, n'est pas un itinérant. Il propose également la publication de la liste des souscripteurs, rangés alphabétiquement (avec leur titre et adresse) ainsi que la somme avancée. Le patronage fait office de dépense ostentatoire.

Pour quelles raisons le projet de Baldwin échoue-t-il ? On peut arguer la fantaisie de sa construction qui aurait consisté à fabriquer une sorte de cylindre en métal rempli d'air raréfié (en général, les enveloppes de métal sont pensées pour enfermer de l'hydrogène)... mais l'usage du métal a sa pertinence, évoqué dès sphères de L'aéronef de Lana (1670), il revient dans d'autres propositions de ce type en France, à partir de 1784. C'est un projet novateur mais pour lequel l'estimation

37 François-Joseph Ruggiu, *Les Elites et les villes moyennes en France et en Angleterre (XVII^e-XVIII^e siècles)*, Paris, l'Harmattan 1997. Nous renvoyons à cet ouvrage car contrairement à l'auteur, nous n'avons pas pu mener une réelle enquête de terrain comparative avec Chester. Il s'agit donc plutôt de présenter des hypothèses.

38 Thomas Baldwin, *Aeropédia, containing the narrative of a balloon excursion from Chester, the 8 September 1785*, Chester, printed for the author, by J. Fletcher, 1786.

de Baldwin se révèle plus qu'approximative. Alors que les entrepreneurs strasbourgeois, par exemple, calculent le prix de l'enveloppe de leur montgolfière en se fondant sur le prix de l'aune de toile multiplié par la taille prévue pour l'enveloppe, Baldwin mentionne seulement que le prix pourrait varier, qu'il ne peut pas être prévu avec certitude et que le coût pourrait passer de 700 à 1 500 livres sterling, soit du simple au double. Or, la confiance est un élément central dans ce type de projet³⁹. Mais si le projet est bien ambitieux, il est certain que le milieu urbain n'est pas réticent à soutenir les vols.

En effet, une année plus tard, Baldwin accomplit enfin un vol à Chester, non pas dans sa machine, mais dans celle de l'aéronaute Lunardi. Ce dernier bénéficie en quelque sorte du travail produit par Baldwin qui patiemment avait suscité curiosité et soutien autour de ses essais. Avant le remplissage du ballon de Lunardi, Baldwin exécute de petits essais de ses propres ballons⁴⁰. Malgré des conditions météorologiques néfastes, Lunardi n'ose renoncer à son engagement, de peur que le public ne désapprouve sa conduite⁴¹. Le vol de Baldwin a lieu le 8 septembre 1785 ; l'améliorateur parvient à tourner la venue de l'aéronaute à son profit et, fort de l'impatience du public, transforme le passage du nouvel héros aérien en un projet local et scientifique, comme l'atteste le grand nombre d'instruments et de cartes emportés dans la nacelle. Les habitants financent le spectacle qui permet à leur amateur de réaliser son vol. Celui-ci en rapportera un magnifique traité de 360 pages, unique en son genre, dans lequel il réfléchit aux multiples conditions de transformation de la perception et des sensations du regard en altitude. Cet ouvrage révèle un homme avisé, cultivé et expert et suggère sa complète préparation pour une telle entreprise. Loin des comptes-rendus curieux, c'est un projet intellectuel d'envergure⁴². Baldwin subvertit l'aérostation foraine et joue en partie de la pression du public qui attend

39 Larry Stewart, « Measure for measure: projectors and the manufacture of Enlightenment, 1770-1820 », dans Maximillian Novak, éd., *The Age of projects*, Toronto, university of Toronto press 2008, par exemple, évoque la question de la fraude et de la confiance ; Laurence Fontaine et John Brewer, « Homo creditus et construction de la confiance au XVIII^e siècle », dans Philippe Bernoux et Jean-Michel Servet éd., *La Construction sociale de la confiance*, Paris, Association d'Economie financière-Caisse des dépôts et consignation, 1997, pp. 161-176

40 T. Baldwin, *Aeropédia*, op. cit., p. 15.

41 *Ibid*, p. 13.

42 Baldwin fait graver une vue aérienne colorée intitulée *a CHROMATIC view above the level of the clouds*, dans la section « couleur des objets », peut-être la première « vue aérienne ».

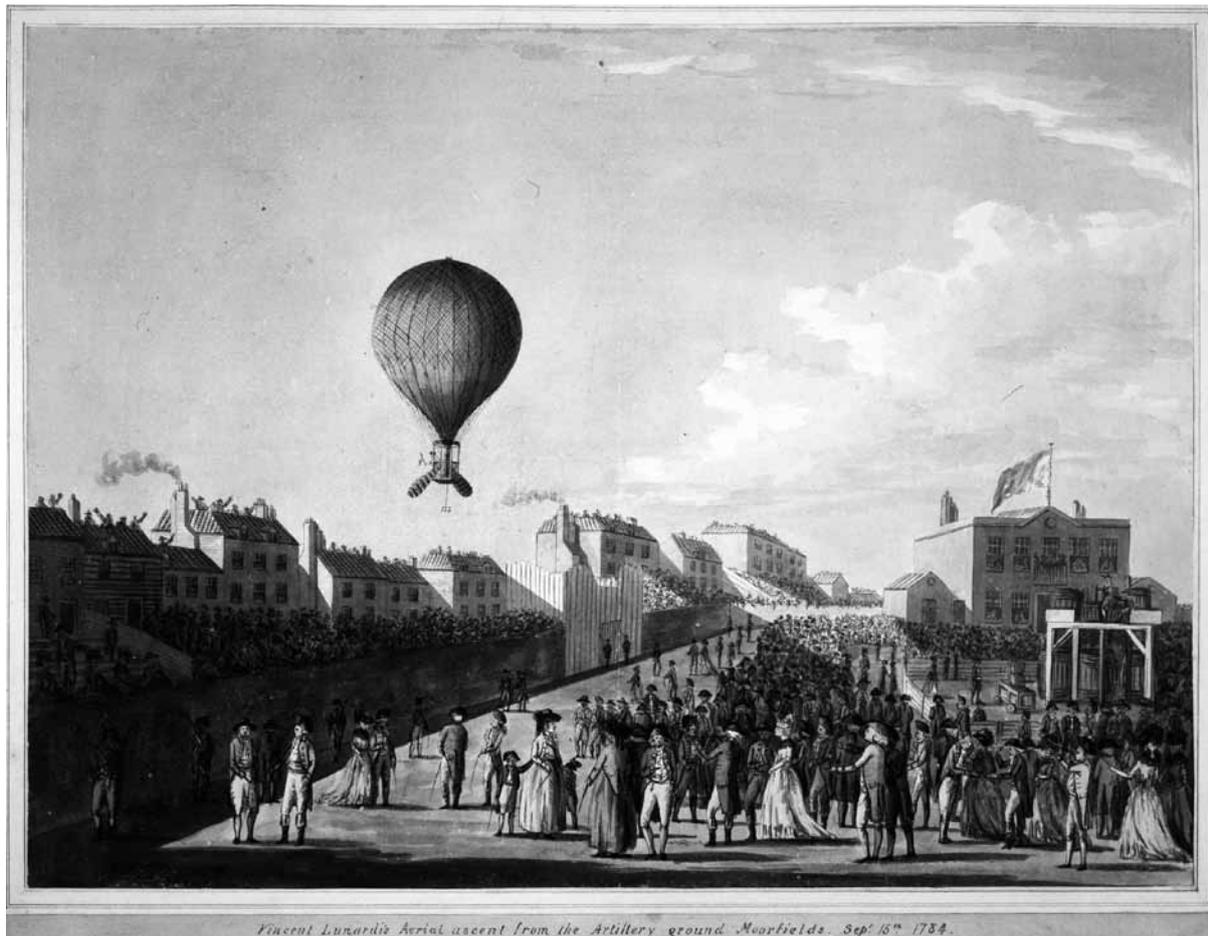


fig. 5 - Premier vol de Vincenzo Lunardi, le 14 septembre 1784, parti de l'Artillery ground à Moorfield, dessiné par John James Brewer, gravure coloriée, © Trustees of the British Museum

le vol, en se faisant le médiateur du désir local pour l'expérience. La question du dynamisme urbain et de l'innovation connaît des mises en œuvre différentes : si la culture spéculative est très enracinée en Angleterre, elle les portent moins à investir dans ce spectacle curieux tandis que la réactivité des milieux urbains français se révèle ici remarquable et noue de manière semblable aux processus mis en lumière par Ian Inkster pour les communautés urbaines provinciales anglaises l'alliance entre la diffusion des savoirs et le dynamisme innovateur⁴³. Pourtant, réunir entièrement les fonds pour produire sa machine qui serait la machine « de » Chester à l'instar de Dijon ne s'est pas avéré possible⁴⁴. La matérialisation de son projet au sein de la ville ne parvient pas à franchir les obstacles que le démonstrateur itinérant réputé était parvenu à lever.

43 Ian Inkster, *Scientific culture and urbanisation in industrialising Britain*, Aldershot, Ashgate, 1997, p. VIII.

44 Bernard Lepetit, Jochen Hoock éd., *La ville et l'innovation : relais et réseaux de diffusion en Europe, 14^e-19^e siècles*, Paris, EHESS, 1987 ; Ian Inkster, *Scientific culture and urbanisation in industrialising Britain*, Aldershot, Ashgate, 1997.

En France, les souscripteurs n'achètent pas seulement un billet, mais par leur action, ils achètent aussi leur place dans l'élite éclairée qui soutient ce processus. Les usages sociaux de ce processus diffèrent localement et si les amateurs et le marché anglais s'approprient la mode du ballon, l'investissement symbolique n'est pas le même. La lecture politique que la France de Louis XVI a imprimée à l'expérience constitue la raison principale. Le vol propose un spectacle populaire en Angleterre qui soulève de véritables attentes dans les milieux urbains sans engendrer les mêmes formes d'appropriation, devenant outre-Manche l'œuvre d'hommes habiles qui savent monnayer les spectacles. Paul Keen a montré la manière dont les démonstrateurs, malgré leur volonté de s'aligner dans les postures savantes, sont critiqués comme faisant de ces envols des sortes de parodie de la science institutionnelle⁴⁵. Il n'en demeure pas moins que la reproduction des vols est parcourue par de multiples tensions et que l'espace britannique se réapproprie la technique aérienne de manière offensive.

45 P. Keen, *op. cit.*, p. 527.

Circulations et appropriations des savoirs : de multiples dynamiques ?

Le public anglais s'empare de la découverte et l'existence d'un marché actif permet de compenser l'insuccès des premières initiatives locales comme celle de Baldwin. La curiosité qui grandit dans le courant de l'année 1784 et qui est source de diverses petites expériences, enflamme véritablement à l'automne 1784, à la suite des premiers vols habités, tandis que de nombreux vols ont lieu en 1785⁴⁶. C'est au jeune Maltais, ancien secrétaire de l'ambassadeur de Naples, que revient l'honneur de réaliser le premier vol habité réussi à Londres, le 15 septembre 1784. Ce vol marque le début de l'enthousiasme outre-Manche, faisant de Vincenzo Lunardi un véritable « objet de culte », ce qui se traduit par une floraison de poèmes et de portraits. Ce premier vol rassure après plusieurs tentatives avortées durant l'année⁴⁷ et permet à l'aérostation de conquérir le marché des loisirs. La plupart des vols sont effectivement menés en grande majorité par des hommes au profil d'aventuriers. Les figures secondaires gravitant à la périphérie du milieu savant peuvent toutefois s'y investir, tel James Sadler, en marge des chimistes de l'université d'Oxford et qui deviendra par la suite l'un des plus grands aéronautes ; il réalise le premier vol « anglais » à air chaud à Oxford⁴⁸.

Enfin, l'aéronaute Blanchard, fort de ses vols réussis en France, passe en Angleterre à la fin de l'été 1784, muni de son savoir-faire. Premier professionnel de l'aérostation, il entend y trouver les ressources pour vivre de son art. Il réalise son premier vol le 16 octobre 1784 avec John Sheldon puis, avec un anatomiste américain, le docteur John Jeffries, il entreprend la traversée de la Manche depuis Douvres. Alors que cette action pourrait se révéler hautement problématique sur le plan politique, le voyage de Blanchard semble un bon compromis : la traversée est effectuée par un Français et un Américain et ils atterrissent près de Calais (la ville le fait « bourgeois de Calais »). Le maniement des symboles est habilement mené. Louis XVI immédiatement s'approprie le crédit de l'expérience qui pourtant prouve aisément qu'avec les vents dominants, le passage de l'Angleterre à la France est chose facile. Blanchard est fêté, congratulé et récompensé en France⁴⁹.

46 *Courrier de l'Europe*, septembre 1784, n° 24.

47 J. E. Hodgson, *The history of aeronautics, op. cit.*, chapitre IV, « Early aerostatics experiments and attempted ascents », pp. 101-116; Musée de l'Air et de l'Espace. Fonds Montgolfier, carton XIII, lettre 40. Lettre d'Argand à Étienne de Montgolfier, le 29 novembre 1783, de Londres, il y fait mention des expériences de Biaggini qui montre sur le Strand pour 2,5 shillings un globe de 10 pieds.

48 John Edmung Hodgson, *James Sadler, of Oxford, aeronaut, chemist, engineer and inventor*, Londres, 1928.

49 M. Reboul, *La colonne Blanchard ou la première traversée du*

Plus que la concurrence, l'expérience vient célébrer ici subtilement la mise en oeuvre du traité de libre échange, décidé par la paix de 1783. C'est, après l'affrontement, le thème de la réconciliation des deux peuples qui prévaut, dans l'harmonie des circulations commerciales... En revanche, la tentative inverse voulue par le gouvernement depuis Boulogne conduit à l'accident de Pilâtre de Rozier qui meurt avec son compagnon de voyage Pierre-Ange Romain, le 15 juin 1785, à bord de son aéro-montgolfière. L'événement a pu être interprété comme le sacrifice de Pilâtre aux *desirata* de la monarchie. L'échec vient tempérer l'enthousiasme français car il prouve que l'invasion aérienne de l'Angleterre ne sera pas immédiate. Le *statu quo* est en place⁵⁰.

Ces démonstrateurs aéronautes exercent donc en Angleterre leur performance dans un rapport plus marchand, sans que la dimension expérimentale soit absente. Aux côtés de Blanchard et de Lunardi, gravite tout un milieu de savants et de techniciens très aguerris. Si l'éminent savant écossais, membre de la *Royal Society*, George Fordyce, est désigné comme ayant supervisé les aspects scientifiques du vol, Ami Argand réapparaît comme conseiller technique. Depuis novembre 1783, Argand assiste peu ou prou différentes entreprises, comme celle avortée du comte Zambecarri, au printemps 1784, puis de Lunardi dont il pèse le ballon et fait un compte-rendu précis au *Courrier de l'Europe*, la gazette anglo-normande menée par Charles Thévenot de Morande⁵¹, présent lors des différents vols londoniens. Enfin, il assiste assidûment Blanchard, en améliorant le système de production de gaz (il pense à tourner le mélange d'acide et de fer dans les tonneaux pour activer la dissolution qui produit le dégagement gazeux). En outre, Argand trouve parfaitement sa place dans ce milieu savant anglais qui le mène de Birmingham, chez « Watt et le docteur Priestley », au *Coffee house Society* londonien, avec Tiberius Cavallo et Richard Kirwann. Il retrouve ceux-ci à la *Royal Society* qu'il fréquente aussi, grâce à son compatriote, le naturaliste Jean-André De Luc. Il y a bien un milieu savant réactif en Angleterre, qui mêle des hommes de science originaires du continent et de Grande-Bretagne, en lien avec des entrepreneurs, et qui ne néglige pas la découverte. Ainsi, dès novembre 1783, De Luc prenant connaissance par l'entremise d'Argand du premier vol, écrit immédiatement à son ami James Watt :

détroit en ballon, Calais, 1885.

50 Patrice Bret, « Un nouvel étendard d'une forme particulière et d'une délicatesse spéciale », dans Ch. Kayser éd., *Le pouvoir de voler, de la montgolfière au dirigeable*, Versailles, éditions Artlys, 2009, pp. 55-72.

51 Simon Burrow, « Thévenot de Morande », *Eighteenth century life*, 22, 1, 1998, pp. 76-94.

« n'est-ce pas admirable ! »⁵². En effet, à Edinburg, à Birmingham, à Derby, à Dublin, une partie du milieu savant est directement intéressée à l'expérience, comme la fameuse *Lunar Society*⁵³. Argand et Watt discutent avec Joseph Priestley des essais d'hydrogène par l'eau, tandis que James Dinwiddie, brillant démonstrateur, gradué de la faculté d'Edinburg et qui, semble-t-il, procède à des expériences en Irlande, en décembre 1783⁵⁴, compare dans ses notes scrupuleusement les remplissages des ballons des différentes expériences de vol⁵⁵.

C'est de ce milieu savant anglais (constitué des Ecos-sais, émigrés italiens, suisses et français pour l'essentiel) d'ailleurs qu'émanent les premiers traités sur la machine, celui John Southern⁵⁶ puis de Tiberius Cavallo, *History and Practice of Aerostation*. Le traité de Cavallo qui paraît en 1785 est traduit l'année suivante en français, en italien, en allemand... Il fixe l'art et l'histoire de l'aérostation, faisant mention des expériences et prenant en compte les multiples essais les plus récents menés par exemple par Jan-Pieter Minkerlers⁵⁷, Antoine-Laurent Lavoisier, Meusnier, Guyton de Morveau. Cavallo, membre de la *Royal Society* depuis 1779, a déjà écrit sur les fluides aériens en 1781⁵⁸ et dans son ouvrage sur l'aérostation, il s'intéresse de manière identique aux deux techniques à « air raréfié » et à « air inflammable », liées par des questionnements connexes. Au sein de la *Coffee house society* dont les minutes ont été retranscrites, on discute de vapeur et de chimie⁵⁹, on réfléchit à la nature des gaz et à la combustion, aux propriétés du « phlogistique » que Kirwan assimile alors à « l'air



fig. 6 - "An exact representation of Mr. Lunardi's New Balloon as it ascended with himself 13 May 1785", édité par Carington Bowles, Londres 1785, aquarelle coloriée © Trustees of the British Museum

inflammable », l'hydrogène. Kirwan est en train de rédiger sa riposte à Lavoisier, tandis que de Magellan à Cavallo, les « philosophes naturels » intéressés à l'électricité, aux gaz et à la vapeur, en lien parfois avec les industriels, considèrent l'aérostation avec sérieux et proposent un moyen de remplir les enveloppes⁶⁰. L'aérostation est une occasion d'accélérer la circulation de ces savoirs. Dans son ouvrage, Cavallo propose des planches explicites et donne des instructions pour reproduire les aérostats avec les deux techniques. Une tentative est aussi esquissée pour replacer l'invention de l'aérostation dans une généalogie anglaise : d'une part, Cavallo rappelle que le principe procède des savoirs sur les gaz découvert par des Britanniques, Joseph Priestley et Joseph Black⁶¹, d'autre part il revendique l'antériorité d'avoir utilisé l'air inflammable dans des bulles de savons dès 1782. Il replace ainsi les savoirs et les pratiques des « philosophes naturels » actifs en grande Bretagne au cœur du processus inventif de la nouvelle technique. Mais, si le génie mécanique excelle en Angleterre, la dextérité des mécaniciens et des savants du continent

52 Birmingham City Archives, *Lettre de De Luc à James Watt*, du 20 novembre 1783, citée par J. J. Wolfe, *Brandy, balloons, and lamps*, op. cit., p. 8.

53 Robert Edwind Schofield, *The Lunar society of Birmingham. A social history of provincial science and industry in eighteenth century England*, Oxford, Clarendon press, 1963, p. 252.

54 Robert Michael Lynn, « Consumerism and the rise of balloons », art. cit., p. 84

55 Dalhousie University Archives, *James Dinwiddie Online Collection*, Guide MS 2-726, C 45, lectures notes, « Aerostation #1 1793 (?) ». Je remercie Larry Stewart pour m'avoir transmis ces informations.

56 John Southern, *A treatise upon aerostatic machines, with directions for making inflammable air*, Birmingham, 1785.

57 Jan Pieter Minkeler, *Mémoire sur l'air inflammable tiré de différentes substances*, Louvain, 1784, 50 p. et 9 tableaux.

58 Tiberius Cavallo, *Treatise on the nature and properties of air and other permanently elastic fluids*, London, 1781

59 Jan Golinski, « Conversations on chemistry: talk about phlogiston in the coffee house society, 1780-1787 », dans Trevor Harvey Levere et Gerard L'Estrange Turner, *Discussing chemistry and steam: the minutes of a coffee house philosophical society, 1780-1787*, Oxford, Oxford university press, 2002, pp. 191-205.

60 *Ibid*, pp. 86-100, notamment les séances de décembre 1784 et janvier 1785.

61 Arthur Scott, « L'invention du ballon et la naissance de la chimie moderne », *Pour la science*, 77, 1984.

n'est pas en reste : dans la chimie mise en œuvre autour de l'aérostation, ces techniciens sont en pointe et savent faire apprécier leurs compétences. Ils n'ont rien à envier au milieu londonien.

La chimie ne se limite pas en effet au cabinet de Lavoisier, mais recouvre une créativité diffuse dans de nombreuses villes, dans lesquelles de multiples réseaux se tissent des académies provinciales mais aussi des manufactures. Ces compétences sont révélées par l'aérostation, mettant en valeur les travaux de tout un milieu entreprenant – Scanégatty à Rouen, François Nicolas à Nancy, Jean-André Cazalet à Bordeaux, pour citer quelques exemples⁶². L'aérostation stimule des recherches variées sur les gaz, notamment de nombreux essais avec les matières organiques, des expériences sur la résistance des enveloppes et l'usage de matériaux nouveaux, tels les vernis pour les enveloppes. La montgolfière n'est en rien en retrait des recherches que le ballon à gaz suscite : la recherche d'ignifuge, de système détachable pour la nacelle⁶³ ou de « brûleur » conçu sur mesure. De multiples liens se nouent entre investissements, savoirs scientifiques et inventions techniques.

Il faut donc se défier de lire derrière l'épigramme du comte d'Artois uniquement le trait d'esprit car il s'agit bien d'une déclaration conquérante. En effet, la maison du comte d'Artois forme un réseau dans lequel gravitent hommes d'affaires et améliorateurs offensifs⁶⁴. Avec la Maison de Provence, le comte reprend par exemple le financement du cabinet d'instruments du Musée de Pilâtre de Rozier après la mort de celui-ci⁶⁵. Le Musée est un des hauts-lieux de sociabilité parisienne, mêlant mondanité et avant-garde

savante, permettant des rencontres occasionnelles entre investisseurs et inventeurs⁶⁶. Les investissements prennent de multiples formes, notamment autour de ces fabriques d'acide. Derrière l'aérostation se profile la production d'huile de vitriol (acide sulfurique), une substance nécessaire à de multiples branches industrielles, textiles, mécaniques, chimiques, permettant la production de Chlore et ses applications⁶⁷. Le comte d'Artois patronne la manufacture de Javel dont le privilège est déposé par Leonard Alban et Bourboulon de Bonneuil⁶⁸. C'est à Javel que se fabrique l'acide sulfurique (« acide vitriolique ») qui sert à la majorité des expériences de ballon à hydrogène⁶⁹. Les manufactures d'huile de vitriol, comme celle de John Holker à Rouen ou de Philippe Valério Valentino à Lille⁷⁰, sont des endroits clés de ces transferts. Valentino fournit Blanchard pour ses expériences de Lille et de La Haye⁷¹. Mathieu Vallet, le chimiste de Javel, améliore le système de tonneaux concentriques pour la production simultanée d'hydrogène⁷². Enfin, Alban et Vallet ouvrent en 1785 une souscription pour un projet de cours d'aérostation qui combine apprentissage et innovation, puisqu'il s'agit à nouveau de proposer une machine dirigeable (munie de roues à aubes), baptisée *Le Comte d'Artois*⁷³. Ici le projet est bien de réunir élite autour machine innovante donnant un visage plaisant à l'usage d'une substance dont le développement industriel pose des problèmes de nuisances⁷⁴. Grâce à la machine se tisse d'autres intérêts et consensus liés à la chimie pratique dont

66 Médéric Louis Elie Moreau de Saint Méry, *Discours sur l'utilité du Musée établi à Paris, prononcé dans la séance publique du 1^{er} décembre 1784*, Parme, Bodoni, 1804, p. 11.

67 Archives Nationales, Bureau du commerce, F/12/1506/ Produits chimiques, I. « Acide sulfurique, huile de vitriol, 1764-1781 ».

68 L. Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, op. cit., « les inventions de la cour à la ville », pp. 226-232, sur Javel p. 227 et p. 369, n. 115.

69 Alban et Vallet, *Prospectus pour un cours d'aérostation*, Paris, 1785. Archives nationales : O/1/1293 (Maison du roi : invention nouvelles, aérostation).

70 Ce dernier est à l'initiative d'une société maçonne créée en 1785, Odile Lesaffre « Le collège des Philalèthes de Lille », dans Daniel Rabreau et Bruno Tollon, éd. *Le progrès des arts réunis, 1763-1815 : mythe culturel des origines de la Révolution à la fin de l'Empire ?* Bordeaux, William Blake and Co, 1992, pp. 125-136.

71 *Feuilles de Flandres*, mardi 13 septembre 1785, n° 13, « avis du sieur Valentino », fabricant d'huile de vitriol qui construit sa publicité avec le ballon.

72 « Description de Vallet », dans Barthélémy Faujas de Saint-Fond, *Première suite de la description des expériences aérostatiques de MM. de Montgolfier*, Paris, 1784, p. 232.

73 Archives nationales, O/1/1068 : fol. 85 : permission à Alban et Vallet pour la manufacture de Javel.

74 Thomas Leroux, *Les nuisances artisanales et industrielles à Paris, 1770-1830*, 2 vol., Université Panthéon-Sorbonne (Paris I), 2007, p. 86-192.

62 M. Thébaud-Sorger, *L'aérostation au temps des Lumières*, op. cit., p. 138-139.

63 Proposition de Philippe de Lasalle dans *Lettre à M. Joseph de Montgolfier sur l'expérience aérostatique faite à Lyon le 4 juin 1784, en présence du Roi de Suède*, sl, 1784.

64 Guy Richard, *La noblesse d'affaires au XVIII^e siècle*, Paris, A. Colin, 1974 : l'auteur évoque les investissements des maisons princières du comte d'Artois et d'Orléans, pp. 138-139. Sur l'abbé Baudeau et la société d'émulation : L. Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, op. cit., pp. 209-224 et John Shovlin, *The political economy of virtue: luxury, patriotism, and the origins of the French Revolution*, Ithaca, Cornell university press, 2006 qui traite de la souscription patriotique de l'abbé Baudeau et de l'agronomie, mais élude la question des techniques (il montre néanmoins la sensibilisation à l'innovation des élites provinciales).

65 Charles Cabanes, « Histoire du premier musée autorisé par le gouvernement », *La Nature*, 3015, décembre 1937, 15, pp. 577-583 ; William A. Smeaton, « The Early Years of the Lycée des Arts », *Annals of science*, 11, 1955, pp. 257-267, 309-319 ; Archives nationales, Paris. Minutier Central, XLII-628. *Procès verbal de la succession de Pilâtre de Rozier, le 5 septembre 1785*.

elle se sert. Cette excellence n'est donc pas à prendre à la légère... et les Anglais l'apprennent à leurs dépens, puisque comme l'a montré Liliane Pérez, les industriels de Manchester doivent faire preuve de réactivité et constituer un groupe de pression afin de contrer les projets offensifs de Vallet et Bourboulon de Bonneuil. Très à la pointe dans le procédé de blanchiment au chlore – qu'ils semblent avoir « usurpé » à Berthollet – les Français veulent obtenir un *Act of Parliament* en 1788 pour implanter leur procédé en Angleterre⁷⁵. On est loin du spectacle aristocratique vain et curieux.

L'Angleterre n'a pas fait de l'aérostation un champ de recherche à l'instar du milieu français dont la créativité sur ce point est indéniable. L'hypothèse de Gillespie s'avère juste. La différence réside en partie dans ce tissu provincial d'amateurs et de savants provinciaux, dans lequel se recrute une nouvelle génération de praticiens, chimistes, manufacturiers, et de technologues. Pour ne citer qu'un exemple, Louis-Sébastien Lenormand, qui devient professeur à l'École centrale puis technologue réputé, est alors un jeune horloger qui envoie des mémoires sur l'aérostation à l'académie locale et invente un système de parachute⁷⁶. Parmi ces hommes se trouvent également le vivier de ceux qui développeront l'usage révolutionnaire des ballons, comme l'a étudié Patrice Bret⁷⁷ et qui permettra de mettre en œuvre à grande échelle le procédé de production d'hydrogène par l'eau de Meusnier et Lavoisier au service de l'aérostation aux armées⁷⁸. La Révolution fera ensuite du ballon à hydrogène un outil à la fois technique (pour l'observation militaire et des essais de géographie expéditive) et idéologique aux yeux des puissances adverses.

Conclusion

En France en 1784, dans chaque ville, les amateurs et les savants locaux engagent les élites et l'ensemble des publics urbains dans un projet qui dépasse le spectacle et l'expérience et devient une fête patriotique locale et un enjeu de réputation pour la cité. Si des formes d'agrégation sociale et des démarches similaires sont plausibles en

Angleterre, l'interaction entre financement, manifestation patriotique et réalisation technique ne produit pas les mêmes résultats. La réappropriation patriotique anglaise a néanmoins lieu : Lunardi tend à « défranciser » l'invention par un recours extensif aux drapeaux de l'Union Jack, puis en transférant le motif sur la totalité de l'enveloppe. Mais loin d'une démarche expérimentale, il assigne au vol une fonction principalement spectaculaire. Soutenue par la vigueur du marché des inventions, l'aérostation se développe et perdure au siècle suivant, avec de grands aéronautes - de la trempe d'un Charles Green - jusqu'à la fondation pionnière de l'*Aeronautical society*, en 1865. Cependant, la coïncidence de l'art aérostatique avec l'« invention française » ne s'estompe jamais.

L'étude de la réception de cette technique dans les deux pays ne peut donc faire l'économie des investissements politiques. Leurs effets sur les circulations techniques sont cruciaux. Une lecture « nationale » de l'invention s'ébauche au XVIII^e siècle. Comment la France pourrait-elle transformer la culture de la « légèreté » proclamée en une innovation puissante aux effets industriels réels ? Comment lutter contre le génie mécanique anglais ? Pour l'historien, cela revient à questionner la part des représentations dans le développement des savoirs et des procédés techniques et la fonction que ceux-ci occupent, symétriquement, dans la construction des identités nationales. Christine MacLeod a montré combien l'héroïsation de James Watt au début du XIX^e siècle, à travers les souscriptions de statues et de gravures, a joué un rôle dans le consensus et l'intégration par la société anglaise d'une culture de la révolution industrielle⁷⁹.

En France, l'identité nationale de l'aérostation est réinvestie à la fin du XIX^e siècle, après la Guerre de 1870, et les ballons du siège, par un même jeu de commémorations, notamment autour de la figure des inventeurs et par la diffusion de multiples ouvrages historiques qui rappellent les origines françaises des ballons. Cette production historiographique ne connaît pas d'égal en Europe, ni *a fortiori* en Angleterre. Alors que les promoteurs de l'aéronautique à la recherche de légitimité politique et publique réécrivent l'histoire de la conquête de l'air, son impact sur le développement de la filière aérienne française dans le dernier tiers du XIX^e siècle, est une hypothèse qu'il faut envisager, dans un contexte où les États-nations auront définitivement balisé le terrain des échanges scientifiques et techniques.

⁷⁹ Christine MacLeod, *Heroes of invention. Technology, liberalism and British identity 1750-1914*, Cambridge, Cambridge university press, 2007 ; id., « James Watt, heroic invention, and the idea of the industrial revolution », dans Maxine Berg et Kristine Bruland éd., *Technological revolutions in Europe: historical perspectives*, Cheltenham, 1998, pp. 96-115.

⁷⁵ L. Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, op. cit., p. 208.

⁷⁶ Archives départementales de l'Hérault, D121, mémoire de Lenormand, Louis Sébastien, « horloger », fol. 153.

⁷⁷ Patrice Bret, « Recherche scientifique, innovation technique et conception tactique d'une arme nouvelle : l'aérostation militaire (1793-1799) », dans *Lazare Carnot ou le savant citoyen*, Paris, Travaux du centre d'étude et de recherches sur les stratégies des conflits, 1990, pp. 429-451 ; James Martin Hunn, *Balloon craze*. op. cit., consacre un dernier chapitre à cette période, chap. VIII « Balloon and Revolution. 1784-1799 », pp. 418-456.

⁷⁸ Janis Langins, « Hydrogen production for ballooning during the French Revolution – an example of chemical process development », *Annals of science*, 40, 1983, pp. 531-558.