



HAL
open science

Rationalisation des discours et pratiques de la nouveauté : la lanterne 'à réverbères' au Concours Sartine, Paris, 1763-1766

Benjamin Bothereau

► **To cite this version:**

Benjamin Bothereau. Rationalisation des discours et pratiques de la nouveauté : la lanterne 'à réverbères' au Concours Sartine, Paris, 1763-1766. Jérôme Baudry; Jan Blanc; Liliane Hilaire-Pérez; Marc Ratcliff; Sylvain Wenger. Produire du Nouveau ? Arts – Techniques – Sciences en Europe (1400-1900), CNRS Éditions, pp.113-126, 2021, CNRS éditions [alpha], 978-2-271-13222-2. hal-04446180

HAL Id: hal-04446180

<https://hal.science/hal-04446180>

Submitted on 8 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

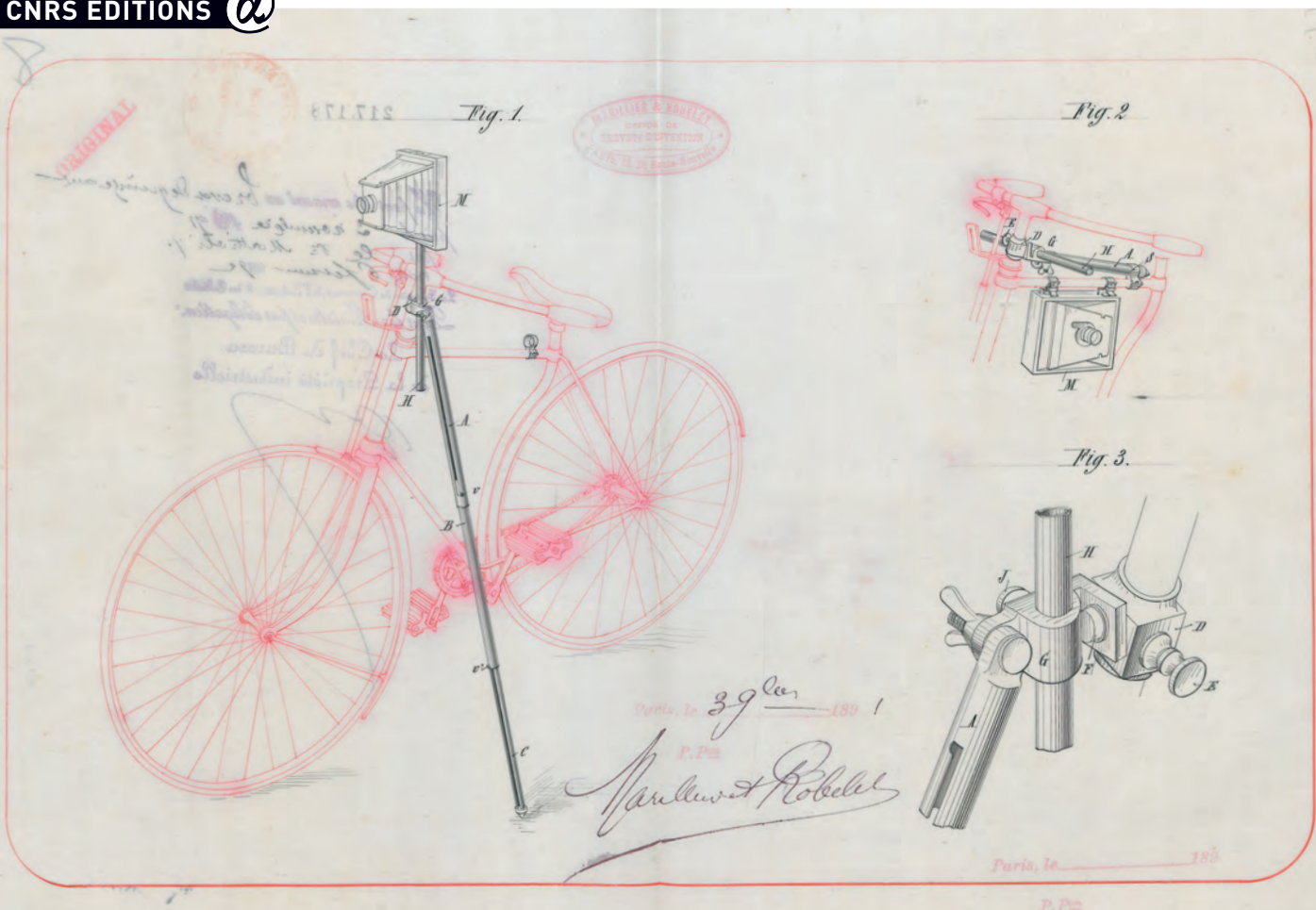
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Sous la direction de
Jérôme Baudry, Jan Blanc, Liliane Hilaire-Pérez,
Marc Ratcliff, Sylvain Wenger

Produire du nouveau ? Arts – techniques – sciences en Europe (1400-1900)

CNRS EDITIONS @



Sous la direction de
Jérôme Baudry, Jan Blanc,
Liliane Hilaire-Pérez, Marc Ratcliff,
Sylvain Wenger

Produire du nouveau ?

Arts – techniques – sciences en Europe
(1400-1900)

CNRS ÉDITIONS

15, rue Malebranche – 75005 Paris

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20 rue des Grands Augustins, F – 75006 Paris.

© CNRS ÉDITIONS, Paris, 2021
ISBN : 978-2-271-13222-2

Remerciements

Le colloque international « Produire du nouveau ? Arts – techniques – sciences en Europe (1400-1900) », qui s'est tenu à Genève du 23 au 25 novembre 2017, a bénéficié du soutien de la Société des arts de Genève, du Fonds national suisse de la recherche scientifique (requête 177636), et de la Société académique de Genève (Fonds Biologie). L'appui de la Société des arts de Genève et du Fonds Général de l'Université de Genève ont permis la publication du présent ouvrage. Nous remercions vivement chacune de ces institutions.

La Société des arts de Genève tient tout particulièrement à remercier pour leur contribution financière : la Loterie Romande, la Fondation de Famille Sandoz, la Fondation Ernst Göhner, et la Fondation Philanthropique Famille Firmenich.

SOCIÉTÉ **DES ARTS**
 DE GENÈVE

 **FONDS GÉNÉRAL**
DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Rationalisation des discours et pratiques de la nouveauté : la lanterne à « réverbères » au Concours Sartine (Paris, 1763-1766)

Benjamin Bothereau

Résumé

Nous proposons de questionner la production du nouveau à travers le prisme de l'innovation de la lanterne à réverbères. Le temps court du prix académique (1763-1766) permet de montrer comment des techniques d'éclairage – déjà existantes mais parfois non identifiées par l'administration technique – se réorganisent pour se cristalliser et répondre à une demande sociale relayée par la lieutenance de police et l'Académie des sciences. L'espace éphémère du concours est ainsi un levier pour accumuler un savoir utile sur l'éclairage, puis pour ordonner le capital ainsi emmagasiné. Un vaste outil est alors fabriqué, dans lequel l'administration va pouvoir puiser pour générer la « meilleure » solution d'éclairage : gamme des possibles techniques, gamme de réverbères, etc. Nous présenterons cet outil à travers les productions de Lavoisier. Le concours est également un observatoire privilégié pour comprendre comment se construit le consensus autour de l'artifice. En effet, l'imaginaire technique du réflecteur n'est pas stabilisé ni pacifié : la victoire de l'artifice n'est pas assurée, c'est une innovation en débat.

Mots clés : éclairage public, innovation, Simondon, adaptations, transpositions, optique géométrique.

Abstract

The rationalization of discourses and the practices of novelty : the street lantern « à réverbères » at the Sartine prize competition (Paris, 1763-1766)

This contribution seeks to question the production of novelty through the innovation of the street lantern « à réverbères » (the new reflectors). The short time-scale of the Academic Prize (1763-1766) enables to show how lighting technologies – already existing but not identified yet by the administration – were reorganized in order to respond to a social demand spread by the head of the Paris police and the Académie des sciences. The contest served as a mechanism for technology transfer : the state used the applications to identify experts and constitute a technical capital. The administration used this new tool to generate the « best » lighting solution. This chapter presents this administrative tool through the example of Lavoisier's mémoire. The contest is also a privileged observatory to understand the construction of the consensus reached around the « réverbère ».

Indeed, the imaginary of the reflector was never stabilized, with an ongoing debate about the innovation taking place instead.

Keywords : public lighting, innovation, Simondon, adaptations, transpositions, geometrical optics.

La lanterne « à réverbères » aussi appelée « optique » est une version améliorée de la lanterne ordinaire qui optimise l'intensité lumineuse en utilisant des réflecteurs métalliques concaves afin de diriger le flux lumineux. Si l'Académie des sciences est consultée par le Parlement dès 1744 pour une requête de privilège exclusif d'un modèle à réverbères du mécanicien Bourgeois de Chateaublanc, c'est véritablement le concours d'éclairage, commandé par le lieutenant de Police Antoine Raymond de Sartine en 1763, qui dynamise les productions inventives. Qu'entend l'administration technicienne par « innovation » d'éclairage dans ce contexte ? Oriente-elle la nouveauté ? Qu'attend-elle des participants dans cette fabrique des savoirs de l'éclairage public ?

Au lieu de présenter l'idée d'innovation ou au contraire d'absence de nouveauté au prisme des accusations d'emprunts et de plagiat émises par Bourgeois de Chateaublanc contre ses principaux concurrents, nous avons préféré ici donner des exemples de la rationalisation des pratiques et des discours de la nouveauté de la part de l'administration technicienne à travers l'énoncé du prix, et de la part des inventeurs à travers le mémoire d'Antoine-Laurent de Lavoisier de 1765¹. C'est un de ses premiers mémoires (avec un de minéralogie la même année) et peut être le moins connu de ses ouvrages. Lavoisier a alors vingt-deux ans et son nom est écorché dans la presse d'annonces techniques. Ainsi, l'*Avant-Coureur*, le 9 avril 1766, annonce : « Il y avait un mémoire plein de recherches nouvelles et curieuses, et de la meilleure physique, fait par M. Ravoisier dont l'Académie a fait éloge »².

L'énoncé du prix, discours de l'administration technicienne : définir le « nouveau »

L'énoncé du concours académique « sur la meilleure manière d'éclairer [...] en combinant ensemble, le mieux qu'il sera possible, la clarté, la facilité du service et l'économie » est une réduction³ de l'enjeu de l'éclairage public par une mise en problème restreignant les éléments à considérer. Nous proposons donc de lire ce programme au prisme des travaux d'Hélène Vérin, notamment *La Gloire des ingénieurs*, en étudiant les intérêts pour la poursuite non du vrai mais du « meilleur possible ». En ce sens, il nous semble que le programme du prix d'éclairage se rapproche des enjeux d'une ingénierie de l'éclairage, cherchant l'innovation comme

.....
1. Archives de l'Académie des sciences, Mémoire de Lavoisier, 1765. Mémoire pour le prix académique d'éclairage (1763-1766). Dont la devise pour concourir au prix est : « Signabit viam flammis » (« il signalera son passage par des flammes »).

2. L'*Avant-Coureur*, 9 avril 1766.

3. Au sens d'Hélène Vérin, voir DUBOURG GLATIGNY Pascal et VÉRIN Hélène (dir.), *Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières*, Paris, Maison des sciences de l'homme, 2008.

optimisation des trois paramètres « clarté », « service » et « économie » et non pas la vérité savante des lois de l'éclairage extérieur. La solution technique d'éclairage doit donc consister à mettre en balance des avantages hétérogènes, voire *a priori* contradictoires – tension entre la tentation de multiplier les sources lumineuses (clarté) et la demande de moindre consommation en combustible (économie) – et à trouver une solution d'équilibre.

Le détail du cahier des charges laisse transparaître la vraie valeur du dispositif technique recherché. Sur les sept points auxquels doit répondre la solution d'éclairage, seul le point 4 concerne la disposition des lanternes pour « augmenter la lumière ». Si ce point précise de « diminuer les ombres » c'est que c'est moins l'augmentation de la luminosité que l'homogénéité lumineuse qui est à la clé. Les finalités du dispositif technique sont en revanche clairement établies dans les points 1, 2, 6 et 7. Le premier et le deuxième point s'intéressent au coût et à la durabilité du dispositif en demandant une étude sur la nature du combustible pour « diminuer ses inconvénients et son prix », rendre la flamme « plus capable de résister soit au vent, soit à l'humidité de l'air, soit à la gelée » et un travail sur la nature de la mèche pour « éclairer toujours également pendant plusieurs heures ». Les sixième et septième points combinent une demande en solidité et en fonctionnalité du dispositif avec une recherche des « suspensions les plus solides et les plus commodes » et des « constructions et dispositions les plus favorables pour la solidité et la facilité du service ». La nouvelle valeur du système d'éclairage – « la clarté, la facilité du service et l'économie » combinés – s'ancre donc bien dans la dynamique de recherche des « moyens d'économie »⁴ qu'il offre à la nation ou à la société⁵. La question financière est primordiale ici car l'éclairage public est une source de dépenses, enfant jusqu'à devenir le premier poste de dépense de la police parisienne dans les années 1780⁶. Comme le montre Hélène Vérin, l'exigence du bien public dans la rhétorique du pouvoir va réévaluer les avantages des objets techniques : plus que la performance, ce sont le coût des réalisations, la solidité des objets, leur fonctionnalité et leur durée qui intéressent alors l'économie du pays⁷. La presse d'annonces techniques se fait le relai de cette politique technicienne dans un article de 1765 consacré à la présentation du concours :

« L'intention des magistrats a même été de proposer un prix à celui qui fournirait sur cet objet quelque invention utile [...] Ces lampes produisent un effet bien supérieur à nos lanternes à l'égard du choix dans les formes tentées ; mais il faut d'abord peser les frais, la promptitude du service, l'avantage qui en résulte, après quoi l'on pourra décider celle à laquelle on doit donner la préférence⁸. »

4. VÉRIN Hélène, *La Gloire des ingénieurs. L'intelligence technique du XVII^e au XVIII^e siècle*, Paris, Albin Michel, 1993.

5. En parallèle, l'exemple de Jacques Vaucanson permet d'illustrer cette administration technicienne qui pense la technique en termes d'intérêt public et donc de moyens d'économie dans l'industrie de la soie.

6. SCHIVELBUSCH Wolfgang, *La Nuit désenchantée*, Paris, Gallimard, 1993. Voir également BOTHEREAU Benjamin, « À la lanterne ! Modes d'existence d'un objet banal, entre imaginaire technique et politique. Invention, économie urbaine, publics et circulations du "réverbère", Paris, Barcelone, XVIII^e siècle », thèse de doctorat, EHESS, 2018.

7. Voir également MASSOUNIE Dominique, « L'avocat du « bien public » ou les enjeux politiques et économiques de l'installation des pompes hydrauliques », dans Liliane HILAIRE-PÉREZ et Anne-Françoise GARÇON (dir.), *Les Chemins de la nouveauté. Innover, inventer au regard de l'histoire*, Paris, CTHS, 2004, p. 49 à 58.

8. *L'Avant-Coureur*, n° 8, 1765.

Conscient que la seule performance n'est pas l'objectif, le journal ne réduit pas « l'invention utile » à son « effet » mais bien aux avantages qu'il procure.

En août 1763, au moment de construire le programme du concours, l'innovation du réverbère est déjà connue à la fois de l'Académie des sciences – qui a évalué les lanternes à réverbères de Chateaublanc – et du lieutenant de police puisque Chateaublanc le prend comme caution dans son privilège de manufacture royale de lanternes. Avant de lister les sept points du problème, l'énoncé atteste d'ailleurs de ce travail préalable en précisant : « on n'a point encore suffisamment étudié... ». Ce qui intéresse l'administration technicienne se glisse dans la partie de l'intitulé du Concours souvent oubliée dans l'historiographie : « combiner ensemble, le mieux qu'il sera possible ». On attend donc moins du participant une invention qui vise la performance lumineuse qu'une capacité à combiner les savoirs, une méthode pour rationaliser les valeurs du dispositif technique d'éclairage. Si le cinquième point concerne effectivement exclusivement les « nouveaux » réflecteurs métalliques, il a l'intérêt de nous renseigner sur la position des commanditaires vis à vis de cette innovation. La question très ouverte – « s'il faut y mettre des réverbères, de quelle figure ils doivent être, et comment on doit les appliquer » – n'oblige donc pas le participant à composer la lanterne avec des réflecteurs mais le contraint à argumenter de son usage ou non. Orienter l'invention dans ce cas n'est pas imposer l'utilisation de l'innovation (réflecteur ou lampe à huile) mais demander au participant d'envisager et de combiner tous les possibles. Répondre au problème d'éclairage consiste donc à jouer avec les trois paramètres et à pondérer les avantages, comme le montre le rejet de la pièce n° 11 par la commission⁹ : il s'agit d'un mémoire de catoptrique de M. Genty, professeur à Orléans, qui recherche la forme la plus avantageuse à donner aux réverbères en calculant les quantités de lumière réfléchie. Pour les commissaires, « c'est une simple théorie, il n'est pas question dans son mémoire des autres conditions du problème posé ». Ils écartent donc ce mémoire, actant que « cet ouvrage n'est pas dans le cas de concourir au Prix ».

Le discours de Lavoisier : construire le « nouveau »

Comment les participants au concours construisent-ils la nouveauté ? Nous prenons l'exemple du mémoire de Lavoisier. Existe-t-il une stylistique lavoisienne de l'innovation ?

Adaptations, emprunts, transpositions : le temps long de l'innovation selon Lavoisier

Prendre à contrepied ses concurrents : envisager l'adaptation du modèle à cul-de-lampe par des « changements utiles »

Lavoisier prend à contrepied l'approche de ses concurrents. Contrairement à Bailly qui souhaite se détacher totalement de l'ancien parc d'éclairage et prend le

.....

9. Archives du Musée des Arts et Métiers, N90. Rapport des soumissions du second tour.

programme sous le prisme d'un renouveau total en considérant les anciens modèles (les lanternes à cul de lampe) d'une « forme désavantageuse, d'un verre grossier et maladroitement plombé », Lavoisier envisage les possibilités de leur modulation et adaptation. Pour l'inventeur, il est naturel de penser l'amélioration de la lanterne « ordinaire » : « La plus simple de toutes les lanternes, la plus commode dans l'usage public c'est certainement celle qui est actuellement en usage [...] Aussi est-ce à perfectionner cette lanterne que nos premiers efforts auraient dû se tourner. »

Non réduit à une figure de savant ayant « scientifié l'éclairage » – pourtant répétée dans l'historiographie – au prisme de ses travaux postérieurs et d'une certaine héroïsation par la médaille d'or qu'il reçoit au Concours Sartine, il nous semble que Lavoisier incarne la figure de l'inventeur combinant les possibles et apportant des « corrections », des « changements utiles » aux lanternes ordinaires. Son discours tranche avec celui des concurrents lauréats, notamment avec celui de Bourgeois de Chateaublanc, partisan du changement radical et souhaite imposer à tout prix son innovation, un modèle unique à réverbères. Lavoisier présente le problème à l'envers : les lanternes ordinaires ont beaucoup d'avantages, il leur faut seulement apporter des changements utiles. Apporter des corrections plutôt que faire table rase sur l'ancien parc d'éclairage, est-ce un moyen pour l'inventeur de traduire les appréhensions de l'administration quant aux conséquences d'un changement trop brusque de l'éclairage parisien ? « Le principal mérite du projet que je propose ici est sa simplicité et sa facilité » : c'est ainsi que Lavoisier présente son programme de « lanternes simples », réutilisant pour décrire son projet les mêmes qualificatifs (« simplicité », « commodité ») que ceux des avantages de la lanterne à cul de lampe. Lavoisier montre ainsi sa capacité à juger des valeurs des dispositifs d'éclairage et à valoriser l'utilité – même partielle – de l'ancien modèle, et à la rapprocher des intérêts du programme et des avantages qui rentrent dans l'équation de la lanterne. Cette réévaluation du modèle ordinaire est reprise dans son chapitre des lanternes à huile : « Il existe une lanterne qui a l'économie, la solidité de la construction et à beaucoup d'autres avantages joint celui d'être déjà toute faite : cette lanterne est précisément celle qui est actuellement sous nos yeux qui sert à éclairer Paris. »

Figure 1 : Adaptation du modèle à cul-de-lampe par des « changements utiles », Mémoire de Lavoisier, 1765.



Lavoisier propose des « changements utiles » pour adapter la lanterne à cul de lampe à l'application du dispositif de la lampe à huile. Il commence par rendre l'ancien modèle compatible avec le réservoir d'huile : il ouvre une porte collatérale suffisamment grande pour laisser entrer le réservoir et l'attache « solidement » au couvercle par une barre de fer recourbée. La lanterne ainsi corrigée sera « aussi propre qu'aucune autre à contenir une lampe à trois mèches ». Se basant sur la largeur des carreaux « actuels » (5 pouces $\frac{1}{2}$) Lavoisier adapte cette porte « en environnant deux carreaux d'un châssis solide de fer blanc ». Cette correction embrasse d'autres paramètres comme la facilité du service et la maintenance par l'ajout de coulisses afin que les carreaux de la nouvelle porte « puissent facilement se remettre lorsqu'ils seront cassés », ou encore le souci d'étanchéité par l'addition d'une lame de fer blanc au-dessus de la porte, dépassant d'un demi pouce en dehors : « elle servira comme de toit ». Proposer de réformer l'ancien modèle de lanterne, c'est conseiller l'administration d'épargner au maximum les frais de construction en proposant des corrections. Est-ce également une tentative de court-circuiter la manufacture royale de son concurrent Bourgeois de Chateaublanc ?

Quelle est la deuxième méthode revendiquée par Lavoisier dans la construction de la nouveauté d'éclairage ?

Transposition de procédés : de la marine à l'éclairage

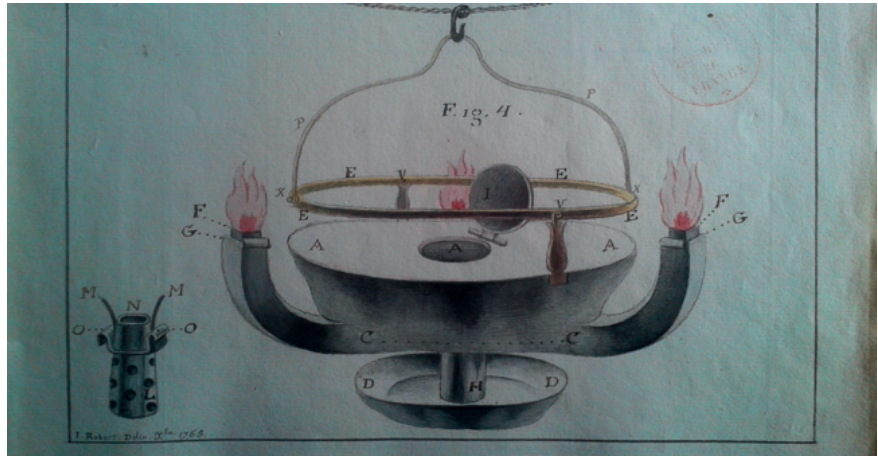
Au-delà des emprunts (revendiqués) de Lavoisier à la lampe de Cardan¹⁰, nous nous intéressons aux dynamiques de transposition¹¹ de procédés jouant de l'analogie. Pour contrer le déversement d'huile, principalement dû aux vacillations des lanternes exposées au vent, Lavoisier ne se contente pas d'ajouter une soucoupe comme principe de précaution, il propose de transposer la méthode utilisée dans le secteur naval et de suspendre les lanternes « à la façon des boussoles de vaisseau » (figure 2). L'inventeur ne va cependant pas au bout du projet car cette solution ne répond que partiellement au problème, les mouvements brusques incontournables lors des opérations de montée-descente de lanternes et lors des transports des réservoirs n'étant pas évités avec cette méthode. Il envisage dès lors d'adapter non plus l'ensemble de la lanterne mais seulement son réservoir « à la façon des boussoles de vaisseau ». En opérant par analogie et par un changement d'échelle, il génère donc l'idée d'un réservoir suspendu, utilisant la suspension dite à cardan. Il projette donc un cercle horizontal EEEE mobile sur deux pivots VV et un autre demi-cercle vertical PP également mobile sur deux autres pivots XX placé à 90° du premier. La qualité de la réalisation est essentielle à l'inventeur pour l'efficacité de son artifice, c'est pourquoi il impose non seulement le matériau mais surtout le choix d'un fabricant d'instruments de précision, un ingénieur en instruments mathématiques : « ils doivent être exécutés en cuivre par un faiseur d'instruments mathématiques ». Lavoisier insère donc des parties « fines » dans son dispositif. Afin d'inscrire les modalités pour s'assurer que la suspension du réservoir soit efficace, Lavoisier se projette dans la fabrication : le cercle horizontal « doit surtout être fort et

.....

10. Lavoisier présente la lampe de Cardan comme « connue de tout le monde » ; grâce à sa structure ingénieuse, elle permet fournir une grande quantité d'huile sans aucune diminution de niveau. La lampe « pour moines » de Cassiodore (VI^e siècle) a été adaptée par Cardan au XVI^e siècle. Voir BOQUILLON Nicolas, *Dictionnaire des inventions et découvertes, depuis le commencement du monde jusqu'à nos jours*, Paris, Audin, 1826.

11. Pour l'invention comme résultat de transpositions et d'adaptations voir en particulier HILAIRE-PÉREZ Liliane, *L'Invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel, « L'Évolution de l'Humanité », 2000.

Figure 2 : Lampe avec suspension à cardan, Mémoire de Lavoisier, 1765.



bien égalisé» de sorte qu'il y ait un «équilibre parfait sur les deux pivots XX». La dernière condition nécessaire est de déplacer le centre de gravité en bas, c'est à dire de fabriquer un lest : «j'ai fait dans cette vue emplir de plomb la tige H qui est en dessous du réservoir».

Après s'être nourri d'emprunts et d'analogies pour perfectionner la structure du dispositif, Lavoisier utilise l'abstraction pour paramétrer les réverbères.

Le réverbère, l'artifice comme unique moyen de pondérer les utilités contraires (clarté et économie)

Répondre au programme d'éclairage, c'est balancer les avantages de clarté et d'économie. Au lieu de travailler sur l'augmentation des sources – multiplication des chandelles ou des mèches à huile – et de tomber sur une impasse, l'inventeur doit introduire dans le système un artifice – le réverbère – pour «conduire les effets» de la lumière. Il devient l'unique moyen de pondérer les utilités contraires inscrites dans le programme d'éclairage, à savoir la tension entre la puissance lumineuse (clarté) et la consommation du combustible (économie).

Les discours des lauréats convergent. Chateaublanc dénonce ainsi les limites de la lanterne simple (sans réverbère), l'augmentation de la matière combustible dans la lampe, à défaut d'artifice, étant tout juste bonne à augmenter l'effet en augmentant la cause de cet effet : «Il est impossible d'augmenter la force et l'intensité d'une lumière quelconque, la même quantité de matière qui la produit et qui la nourrit étant toujours égale si on ne fait usage d'un instrument.»

Le discours de son concurrent Bailly est lui aussi aligné et renforce l'imaginaire du réverbère-artifice : «Si l'on est touché de la dépense et qu'en conservant la clarté le plus qu'il sera possible, on veuille la combiner avec l'économie, les réverbères qui augmentent la force de la lumière et la projettent à de plus grandes distances, sont la seule ressource qui reste pour concilier l'une et l'autre¹².»

L'introduction du réverbère dans le système de la lanterne devient donc une évidence pour les lauréats. L'artifice du réverbère concentre à lui seul le pouvoir

12. Archives de l'Académie des sciences, Mémoire de M. Bailly, 1765. Mémoire lauréat du prix académique d'éclairage (1763-1766).

d'optimiser et d'orienter le chemin optique vers la surface utile de la rue – le pavé. Le réflecteur métallique devient alors la matérialisation des processus de maîtrise et de rationalisation des rayons lumineux. Le discours du mécanicien-inventeur Chateaublanc inscrit l'utilisation de l'artefact réverbère comme moyen pour contrer la propagation naturelle – contre la liberté des rayons lumineux « de s'échapper selon leur direction naturelle » et « de se perdre dans le vague de l'air » – et optimiser le parcours lumineux – contre « une certaine quantité qui se porte dans des endroits où ils sont inutiles ». Le réflecteur matérialise ainsi l'action de l'inventeur sur la lumière : « on a adapté de petits réverbères destinés à renvoyer la lumière de côté où l'on veut la diriger, et afin de la faire parvenir à de plus longues distances ». Lavoisier inscrit ce même imaginaire dans la définition même qu'il donne d'un réverbère : il entend par réverbère un miroir concave de métal, de figure quelconque, disposé de manière à recueillir une portion de la lumière qui, sans lui, aurait été perdue, et à la diriger vers le plan ou en général vers l'objet qu'on veut éclairer, de sorte que « tous les rayons qui partent du point lumineux tournent au profit de cet objet, qu'il n'y en ait aucun qui se dissipe ou qui se porte vers un autre ».

Mais seul Lavoisier utilise le dessin comme support et preuve d'une maîtrise calculée de l'équation de la lanterne, dont le réverbère est l'essence.

La nécessité de l'optique géométrique pour rationaliser les rayons : simuler pour « conduire les effets » de la lumière

L'utilisation du support papier et de la figuration permet alors à l'inventeur de géométriser l'espace de la lanterne, de faire converger les propriétés mathématiques et les effets techniques du réverbère, c'est à dire de formaliser les intentions. Le dessin permet d'anticiper les effets des formes possibles ; c'est bien la lumière qui se doit d'être maîtrisée par la figuration : « Il s'agit d'examiner les ressources que nous fournit la Physique, d'employer les moyens qu'elle nous donne pour augmenter l'effet des lumières, pour en multiplier l'image. Elle peut nous procurer tous ces avantages, nous le savons, pourquoi ne chercherions-nous pas à en profiter¹³ ? »

Cette démarche se rapproche des intentions des ingénieurs – étudiées par Hélène Vérin – de « conduire les effets de leur intention » à travers la simulation, procédure qui leur permet de réduire le problème à des rapports entre intentions et données, entre intentions et effets.

Réduction du problème à la figure des réverbères : « tous les problèmes qu'on peut proposer sur tous les réverbères se réduisent à trois »

Lavoisier utilise l'optique géométrique pour répondre aux « intentions » sur la lumière. L'optique réduit ces intentions à trois propriétés : on demande aux rayons qu'ils soient parallèles entre eux après réflexion, ou bien divergents ou encore convergents. Or, pour l'inventeur, « la géométrie élémentaire nous fournit trois courbes qui satisfont aux trois cas de ce problème » : ce sont les courbes du second degré, l'ellipse, l'hyperbole et la parabole.

Lavoisier applique alors cette réduction au problème de l'éclairage. Si l'intention est de porter au loin la lumière dans un petit espace donné, la parabole sera employée : une lumière étant placée à son foyer, chaque rayon est réfléchi dans une

13. Archives de l'Académie des sciences, Mémoire de Lavoisier, 1765. Mémoire pour le prix académique d'éclairage (1763-1766).

direction parallèle à l'axe du réverbère. On a ainsi un faisceau parallèle qui en rencontrant un plan donne une très grande quantité de lumière. Or, Lavoisier rappelle que ce n'est pas l'objectif dans les cas de l'éclairage public : il s'agit « avec le moins de lumière possible d'éclairer suffisamment le plus grand espace possible ». L'inventeur démontre donc la nécessité que les rayons soient divergents. Ainsi, Lavoisier opère une réduction du problème à deux figures, les courbes de l'hyperbole et de l'ellipse, qu'il paramètre tout d'abord tour à tour afin de répondre à l'équation de la lanterne.

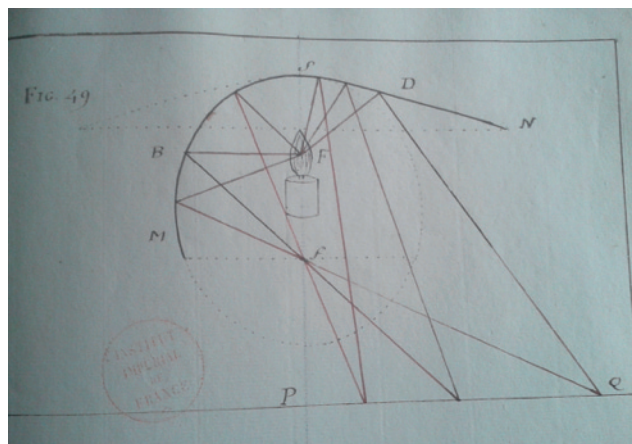
Mais, la pensée combinatoire de Lavoisier va lui permettre de se distinguer de ses concurrents en proposant de combiner les figures de l'hyperbole et de l'ellipse : « nous avons compliqué ces deux espèces de réverbères, nous n'en avons formé qu'une seule courbe qui environne la lumière et qui la réfléchit de toutes parts ».

Au lieu de multiplier les réverbères comme le fait Chateaublanc en en plaçant un horizontal au-dessus et un vertical sur le côté de chaque mèche de lampe – ce qui « charge » le dispositif –, Lavoisier souhaite au contraire épurer le système en cherchant la perfection de la courbure d'un réverbère unique qui concentrera en lui seul les fonctions du lourd dispositif de son concurrent. Le perfectionnement du réverbère par Lavoisier rend cet élément technique plus « concret », pour reprendre le vocabulaire de Gilbert Simondon ; il est un véritable progrès technique pour l'objet technique « lanterne » car « cette structure s'incorpore concrètement à l'ensemble des schèmes dynamiques de fonctionnement »¹⁴ et n'est pas un simple « élargissement des possibilités de l'objet technique par complication de sa structure ». Le programme de Lavoisier s'oppose donc à ce qu'opère Bourgeois en multipliant les réverbères, à savoir de simples adjonctions de structures supplémentaires.

Au final, combiner les deux figures, proposer un réverbère hybride c'est rationaliser l'utilisation des courbures, c'est mettre en pratique l'outil construit par Lavoisier qu'est la mise en ordre des modèles de réverbères. Lavoisier puise dans sa « réduction en art » des réverbères pour répondre aux intentions sur la lumière.

Dans son mémoire, Lavoisier va ainsi construire petit à petit une formalisation des savoirs de l'éclairage en combinant et en déclinant les possibles. Son bilan,

Figure 3 : Combiner, hybrider les figures géométriques, Mémoire de Lavoisier, 1765.



14. SIMONDON Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 1953.

d'après lequel « *la figure hyperbolique est donc la plus avantageuse pour les lanternes à chandelle, et la figure elliptique la plus adaptée pour les lanternes à huile* », se rapproche de règles de l'art du réverbère. Lavoisier va ainsi générer une gamme de possibles, un travail de composition et de combinaisons que nous recompilerons dans le tableau suivant.

Ainsi, contrairement à la majorité de ses concurrents, Lavoisier n'élimine pas la chandelle, par exemple. Au contraire, il va combiner la chandelle avec un réverbère (hyperbolique) dont il recalcule les paramètres spécialement : « J'y ai été porté d'autant plus volontiers que je voyais les artistes uniquement occupés des lanternes à huile, comme si la physique secondée par les arts n'avait pas droit de tout entreprendre. »

Modèles envisagés (dans l'ordre du mémoire)	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7
Réverbère hyperbolique			x				x
Réverbère elliptique				x	x (sous déclinaison-aplati)	x	x
Lampe à huile		x	x	x	x		
Chandelle	x					x	
Suspension transversale	x	x	x	x	x	x	
Application murale							x
Réalisation / projet	projet	Réalisée, remise à la commission	projet	projet	Réalisation partielle (sphéroïde elliptique et planches communiqués)	projet	projet

Tableau 1 : Tableau des modèles (réalisés ou non) de Lavoisier : pensée combinatoire, déclinaison des possibles.

Du nouveau mis en péril. La solution académique : le réverbère ? Oui mais extérieur !

Les commissaires s'opposent à l'utilisation généralisée de réverbères métalliques, et aux concurrents qui mettent systématiquement « dans la même cage plusieurs points lumineux dont les rayons sont envoyés au loin par des réverbères argentés ». Ils en listent les inconvénients : outre un surcroît de « dépense que leur construction entraîne » et « des soins journaliers qu'elle exige », ils ont le désavantage de distribuer « inégalement la lumière, d'éblouir les yeux, de produire en beaucoup d'endroits des ombres très noires ». Le réverbère est donc attaqué de toutes parts : coût, effet, utilisation, maintenance. Néanmoins, la commission retient un autre type de réflecteur : le réverbère extérieur. Ils proposent d'associer aux lanternes des réverbères « assez simples et peu dispendieux » en plaçant du côté du mur « un panneau de verre peint par dehors en blanc à l'huile et recouvert d'un panneau de tôle ». Ce réverbère en deux parties a donc la forme d'un L renversé, une

sorte d'auvent-réverbère qui produit une double réflexion par le mur et par le toit protecteur. C'est donc une configuration basique, combinaison de deux réverbères plans, qui est retenue par la commission.

Ou comment court-circuiter la lanterne pensée par et pour le réverbère

Le réverbère n'est plus pensé interne à la lanterne, il est externalisé, passant ainsi d'un système « lanterne à réverbères » unique à deux systèmes « lanterne » et « réverbère mural » dont on doit penser les interactions. Ainsi, il nous semble remarquable que la commission balaie d'un coup toute la théorie optique et le programme de combinaisons des réverbères de Lavoisier, pourtant lauréat, ainsi que les réverbères associés, clé de voûte de la lanterne de Bourgeois de Chateaublanc, lui aussi lauréat. Ces deux inventeurs pensent la construction de leur lanterne par et pour l'intégration d'un réverbère interne – et c'est peut-être encore plus flagrant chez Lavoisier – afin de simplifier le dispositif d'éclairage dans son ensemble. Leurs simulations, leurs calculs, les dimensions de leurs cages sont fonctions des figures de réverbères, des dispositions des réservoirs, et perdent dès lors tout leur sens si l'on extrait l'artefact « réverbère » de l'entité « lanterne ». Le système de leur lanterne ne peut être pensé sans le réverbère, il y a une véritable coexistence symbiotique des deux parties techniques. De même, en proposant un réverbère extérieur, il nous semble que la commission se place en marge de la dynamique de la simplification comme innovation. Le réverbère mural, de par ses dimensions et sa disposition, alourdit le dispositif, charge la rue.

Nous proposons ici une digression sur cette notion de simplification comme innovation, à travers un jugement de valeur et de la trajectoire technique des systèmes d'éclairage établi par le chimiste Nicolas Clément en 1819 dans son ouvrage *Appréciation du procédé d'éclairage par le gaz hydrogène du charbon de terre*, aux débuts du gaz d'éclairage : « supposons que l'éclairage au gaz ait été le premier connu, qu'il soit partout en usage, et qu'un homme de génie nous présente une lampe d'Argand ou une simple bougie allumée. Que notre admiration serait grande devant une si étonnante simplification ¹⁵ ». Clément pose ici la question de la concurrence entre systèmes techniques, de la relativité de la supériorité intrinsèque de la nouveauté, voire du retournement de notion d'innovation en opposant la lourdeur et la complexité du réseau gazier – qui « imite de manière coûteuse » – à la simplicité de la lampe et de la bougie, comme source légère, autonome et portable. C'est sous le même prisme de la notion de simplification que nous analysons le choix technique de la commission académique : en optant pour une lanterne dépendante de son réverbère mural fixe, elle court-circuite l'autonomie et la mobilité du système « lanterne à réverbères ». L'Académie écarte donc les systèmes à potentiel d'adaptabilité, qui possèdent une grande souplesse, soit des dispositifs qui répondent favorablement à la demande de la lieutenance de police d'un prolongement des essais et la nécessité de tâtonnements post-concours. En ce sens, il nous semble que la solution académique est contradictoire avec la volonté d'une période transitoire, synonyme de modifications, de corrections : c'est générer une lourdeur, une surcharge de travail car démonter le réverbère mural, le déplacer

15. Ouvrage co-écrit par Clément-Désormes, cité par Jean-Baptiste Fressoz dans FRESSOZ Jean-Baptiste, *L'Apocalypse joyeuse : Une histoire du risque technologique*, Paris, Seuil, 2012, p. 18.

puis le remonter en plus de la lanterne simple correspond au final à doubler les opérations par rapport à l'autre dispositif.

Nous proposons également d'étudier le choix du réverbère mural retenu par la commission académique au prisme de la notion de perfectionnement technique au sens de Simondon. Le système des réverbères muraux peut être vu comme un perfectionnement « mineur » au sens de Simondon, c'est à dire qui ne fait que masquer les véritables imperfections et antagonismes de l'objet technique en compensant par des artifices inessentiels (les réverbères extérieurs), incomplètement intégrés au fonctionnement d'ensemble (c'est un dispositif annexe). Pire, selon Simondon, ce choix technique peut nuire à un éventuel « perfectionnement majeur » en masquant les incohérences internes du système « lanterne ». Ainsi, cette pseudo-innovation défendue par l'Académie s'oppose au véritable progrès technique du système « lanterne » en troquant une incorporation concrète aux « schèmes dynamiques de fonctionnement ¹⁶ » (le réverbère dimensionné de Lavoisier) pour un simple artifice annexe, le réverbère extérieur n'étant finalement qu'une simple complication par adjonction, établie pour compenser les limites de la simple lanterne.

Au final, la solution académique s'oppose à l'essence même de l'équation de la lanterne, telle qu'elle est vue par les inventeurs lauréats, en particulier Lavoisier pour qui la réponse au problème d'éclairage passe par la recherche de la simplification technique à toutes les échelles de l'objet « lanterne » – structure globale (cage) et composants (réverbères et réservoirs) :

« Je me suis borné dans ce mémoire à la partie physico-mathématique indiquée par le programme, je veux dire à la construction des cages, à la figure des réverbères et aux proportions des réservoirs [...] je me suis principalement appliqué à déterminer le dernier degré de perfection et de simplicité auquel chaque lanterne pouvait être porté et quel était l'effet qu'on en pouvait attendre. »

Une gestion collective de l'invention : multiplicité des lauréats et des solutions techniques

Premièrement, plus que la nouveauté du dispositif d'éclairage – rappelons que la lanterne à réverbères est présentée à l'Académie des sciences dès 1744 – c'est la capacité de l'inventeur à optimiser la combinaison des trois paramètres « clarté », « service » et « économie », à pondérer ces avantages parfois contraires, par des mécanismes de transpositions, d'adaptations de systèmes existants, qui est valorisée. Plus que l'innovation technique unique, c'est l'ouverture aux possibles et la mise en ordre de la pluralité des solutions techniques proposée par les lauréats qui intéresse l'administration technicienne. Le concours Sartine s'ancre donc dans une logique encyclopédiste : constituer une cartographie des savoirs d'éclairage pour se donner les moyens d'en construire de nouveaux, inventorier non seulement la

.....

16. SIMONDON G., *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit.

nouveauté mais bien tout ce qui se fait en matière d'illumination, embrasser tous les possibles afin de se donner les moyens de renouvellement technique.

De plus, si l'historiographie a retenu que le concours d'éclairage avait lancé la révolution du réverbère, c'est faux. Son application est déphasée – à partir de 1769 et la fin de l'entreprise d'illumination parisienne gérée par Bailly – justement parce que ce choix technique n'apparaît pas comme une évidence pour certains lauréats – Le Roy, Bailly – et surtout pour l'Académie. Ainsi, lorsqu'une historiographie associe le Concours Sartine à l'innovation du réverbère, à une victoire « lisse », elle balaie la « controverse » du réverbère, l'existence de résistances à l'intérieur même de la commission académique en charge de la validation de l'innovation d'éclairage. Cela nous permet d'identifier les pouvoirs et les moyens de l'exercice de cette « innovation » et les phénomènes de résistance. Plutôt qu'une introduction facilitée de l'innovation, une histoire en pente douce, l'histoire du réverbère est celle de coups de force – corporations (contre), commission académique (contre), lieutenance de police (pour).

Deuxièmement, si l'on regarde les dispositifs techniques lauréats, on s'aperçoit que les récompenses sont attribuées à des solutions techniques contradictoires. Le partage du prix entre les trois inventeurs – Bailly, de Chateaublanc et Leroy – et la médaille d'or attribuée à Lavoisier, les quatre aux solutions techniques et méthodes divergentes, laisse apercevoir la complexité de la conception technique telle qu'elle est vue par l'administration : pensée combinatoire, processus cumulatifs de la connaissance, soit une gestion collective de l'invention et du progrès, loin de l'héroïsation de la figure de l'inventeur à travers la remise de médaille d'or à Lavoisier le 9 avril 1766 et reprise dans l'historiographie.

Finalement, les changements d'échelle opérés le long de cette étude, entre l'espace du concours et l'univers d'un mémoire, permettent d'identifier des dynamiques analogues entre la construction de la nouveauté par les inventeurs et sa gestion par l'administration technicienne. En encourageant la participation de candidats divers, l'Académie – et à travers elle l'administration policière – se donne les moyens de localiser et d'identifier de nouveaux consultants techniques « publics ». Grâce à la structure du prix, l'État va pouvoir centraliser non seulement des idées techniques mais des pratiques et des méthodes d'éclairage au nom de l'utilité publique. Ainsi, il nous semble qu'au final c'est l'addition, la superposition des concurrents lauréats – dont nous avons étudié la diversité et la richesse des

Nom du lauréat	Forme de la lanterne	Mode de suspension	Utilisation de réverbères	Combustible
Goujon	Octogonale	x	Non	Chandelle
Bourgeois de Chateaublanc	Hexagonale	Transversale	Oui	Huile
Bailly	Cube évasé	Murale si auvents supprimés	Non conseillée si suspension murale	Huile
Le Roy	Pyramidale à base triangulaire	Murale	Non	Huile
Lavoisier	Divers dont globe arrondi	Transversale	oui	Huile et chandelles

Tableau 2 : Solutions techniques contradictoires retenues et récompensées.

approches et des méthodes – qui forme le consultant technique idéal, faisant écho à la pensée de synthèse qui anime la solution technique. De même que les inventeurs se nourrissent d'emprunts, d'analogies, l'administration technicienne va opter pour un agencement non seulement des solutions techniques mais aussi des génies inventifs.

Il conviendrait dès lors, d'une part, de prolonger l'étude de la rhétorique et des pratiques de la nouveauté sur le temps long afin de comprendre la stabilisation des valeurs de l'artifice du réverbère. Cet imaginaire ne se réduit pas aux discours du prix et aux mémoires associés, mais s'inscrit aussi bien dans la filiation technique de l'invention, comme redécouverte et réinterprétation, que dans la « concrétisation ¹⁷ » – au sens simondonien – de la lanterne à réverbères au fil des innovations post-Concours. D'autre part, hostiles aussi bien à une hagiographie de l'inventeur « révolutionnaire » qu'à une réduction de Lavoisier à une figure (savante) ayant uniquement « scientifié » la lanterne publique ¹⁸, nous souhaitons au contraire, en cassant cette image de l'électron libre, replacer l'inventeur dans un dialogue des savoirs entre les mondes des artisans fabricants, dans une mutualisation de leurs connaissances, comme le démontre l'appropriation par Lavoisier des gestes et du vocabulaire du monde des métiers (le chaudronnier, le faiseur d'instruments mathématiques) dans la fabrique du réverbère. Lavoisier a beau le nier dans son mémoire, « sa » lanterne est bien le produit de ponts et d'allers-retours entre l'atelier et le cabinet.

Biographie

Benjamin Bothereau est ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Lyon et a soutenu un doctorat en histoire des techniques au Centre Alexandre Koyré (EHESS). Sa thèse, dirigée par Liliane Hilaire Pérez et Antoni Roca-Rosell, s'intitule « À la lanterne ! Modes d'existence d'un objet banal, entre imaginaire technique et politique. Invention, économie urbaine, publics et circulations du "réverbère", Paris, Barcelone, XVIII^e siècle ». Il a publié « Illuminated Publics: Representations of Street Lighting in Revolutionary France », *Technology & Culture*, vol. 61, n° 4, 2020, p. 1045-1075 ; « Jeux de lumières et d'obscurités de la lanterne publique (Paris, Barcelone, 18^e siècle) », *Journal of Energy History (JEHRHE)*, special issue « Light(s) and darkness(es) », 2019 et « Une biographie de l'innovation de la lanterne à réverbères », *Technologie et innovation, Technology and innovation*, numéro spécial « Les biographies d'innovation comme vecteur de développement de la culture technique », 2019.

.....
17. Ce concept central du traité *Du mode d'existence des objets techniques* signifie que les objets techniques, dans leur imperfection toujours relative, et parce qu'ils posent des problèmes spécifiquement techniques – de fonctionnement et non simplement d'usage – tendent à se perfectionner ou à évoluer, c'est-à-dire à orienter d'eux-mêmes l'effort du technicien qui les améliore ou les réinvente. C'est cette orientation qui se fait selon une voie spécifique que nous avons voulu questionner sur le temps long pour le réverbère.

18. L'historiographie véhicule cette image simultanément au mythe que Lavoisier s'est vu refuser son mémoire pour avoir proposé une « solution uniquement théorique ». Voir par exemple FOURNIER Edouard, *Les lanternes. Histoire de l'éclairage de Paris, suivi de la réimpression de quelques poèmes rares*, Paris, Dentu, P. Jannet, 1854 ; D'ALLEMAGNE Henry René, *Histoire du luminaire depuis l'époque romaine jusqu'au XIX^e siècle*, Paris, A. Picard, 1891 et DEFANCE Eugène, *Histoire de l'éclairage des rues de Paris*, Paris, Impr. Nationale, 1904.

Table des matières

Remerciements	3
Introduction générale. Pour une histoire interdisciplinaire de la nouveauté (Europe, XV^e-XIX^e siècle).....	5
<i>Jérôme Baudry, Jan Blanc, Liliane Hilaire-Pérez, Marc Ratcliff, Sylvain Wenger</i>	5
Le nouveau au prisme de l'histoire des sciences.....	8
Produire du nouveau : une hybridation disciplinaire ?	11
Interroger les catégories de l'invention et leur construction	15
Ouverture. L'invention de la propriété intellectuelle et les frontières mouvantes de la création	21
<i>Gabriel Galvez-Behar</i>	21
Le système des privilèges et l'émergence du droit du créateur au début de l'époque moderne	23
La distinction auteur-inventeur et la naissance de la propriété littéraire..	25
La Révolution des créateurs	28
Controverses et enjeux de définition au siècle de la propriété intellectuelle	30
Première partie	
Formes de l'absence et production du nouveau	
Introduction. Formes de l'absence et production du nouveau	35
<i>Marc Ratcliff</i>	35
Chapitre 1. De quelle nature est l'invention ? Les débats sur le « légitime inventeur » du télescope binoculaire à la fin du XVII^e siècle	41
<i>Antoine Gallay</i>	41
L'art et la science de concevoir un télescope binoculaire : la critique du modèle de Rheita	45
Les critères de l'invention : Chérubin contre Comiers	49
Le fardeau de la preuve.....	53
Épilogue.....	55
Chapitre 2. Un nouveau métal au XIX^e siècle, l'aluminium (1800-1865). Inventions, débats et controverses en France et en Europe	57
<i>Thierry Renaux</i>	57
L'aluminium, une découverte ?	58
Un temps des controverses et des débats scientifiques.....	62
Une nouvelle industrie pour un nouveau métal ?.....	64

Chapitre 3. « Mais, Monsieur, savez-vous ce que c'est qu'un chronomètre ? ». <i>Les montres à échappement à ancre de Josiah Emery</i>	69
<i>Rossella Baldi, Richard Stenning</i>	69
Echappement	69
Un artisan suisse à Londres.....	72
Le chronomètre Emery, créateur de temps et de sociabilités scientifiques	77
Imitation et émulation : le besoin d'une exécution soignée.....	80

Chapitre 4. Les rosiers et la nouveauté horticole en France au début du XIX^e siècle	83
<i>Cristiana Oghinã-Pavie</i>	83
La nouveauté horticole : obtenir et améliorer les choses vivantes	84
Diversité et nouveauté des rosiers.....	86
Pratique et discours d'un obtenteur, Jean-Pierre Vibert.....	89

Deuxième partie

Rationaliser l'invention

Introduction. Rationaliser l'invention	97
<i>Liliane Hilaire-Pérez</i>	97

Chapitre 5. Le génie militaire et l'évolution du système de fortification : théorie et pratique dans le contexte de la guerre de Restauration du Portugal (1640-1668)	103
<i>Ana Teresa De Sousa</i>	103
L'influence des Écoles hollandaise et française en Alentejo : la circulation de l'écrit.....	106
La guerre de Restauration portugaise (1640-1668) et le développement des systèmes fortifiés en Alentejo.....	108

Chapitre 6. Rationalisation des discours et pratiques de la nouveauté : la lanterne à « réverbères » au Concours Sartine (Paris, 1763-1766)	113
<i>Benjamin Bothereau</i>	113
L'énoncé du prix, discours de l'administration technicienne : définir le « nouveau ».....	114
Le discours de Lavoisier : construire le « nouveau ».....	116
Du nouveau mis en péril. La solution académique : le réverbère ? Oui mais extérieur !.....	122
Une gestion collective de l'invention : multiplicité des lauréats et des solutions techniques.....	124

Chapitre 7. L'art de la mémoire au prisme de la méthode. De la nouveauté à l'imposture, histoire d'une pratique codifiée à l'époque moderne	127
<i>Naïs Virenque</i>	127
L'art de la mémoire, de la culture médiévale à la culture humaniste	129
L'art de la mémoire et la méthode : histoire d'une contradiction ?.....	132
Qu'en est-il de la nouveauté ?	134

Troisième partie
Communautés inventives

Introduction. Communautés inventives	141
<i>Jérôme Baudry et Sylvain Wenger</i>	141
Chapitre 8. Le polder, innovation technique, conquête territoriale.	
<i>Exemple du polder de Schermer en Hollande du Nord (1634-1652) ...</i>	145
<i>Philippe Bruyère</i>	145
Les assèchements au XVII ^e siècle en Hollande du Nord.....	147
Innovation technique.....	151
Produire du territoire, territorialiser une production.....	155
Chapitre 9. « Thinking outside the box » : How does a craftsman become an engineer ? The case of James Watt (1736-1819)	159
<i>Peter M. Jones</i>	159
Chapitre 10. Femmes inventrices au XIX^e siècle en France : émergence d'un nouveau rôle ?	169
<i>Anne Chanteux</i>	169
Femme et invention	170
Les brevets déposés par des femmes	174
Annexe.....	179
Chapitre 11. Inventer la photographie au XIX^e siècle : acteurs, innovation et nouveauté à travers le fonds patrimonial des brevets d'invention conservé à l'Institut national de la propriété industrielle (INPI) – 1839-1901	183
<i>Amandine Gabriac</i>	183
Introduction.....	184
Inventeurs et inventions	185
Pratiques et enjeux de la nouveauté.....	190
Conclusion : destins d'avant-garde	195
Chapitre 12. Les professeurs de piano et l'innovation en France au milieu du XIX^e siècle	197
<i>Rémy Campos</i>	197
La pédagogie du piano, domaine de l'immuable.....	198
Un nouvel instrument didactique : le dactylion.....	202
Un modèle spécifique d'innovation artistique ?.....	210
Chapitre 13. L'innovation dans l'architecture des frères Souffron (vers 1554-1649). Une analyse du génie collectif	213
<i>Sophie Fradier</i>	213
Les frères architectes et ingénieurs Souffron (vers 1554-1649)	214
La fondation des piles du Pont-Neuf de Toulouse.....	216
Inventer. L'acte de « trouver quelque chose de nouveau ».....	218
La place de la collaboration sur le chantier du Pont-Neuf.....	218

Quatrième partie

Le progrès des arts réunis

Introduction. Le progrès des arts réunis	227
<i>Jan Blanc</i>	227
Chapitre 14. Produire un son nouveau : transformations techniques du violon entre baroque et romantisme	229
<i>Anne Houssay</i>	229
Produire un son nouveau	230
Du consort de violons à l'instrument soliste	233
Chapitre 15. Musical innovations and historicity: instrument making and historically informed performance of the clarinet	243
<i>Marion Weckerle</i>	243
Chapitre 16. “Flatter the Taste of the Blacks”. European Chintz Designs for West African Consumers in the Early 19th Century	253
<i>Chonja Lee</i>	253
Longing for the New: Imitation and Innovation	254
Design Matters: Impression and Oppression	256
New Iconography and Style: Images of the Other for the Other	258
New Patterns and Colors: Stripes, Checks and other Ornaments in Local Palette	262
New Canon: Morphosis and Longue <i>Durée</i>	265
Chapitre 17. La moresque en France à la Renaissance : une nouveauté ornementale ?	269
<i>Soersha Dyon</i>	269
L'estampe et les problèmes méthodologiques de son analyse	271
Les premiers objets ornés du motif en France : les reliures de Simon Vostre	273
De la copie à la nouveauté	277
Chapitre 18. Flaubert's Encyclopedia, Table Turning, and Electromagnetic Rotation	281
<i>Kieran Murphy</i>	281
Table turning	283
Mesmerism	285
Electromagnetic rotation	287
The electromagnetic interpretation of table turning	290
Perspective. La fabrique du nouveau. Genèse et histoire de l'invention d'après Simondon	293
<i>Ludovic Duhem</i>	293
Du « nouveau » en philosophie... ..	294
Repenser le « nouveau » par l'invention avec Simondon	296
Historicité de l'invention et normativité technique	305
Index des noms propres et institutions	315