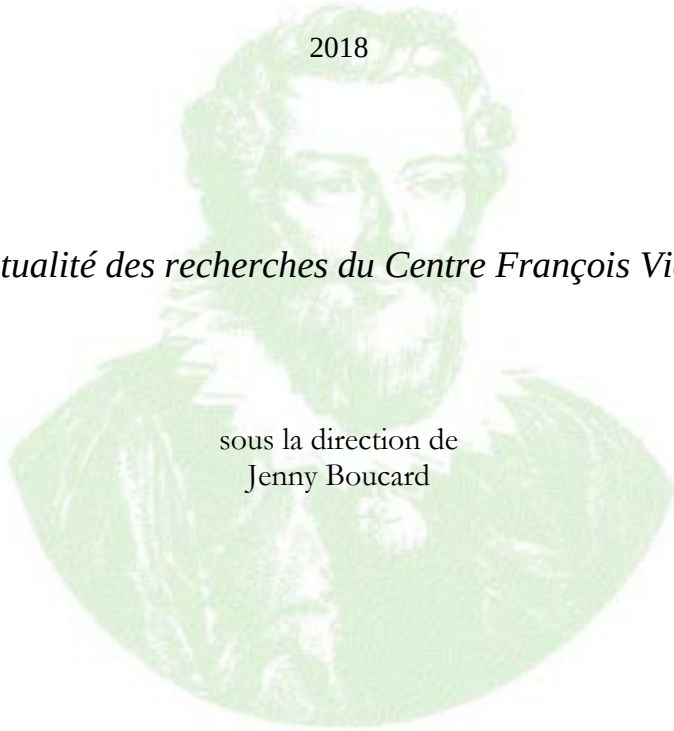
CAHIERS
FRANÇOIS VIÈTE

Série III – N° 4

2018

Actualité des recherches du Centre François Viète



sous la direction de
Jenny Boucard

Centre François Viète
Épistémologie, histoire des sciences et des techniques
Université de Nantes - Université de Bretagne Occidentale

Imprimerie Centrale de l'Université de Nantes
Mars 2018

Cahiers François Viète

La revue du *Centre François Viète*
Épistémologie, Histoire des Sciences et des Techniques
EA 1161, Université de Nantes - Université de Bretagne Occidentale
ISSN 1297-9112

cahiers-francois-viete@univ-nantes.fr
www.cfv.univ-nantes.fr

Depuis 1999, les *Cahiers François Viète* publient des articles originaux, en français ou en anglais, d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques. Les *Cahiers François Viète* se sont dotés d'un comité de lecture international depuis 2016.

Rédaction

Rédactrice en chef – Jenny Boucard
Secrétaire de rédaction – Sylvie Guionnet
Comité de rédaction – Delphine Acolat, Frédéric Le Blay, Colette Le Lay, Karine Lejeune, Cristiana Oghina-Pavie, David Plouviez, Pierre Savaton, Pierre Teissier, Scott Walter

Comité de lecture

Martine Acerra, Yaovi Akakpo, Guy Boistel, Olivier Bruneau, Hugues Chabot, Ronei Clecio Mocellin, Jean-Claude Dupont, Luiz Henrique Dutra, Fernando Figueiredo, Catherine Goldstein, Jean-Marie Guillouët, Céline Lafontaine, Pierre Lamard, Philippe Nabonnand, Karen Parshall, François Pepin, Olivier Perru, Viviane Quirke, Pedro Raposo, Anne Rasmussen, Sabine Rommevaux-Tani, Martina Schiavon, Josep Simon, Rogerio Monteiro de Siqueira, Ezio Vaccari, Brigitte Van Tiggelen

ISBN 978-2-86939-246-X

SOMMAIRE

Introduction — Pluralité et structuration des recherches du Centre François Viète
Jenny Boucard

- FRÉDÉRIC LE BLAY 13
  Des tempéraments à l'idiosyncrasie : évolution et permanence d'une définition physiologique de l'individu

- COLETTE LE LAY 37
  Joseph Liouville et le Bureau des longitudes : mettre le pied à l'étrier à de jeunes savants et contrôler les dérives hégémoniques

- FREDERIC SOULU 61
  Observatoires français dans l'Algérie coloniale : forme et spatialité

- LOÏC PÉTON 93
  Penser les profondeurs marines au XIX^e siècle : un abîme terrestre et anthropomorphique

- CRISTIANA OGHINĂ-PAVIE 113
  Le fil rouge. Pratiques mémorielles dans les sciences de la vie en Roumanie communiste (1945-1965)

- PIERRE TEISSIER, MATTHIEU QUANTIN et BENJAMIN HERVY 141
  Humanités numériques et archives orales : cartographies d'une mémoire collective sur les matériaux

- YAOVI AKAKPO 179
  Ethnographie comparée de pratiques savantes. Une approche d'histoire des savoirs de l'oralité en Afrique

Cahiers François Viète, série III, 4, 2018, p. 61-92

Observatoires français dans l'Algérie coloniale : forme et spatialité

Frédéric Soulu*

Résumé

Entre 1830 et 1962, les Français installent des observatoires sur le territoire algérien qu'ils occupent. Trois régimes de spatialité sont identifiés entre 1830 et 1940. Une analyse de ces lieux de construction des savoirs scientifiques est réalisée selon plusieurs niveaux d'échelle spatiale et permet d'en identifier quelques caractéristiques. Enfin, la contribution s'achève par une étude comparative avec quelques observatoires français ayant fait l'objet de monographies historiques afin de définir les caractéristiques propres à la situation coloniale et celles qui relèvent d'une situation commune.

Mots-clés : histoire des sciences, géographies des savoirs scientifiques, colonisation, astronomie, observatoire, Algérie, régime de spatialité, échelle.

Abstract

Between 1830 and 1962, the French set up observatories on the Algerian occupied territory. Three spatial regimes are identified between 1830 and 1940. An analysis is made at several levels of spatial scale about the locality of these places of scientific knowledge construction. Some characteristics are identified this way. Finally, the contribution ends up with a comparative study with a few French observatories. It helps to define the characteristics peculiar to the colonial situation and those which are parts of a common situation.

Keywords: science studies, geographies of scientific knowledge, colonization, astronomy, observatory, Algeria, spatiality regime, scale.

* Docteur en histoire des sciences et des techniques, chercheur associé au Centre François Viète d'épistémologie et d'histoire des sciences et des techniques (EA 1161), Université de Nantes.

« En 1830, après la conquête d'Alger, nous avons établi un observatoire astronomique et météorologique dans cette ville, où les observations ont été continuées assez régulièrement pendant treize mois, cinq fois par jour : au lever du soleil, à neuf heures du matin, à midi, à trois heures du soir et au coucher du soleil. Le tableau détaillé de toutes ces observations a été publié, en 1833. » (Rozet, 1851, p. 12)

Au XIXe siècle, l'observatoire désigne un lieu de pratiques disciplinaires variées, dans lequel la précision est une culture. S'il participe au développement des sciences de la Terre et du Ciel, il contribue aussi « à la construction des éléments de l'État et de la société occidentale moderne »[1] (Aubin, Bigg & Sibum H., 2010, p. 2). Entre 1830 et 1962, l'État français annexe une partie du territoire nord-africain. L'histoire des sciences de l'observatoire en Algérie est à la croisée de l'histoire des sciences et de l'histoire coloniale.

L'historiographie des observatoires en territoire colonial est constituée de nombreuses monographies dans lesquelles la situation politique particulière de ces lieux n'a que peu d'importance et constitue au mieux une toile de fond inerte[2]. Jusqu'à la fin des années 1990, l'historiographie a été marquée par le diffusionnisme. Les institutions, les réseaux et les communautés d'acteurs de l'astronomie et des autres sciences de l'observatoire[3] y occupent une place importante. Cette approche étudie

[1] « It was simultaneously indispensable in constructing elements of the modern western state and society » (traduction de l'auteur).

[2] Sur les observatoires de l'hémisphère sud, voir par exemple l'ouvrage *princeps* (Evans, 1988). Pour l'aire géographie Pacifique Asie, de nombreuses études monographiques ont été publiées dans la revue *Journal of Astronomical History and Heritage* édité par Wayne Orchiston depuis 1998. L'article séminal sur l'observatoire d'Alger relève de cette catégorie (Le Guet-Tully, Sadsaoud & Heller, 2003). Plus récemment, un article consacré à la communauté professionnelle des ingénieurs dans l'Algérie de la période coloniale relève aussi de cette approche (Romera-Lebret & Verdier, 2016).

[3] Les sciences de l'observatoire désignent les sciences et techniques pratiquées dans les observatoires du XVIIIe au XXe siècle et qui se sont lentement autonomisées : météorologie, sismologie, géodésie, astronomie, géomagnétisme… Ce terme

le développement de la science européenne au XIX^e siècle dans les aires géographiques touchées par les projets coloniaux et impériaux des nations européennes selon un schéma gradué de réorganisation scientifique qui place l'action des Européens au centre des transformations[4].

Au début des années 1980, Roy MacLeod, qui travaille sur l'histoire de l'astronomie australienne, introduit le concept de *moving metropolis*[5] et un point de vue nouveau, depuis les périphéries, sur les réseaux impériaux et sur les échanges humains et matériels entre périphéries ou avec la métropole[6]. Cette historiographie concerne essentiellement les empires coloniaux anglais et hollandais du XIX^e siècle. Les observatoires y sont souvent considérés comme des outils de l'établissement de la domination européenne. Ce courant de recherche a été conforté par le mouvement des *post-colonial studies* pour lequel les productions culturelles des sociétés impérialistes, dont les sciences, participent à l'assujettissement des sociétés dominées[7].

Un renouvellement historiographique dans le champ de l'astronomie en territoire colonial vient de l'intérêt porté à la place des populations indigènes. Malgré l'asymétrie du rapport colonial, les auteurs observent que les populations colonisées élaborent des stratégies de contourne-

émerge au sein de l'ACI « Nadirane » à la fin des années 2000 et est alors employé par plusieurs auteurs, dont David Aubin, Jérôme Lamy et Fabien Locher.

[4] Pour une présentation du diffusionnisme dans l'historiographie, consulter (MacLeod, 2000 ; Paty, 1992). Lewis Pyenson a publié une trilogie sur l'expansion scientifique des nations européennes au XIX^e siècle dont le dernier volume est consacré à la France et à ses colonies (Pyenson, 1993).

[5] Chez Roy McLeod, ce terme désigne une fonction d'empire opposée à un centre métropolitain fixe, source irradiant sur son empire.

[6] Sur la circulation des instruments astronomiques dans l'Empire britannique, voir (McAleer, 2013) ; sur le rôle des communautés locales de colons et les dynamiques non métropolitaines, voir (Schaffer, 2010 ; Williamson, 2015) ; sur les logiques interimpériales locales : (Raposo, 2015). Guy Boistel (2010) a esquissé la fonction de domination coloniale de l'observatoire de Montsouris pour les colonies françaises.

[7] Sur les *post-colonial studies*, se référer à (Sibeud, 2004). Quelques travaux sur l'astronomie coloniale marqués par l'influence *postcoloniale* : (Anderson, 2005), dont le chapitre 6 est consacré à la météorologie britannique en Inde ; (Pang, 2002) illustre comment les expéditions astronomiques renforcent la domination impériale ; (Schiavon, 2006) constitue une des rares productions francophones dans le domaine des sciences de l'observatoire.

ment, ou de détournement à leur profit[8]. En outre, un axe de recherche s'est constitué autour des circulations, matérielles et conceptuelles. Une attention particulière est portée à la réciprocité des échanges, dont la signification n'est pas univoque[9], et aux médiations interculturelles (Raj, 2007).

Si les pratiques scientifiques de l'observatoire, en Algérie en particulier, contribuent à la construction de l'espace colonial (Soulu, 2016a), peu d'auteurs ont cependant étudié en quoi le territoire colonial, « enjeu d'une appropriation, d'un pouvoir » (Nordman, 2015, p. 698), modifie la structure de l'observatoire. La dimension spatiale et la localité de la science ne sont pas des facteurs parmi d'autres, elles sont des conditions nécessaires à son existence, « manières autosuffisantes pour appréhender la totalité par un point de vue particulier, et donc non exhaustif »[10] (Shapin, 2003, p. 90). La maîtrise de l'espace dans lequel s'engage la production scientifique est la condition de son potentiel d'universalité[11]. En ancrant notre étude dans le « tournant » spatial de l'histoire des sciences[12], nous ne portons pas notre attention sur le rapport avec la métropole, dans une perspective centre-périphérie, mais plutôt sur la relation entre l'observatoire et le territoire colonisé. Dans le champ des observatoires en territoire colonial, l'approche spatiale s'est focalisée particulièrement sur

[8] (Sen, 2014) illustre cet axe de recherche sur le territoire indien et en donne un aperçu historiographique dans son introduction. (Ratcliff, 2016) est une autre illustration des usages scientifiques et politiques d'un observatoire par un prince indien. Pour un cas d'étude impliquant une expédition astronomique française, voir (Aubin, 2010). Enfin, on peut assimiler à cet axe de recherche les travaux menés en France à la suite de Roshdi Rashed, particulièrement (Ageron, 2013 ; Crozet, 2008).

[9] Pour une synthèse sur cette évolution historiographique, consulter (Raj, 2013). Sur les échanges d'instruments astronomiques dans le contexte de l'impérialisme, voir (Schaffer, 2005).

[10] selfsufficient ways of apprehending the whole from a particular, and therefore non-exhaustive, point of view (traduction de l'auteur).

[11] Cas d'étude de l'observatoire de montagne dans (Le Gars & Aubin, 2009).

[12] Le « tournant » spatial en histoire des sciences est souvent désigné par la publication de l'ouvrage de David Linvingstone (2003), *Putting science in its place*.

les missions d'expédition[13]. La localisation des pratiques, la dimension spatiale de l'observatoire sont des approches suffisamment établies par l'historiographie pour qu'elles aient partiellement servi de grille d'analyse dans plusieurs études d'observatoires français (Aubin, 2003 ; Boistel, 2010 ; Davoust, 2000 ; Lamy, 2007 ; Lamy & Motard, 2009 ; Maison, 2004 ; Sauzereau, 2012). Les historiens francophones des sciences disposent maintenant d'une importante base de monographies dans ce domaine[14] qui permet ainsi une analyse comparative de ces espaces de production scientifique entre la France et l'Algérie, et l'analyse des caractéristiques particulières de la territorialisation de l'observatoire dans une colonie.

La présente recherche est principalement construite sur les fonds d'archives de l'administration de l'État : le ministère de l'Instruction publique (F17 aux archives nationales), le gouvernement général de l'Algérie (séries GGA aux archives nationales d'outre-mer) et ministère de la Guerre (série algérienne 1H au service historique de la Défense).

Dans cet article, nous proposons une caractérisation spatiale des observatoires français en Algérie à travers les régimes de spatialité, puis en utilisant une analyse à plusieurs niveaux d'échelle. Enfin, une comparaison avec les observatoires métropolitains français permet de souligner quelques spécificités algériennes.

Régimes de spatialité des sciences de l'observatoire en Algérie coloniale

David Aubin propose d'étudier l'observatoire, lieu spécifique de construction des savoirs, à travers trois niveaux d'analyse : les valeurs affectives et épistémiques attachées au lieu ; l'environnement matériel et les pratiques sociales des travailleurs ; et le lieu géographique. Il définit alors la notion de « régime de spatialité », pour caractériser « la manière de concevoir la relation entre lieu et espace » (Aubin, 2015, p. 58-59). L'activité des observatoires français dans l'Algérie colonisée permet de concevoir trois

[13] Voir (Pang, 2002, chap. 3). Le chapitre 3 décrit les caractéristiques spatiales des installations des astronomes victoriens lors des expéditions pour les éclipses de Soleil.

[14] En plus des ouvrages précédemment cités, il convient d'ajouter les publications des actes de colloques consacrés aux observatoires français (Boistel, 2005 ; La Noë & Soubiran, 2011).

formes successives d'observatoires qui s'ajustent aux régimes définis par Aubin[15] pour la période 1780 et 1920.

- *Accumuler les mesures*

Entre 1830 et 1855, les sciences de l'observatoire sont intégrées dans les pratiques des ingénieurs-géographes du Dépôt de la Guerre[16]. Quelques-uns de ces militaires, formés à l'École Polytechnique et attachés, au sein de l'État-major, à l'expédition d'Alger, constituent « le bureau topographique de l'armée d'Afrique »[17]. Ils appliquent en Algérie les techniques géodésiques destinées à conquérir, cartographier et dominer ce territoire, nouveau pour les Français. Les pratiques astronomiques des géodésiens lient leurs lieux d'observation à une représentation globale de l'espace. Elles sont mises en œuvre dans des observatoires. L'espace de référence auquel ce lieu particulier de pratiques scientifiques donne accès est, dans ce cas précis, la sphère céleste et ses phénomènes, dont les caractéristiques sont connues et imprimées dans la *Connaissance des temps*, publiée à Paris par le Bureau des longitudes. L'espace figuré auquel la production de l'observatoire lie le lieu est celui du globe terrestre géographique et politique. Alger, possession française d'Afrique, y prend place.

Parmi les sciences pratiquées dans ces observatoires, la météorologie prend rapidement une place stratégique. Associée à la préparation des combats et des campagnes militaires, elle répond aussi aux besoins de construction par l'administration d'État d'un discours sur la fertilité du sol pour peupler la colonie (Davis, 2007) et d'outil de décision pour les populations déjà installées. Lors de la « mission d'exploration scientifique

[15] Aubin propose le régime de l'extension du domaine de la quantité (1780-1830), un régime de restructuration de l'observatoire (1830-1870), puis celui de l'éclatement des sciences de l'observatoire (1870-1920).

[16] Le Dépôt de la Guerre est le service de l'armée de terre chargé, du XVII^e^ au XIX^e^ siècle en France, de la production de cartes. Pour cette fonction, il est un lieu de formation d'acteurs, d'accumulation de connaissances des territoires, et de stockage d'instruments.

[17] Archives du Service Historique de la Défense (SHD) : GR1H6, Chemise 1, LAS (lettre autographe signée) du 31 janvier 1831 du Lieutenant Général Pelet, Directeur du Dépôt de la Guerre, au Maréchal Ministre de la Guerre « Rapport : On propose à Monsieur le Maréchal la nomination de 3 officiers Ingénieurs Géographes à attacher à l'expédition d'Alger (…) ».

de l'Algérie » (1841-1843) (Dondin-Payre, 1994), le ministère de la Guerre organise un réseau météorologique d'État, sous l'impulsion d'un civil, normalien, professeur au collège d'Alger, Georges Aimé (1810-1846). Alger s'impose comme centre de collecte intermédiaire sur le territoire occupé et transmet les observations au ministère de la Guerre à Paris. L'Académie des sciences, à Paris, est sollicitée pour conseiller ce développement. Les militaires en demeurent néanmoins les ordonnateurs.

Les observatoires utilisés entre 1830 et 1855, sont des lieux choisis opportunément. Les officiers Rozet (1798-1858) et Filhon (1790-1857) installent leur observatoire successivement sur la plage de débarquement à Sidi-Fredj, sous une cabane en planche posée sur la terrasse de la maison confisquée d'un *khodja* ottoman dans le quartier du port d'Alger, puis au pied du phare. Pour Aimé, l'observatoire est la terrasse du collège d'Alger où il enseigne, là encore, un bâtiment de l'époque ottomane.

Ces sites d'accumulation de données de précision rassemblent lunette méridienne, boussole magnétique, thermomètre et baromètre. Dans cette première séquence historique, la durée de production continue des observatoires est limitée : de quelques mois à moins de cinq ans.

- *Auxiliaire de l'État moderne*

La seconde phase du développement de l'astronomie française en Algérie entre 1855 et 1880, est initiée par une rupture. Les colons civils d'Algérie, arrivés massivement d'Europe pour le peuplement des territoires occupés dans lesquels les habitants autochtones ont été soumis ou refoulés, réclament l'assimilation politique de la colonie par la France en 1858[18]. Ce moment est saisi par quelques astronomes français, marginalisés par l'action d'Urbain Le Verrier à la tête de l'observatoire de Paris. Ils profitent des ambitions du régime impérial, et du désir de « civilisation » de la société coloniale algéroise naissante, pour créer un équipement

[18] Le ministère de l'Algérie et des colonies est créé par décret du 24 juin 1858, en réaction à la brutalité de la campagne militaire pour soumettre la Kabylie et aux différents scandales qui disqualifient les « bureaux arabes » de l'armée aux yeux de l'opinion publique française. Soucieux de l'appui populaire, l'empereur Napoléon III s'oriente, par cette nouvelle organisation ministérielle, vers une normalisation administrative de la gestion du territoire algérien envahi par la France. Le pouvoir sur ce territoire, qui jusqu'alors avait été confié à une administration militaire locale, le Gouverneur général, véritable proconsul en Algérie, est transféré vers un ministère à Paris (Bouchène et al., 2012).

de prestige : une station astronomique dotée d'un télescope innovant et puissant. Ils permettent, par la commande publique, le développement d'un instrument conçu par Léon Foucault (1819-1868), le physicien de l'observatoire de Paris, ostracisé par son directeur. Ce groupe favorise aussi une nouvelle pratique de l'astronomie, l'astronomie physique, fondée sur les techniques de l'image comme le dessin et la photographie, qui trouve ainsi un lieu d'exercice. Le prompt échec politique de l'assimilation en 1861, et les manœuvres de l'astronome algérois Charles Bulard (1825-1905) pour échapper à la tyrannie du pôle parisien, conduisent à l'autonomisation de l'observatoire par rapport à la métropole. Bulard travaille à ce que son établissement soit « l'auxiliaire utile de la société industrielle comme de l'État moderne » (Aubin, 2015, p. 63), dans sa composante coloniale : fabrication de l'heure, services à la marine et au cadastre, et météorologie. Les lieux investis par l'astronome d'Alger sont désormais des maisons, dont l'unique fonction devient celle de pratique des sciences de l'observatoire. Sous l'autorité du Gouvernement général, il développe un autre équipement scientifique, alliant prestige et utilité : un réseau météorologique à l'échelle régionale nord-africaine. Il s'appuie sur le déploiement du télégraphe électrique en Algérie et en Tunisie. Cependant ses pratiques hasardeuses de prévisionniste sèment la discorde et le désordre dans la colonie. La société coloniale algéroise rejette son observatoire qui ne doit son salut qu'aux atermoiements et revirements du ministère de l'Instruction publique après 1874. Pendant cette période, les astronomes français parcourent le territoire au gré des évènements astronomiques, particulièrement les éclipses de Soleil. L'observatoire d'Alger est institutionnalisé par l'État à travers ses lois et arrêtés en 1856, 1858, 1861 puis 1874.

- *Éclatement et spécialisation*

Enfin, la troisième phase distinguée par cette étude, qui s'ajuste avec le régime de spatialité de l'éclatement des sciences de l'observatoire, s'étend de 1880 à 1940. Les acteurs de l'astronomie française en Algérie, par leurs pratiques d'astrométrie[19], contribuent aux visées impérialistes de la IIIe République. Avec l'établissement du câble télégraphique transméditerranéen, ils rattachent l'Algérie à la France, par l'observatoire militaire

[19] L'astrométrie est la partie de l'astronomie qui détermine les positions et les mouvements des astres.

de la colonne Voirol. À Paris, le Bureau des longitudes est le cénacle où civils et militaires savants discutent de ces projets et Montsouris, son observatoire, est l'école des voyageurs scientifiques (Boistel, 2010). La IIIe République appuie l'assimilation de sa colonie algérienne et crée une École supérieure de sciences à Alger (Deprest, 2009). Dans le contexte de cet investissement massif dans l'enseignement supérieur, Ernest Mouchez (1821-1892) et Charles Trépied (1845-1907) développent un lieu d'expertise et d'appui à la poussée impérialiste à travers le Sahara : l'observatoire de la Bouzaréah construit à partir de 1885. Ses bâtiments sont fonctionnels, conçus en fonction des instruments qu'ils abritent. Point du maillage du réseau impérial, lieu de pratiques de précision dans le domaine spécialisé de l'astrométrie, l'observatoire prend part aux programmes internationaux de la Carte du ciel et des longitudes mondiales. Après la Première Guerre mondiale, une partie des sciences de l'observatoire quittent le lieu de la Bouzaréah pour d'autres sites spécialisés. La météorologie prend définitivement son autonomie en 1912. La géophysique se différentialise, elle, en plusieurs étapes qui aboutissent à la création de l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie, au sein de l'université d'Alger. Un observatoire dédié à cette discipline est créé à Tamanrasset en 1929 et pérennisé en 1933. Si les acteurs de cet éclatement des sciences de l'observatoire sur le territoire algérien sont civils, ils travaillent cependant tous avec des militaires.

Forme, localisation et variation d'échelle

L'analyse liant diachronisme et rapport à l'espace, que permettent les régimes de spatialité, a dégagé une périodisation. Elle est complétée dans les parties suivantes par l'analyse des observatoires à travers plusieurs échelles spatiales[20]. Cette forme d'approche de l'espace de production en histoire des sciences a été utilisée par Peter Galison qui montre les discontinuités qui existent à deux échelles, jusqu'à la moitié du XXe siècle dans le domaine de la microphysique : l'« *inner laboratory* » ou microenvironnement du scientifique, et l'« *outer laboratory* » qui englobe les acteurs (Galison, 1997, p. 4-5). David Livingstone (2003), dans sa caractérisation de la géographie de la production scientifique, adopte cette variation

[20] Une liste des observatoires français en Algérie pendant la période coloniale est donnée à la fin de l'article.

d'échelle sur trois niveaux : site, régional et global en se focalisant alors sur les circulations. À sa suite, les auteurs d'article de synthèse historiographique montrent la pertinence de ces échelles (Grossetti, Milard & Maisonobe, 2015 ; Naylor, 2005). L'*inner observatory* ayant été traité par ailleurs (Soulu, 2016a), nous proposons donc d'étudier les observatoires français en Algérie selon trois niveaux d'échelle : le site, la ville, le monde. Au niveau du site, la structure matérielle de l'observatoire est étudiée au cours du temps : sa surface, les matériaux qui le constituent, la forme juridique de son implantation dans le lieu. À l'échelle urbaine, les sites occupés et le rapport au voisinage sont décrits. Enfin, l'accès aux réseaux et l'évolution de la nomenclature des observatoires renseignent sur leurs rapports à la métropole et au monde.

- *Prendre place*

Les différents observatoires organisés par les Français en Algérie à partir de 1830 sont longtemps des lieux exploités temporairement. Dès que les savants militaires touchent terre à Sidi Fredj lors du débarquement du 14 juin 1830, ils débutent les mesures cartographique et météorologique. Bloqués dans un premier temps sur la péninsule par la résistance des soldats du *dey*[21], les ingénieurs-géographes opèrent au milieu des campements, hôpitaux et restaurants qui s'installent sur cet espace restreint. Puis, ils s'installent dès la fin de l'été 1830 dans une maison cossue, près de la porte nord de la ville, *Bab-el-Oued*, dans ce qui fut à l'époque coloniale, et avant la destruction de cette partie de la ville vers 1865, la rue de la Fonderie[22]. Depuis la terrasse, la vue au nord donne sur la campagne algéroise. Cette propriété, confisquée par l'armée à la fin du mois de juillet 1830, est tout juste quittée par son propriétaire, expulsé d'Algérie, avec sa famille et un millier d'autres de ces miliciens ottomans qui administraient Alger. L'observatoire de la brigade topographique à Alger est installé sur la terrasse supérieure et est constitué d'une cabane, en planche, orientée, abritant un instrument astronomique et un chronomètre. Des thermo-

[21] Du XVII^e^ au XIX^e^ siècle, le dey d'Alger, représentant élu parmi la milice des janissaires, était le souverain du territoire sous domination ottomane. Il avait trois vassaux, les beys d'Oran, de Constantine et du Titerri, représentants le pouvoir ottoman dans les différentes régions du *Dar es-Soltan*.

[22] Traduction en français, adoptée en 1830, du toponyme ottoman précédent de *zenkat Dar En-naas*.

mètres sont accrochés à une de ses faces extérieures. Après quelques mois d'observations, pendant l'été 1831, le site est déplacé au pied du phare d'Alger, « au pied même de la tourelle, sur la plate-forme de la batterie, située à 20,27 m au-dessus du niveau de la mer » où il constitue « un petit observatoire temporaire » (Perrier, 1874, p. 3). Quelques années plus tard, à partir de 1838, l'observatoire qu'exploite Aimé est aussi une forme « bricolée » : quelques mètres carrés de terrasse et son bureau au collège d'Alger accueillent les différents instruments météorologiques, magnétiques ou astronomiques. La pièce est à l'étage de l'ancienne caserne des janissaires de la porte sud de la ville, *Dar el Inguechairiya Bab-Azzoun*.

Les installations scientifiques des vingt premières années d'occupation prennent donc place dans des constructions anciennes, biens confisqués par l'État français aux janissaires ottomans. L'observatoire est constitué par un ajout bricolé et superficiel, une couche fragile appliquée sur le bâtiment, dans des matériaux simples et à la mise en œuvre rapide. Ce choix matériel est en cohérence avec la situation politique incertaine dans laquelle les Français se trouvent en Algérie. À Paris, les colonistes et les anti-colonistes s'affrontent jusqu'en 1840 (Blais, 2012, p. 53). Ce n'est qu'avec le gouvernement général de Bugeaud et la défaite d'Abd el-Kader que l'occupation générale et la colonisation sont engagées définitivement.

La situation politique en Algérie évolue donc à partir du milieu du XIX^e^ siècle, cependant les observatoires astronomiques restent précaires. Bien qu'institutionnalisés par des textes législatifs et réglementaires, les espaces consacrés aux sciences de l'observatoire sont des terrains ou des maisons européennes louées à leur propriétaire privé, des colons installés dès les premiers moments de l'occupation française : propriété Rozan à la Vigie de la Bouzaréah (1859-1860), la maison et sa terrasse de la rue Bab Azzoun où s'installe Charles Simon, le directeur de la nouvelle « station astronomique d'Alger » (1859-1861), la maison de Napoléon Scala louée par Charles Bulard à El-Biar (1861-1875), la maison d'Eugène Riffard louée à l'Agha entre 1875 et 1881, et enfin la propriété agricole Billet à Kouba (1881-1885). Ces habitations construites par des Français installés en Algérie doivent subir des aménagements pour accueillir les pratiques particulières qui y sont conduites : installation de rails pour manœuvrer le télescope, installation de cabane en planches pour la lunette méridienne, renforcement des planchers et abattage de murs lors de l'installation du télescope chez Riffard, création d'une plateforme en béton comprimé à Kouba. Si l'État acquiert le terrain de la Bouzaréah dès 1861, il n'engage

pas les sommes nécessaires à la construction d'un observatoire dans les vingt années suivantes comme le regrette Bulard en 1880 : « Dans l'origine on ne devait pas louer d'immeuble, mais on a [sic] jamais pu obtenir de fonds pour faire construire. »[23]

La rupture, celle qui met fin à la situation temporaire des observatoires français en Algérie, est la construction de l'observatoire de la colonne Voirol par les militaires du Génie et du Dépôt de la Guerre en 1874.

À l'été 1874, l'expédition pour la mesure de la différence de longitude, par la technique télégraphique, entre Paris et Alger, prélude au raccordement géodésique de l'Algérie à la France, est engagée. Le capitaine François Perrier s'installe à Alger au mois d'août pour trouver le lieu où implanter une station astronomique. Dans sa recherche de la future station d'Alger, l'officier du Dépôt de la Guerre est guidé par trois paramètres (Perrier, 1877, p. 7) :

> Elle devait être aussi rapprochée que possible du point d'atterrissement du câble sous-marin et pouvoir être rattachée à la chaîne primordiale (…) ; il fallait, en troisième lieu, assurer à l'État la propriété ou la jouissance illimitée du terrain, afin d'y pouvoir construire un petit Observatoire permanent pour les opérations ultérieures à effectuer en Algérie.

Le premier « observatoire permanent » est édifié avec soin sur un terrain de l'État. Fondations à un mètre de profondeur, dont la moitié dans de la roche calcaire, mortier de ciment, moellons de pierre, briques, crépi et peintures, toiture à volets escamotables : les matériaux et techniques utilisés témoignent de la qualité de la construction entreprise.

Ce même soin est observé lors de la création d'un espace fonctionnel, pensé et adapté à l'activité astronomique civile : l'observatoire de la Bouzaréah. La cession du terrain domanial à l'Instruction publique[24]

[23] LAS de Bulard au recteur Belin d'Alger, le 19 novembre 1879, AN F17/20303/A.

[24] Le projet complet d'observatoire est présenté au ministre de l'Instruction publique en septembre 1883. Trépied doit négocier personnellement avec le commandant du Génie militaire en Algérie, les termes d'un accord sur les conditions de la construction éventuelle d'une fortification de défense d'Alger sur le site. LAS de Trépied au ministre de l'Instruction publique, « Rapport sur la situation et les travaux de l'observatoire d'Alger pendant l'année 1883 », Alger, s. d., AN F17/3753.

n'est pas résolue avant l'automne 1883. La conception du site et son architecture ont été analysées précisément (Le Guet-Tully, Sadsaoud & Heller, 2003). La qualité architecturale du lieu est inspirée par le projet de Charles Garnier pour l'observatoire de Nice, construit quelques années auparavant, dont le modèle fonctionnel est celui de l'observatoire du Tsar de Russie à Pulkovo.

> On a complètement laissé de côté, dans les plans de l'Observatoire d'Alger, les errements suivis jusqu'à ce jour dans la construction de ces sortes d'édifices ; depuis déjà assez longtemps on avait signalé tous les inconvénients qu'offrait un Observatoire dont toutes les parties se trouvaient réunies dans le même édifice ainsi que cela se voit par exemple à Paris ; ici, il y en a Dix, dont Sept sont tout à fait indépendans [sic], tout à fait distincts, tous ensemble disséminés, dans un certain ordre, au milieu d'un terrain de 300 mètres du Nord au Sud, d'un peu plus de 200 mètres dans sa plus grande largeur et d'une superficie approximative de 45 hectares.[25]

À Alger, l'architecte du gouvernement général Jules Voinot dessine les bâtiments. Dans les rapports de l'administration locale au ministre de l'Instruction publique, le projet est désigné sous le terme « d'observatoire définitif »[26]. Il devient un lieu d'excursions touristiques (Dalles, 1888 ; Guide, 1897).

Ce n'est donc qu'à partir de 1885 que les acteurs français des sciences de l'observatoire en Algérie disposent d'une forme pérenne de laboratoire, adaptée à leurs pratiques, une pérennité gagée, cependant, sur la domination du territoire algérien par la France.

- *Trajectoire urbaine*

En élargissant l'échelle d'observation à la ville, l'observatoire est analysé sous deux angles : la trajectoire de son implantation par rapport au territoire urbain et son insertion dans ce territoire par le rapport au voisinage. La maîtrise de l'environnement et sa caractérisation sont,

[25] Rapport de la commission de visite annuelle d'inspection de l'observatoire d'Alger au ministre de l'Instruction publique, Alger, s. d. (mars 1886), AN F17/3753.

[26] LAS de Trépied au ministre de l'Instruction publique, « Rapport sur la situation et les travaux de l'observatoire d'Alger pendant l'année 1883 », Alger, s. d., AN F17/3753.

pour les acteurs de l'observatoire, le gage de « dé-localiser » leurs mesures (Kohler, 2002 ; Aubin, 2015, p. 68).

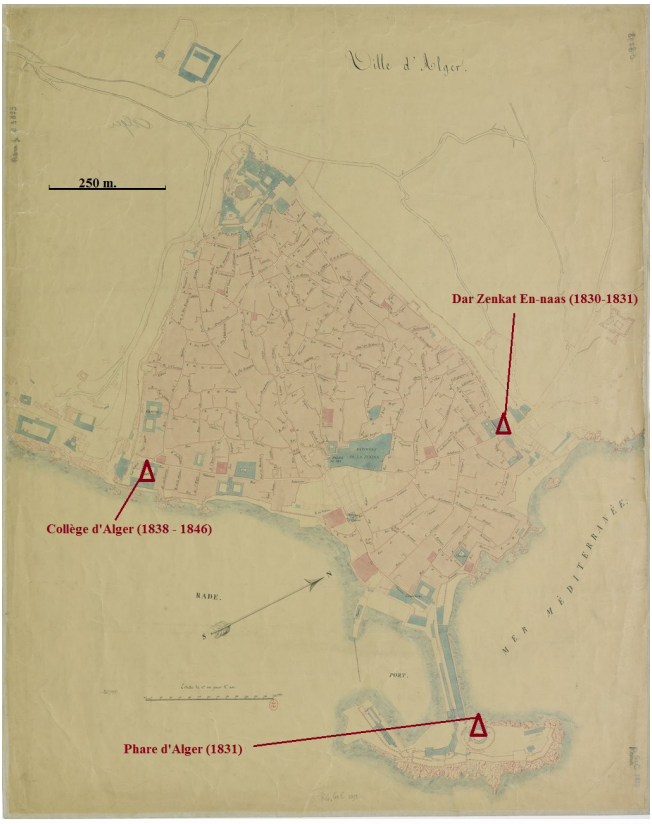


Figure 1 – Observatoires à Alger (1830-1855)
(Source fond de carte : Alger - Ville d'Alger s.n. 1830 département Cartes et plans, GE C-3893 (RES). Crédits : Bibliothèque nationale de France, Gallica)

Tous les observatoires évoqués jusqu'ici, temporaires ou « définitifs », prennent place à Alger ou dans son immédiate proximité. Les espaces algérois investis par les acteurs français des sciences de l'observatoire sont situés à l'interface mouvante entre la ville et la campagne. Jusqu'à la fin des années 1840, les populations européennes restent princi-

palement confinées derrière les murailles de la ville historique, la *Casbah*[27] (figure 1).

Dans les années 1870, de nouveaux noyaux de peuplements européens se développent à proximité immédiate du centre urbain, souvent autour d'anciens palais des jardins d'Alger. Au nord, ce sont les quartiers et villages de *Bab-el-Oued* et St Eugène[28], à l'ouest El Biar et au sud Isly[29], l'Agha, Mustapha inférieur et supérieur. Les observatoires suivent cette frontière : portes nord et sud de la ville arabo-berbère pendant le premier régime, puis villages satellites d'El Biar, Agha-Mustapha, Mustapha supérieur et Kouba dans le second régime, et enfin La Bouzaréah pendant le troisième régime. Le site de la Bouzaréah est isolé d'Alger comme en témoigne l'association de quartier maintes fois constituée pour en améliorer la desserte jusqu'au milieu du XX^e siècle[30]. Les astronomes titulaires habitent dans l'observatoire et les auxiliaires sont recrutés à proximité immédiate : famille des astronomes, voisins de quartier. Au début du XX^e siècle, Trépied perçoit annuellement 2000 francs d'indemnités pour les frais de transport de la Bouzaréah à l'École de sciences où il enseigne (figure 2).

La trajectoire urbaine que dessinent les emplacements des observatoires dans Alger est en cohérence avec celle des limites de la ville. Elle est aussi tracée dans une dynamique dont le centre de gravité reste le port : de la maison du *khodja* Omar dans la rue de la fonderie, dans la proximité immédiate du phare, au sommet de la Bouzaréah dont la situation est définie comme un point qui « domine la ville et la voit directement, on pourrait donc au moyen d'un fil télégraphique, envoyer l'heure à la marine »[31]. Le service au port, dans le domaine de l'heure, de l'étalonnage des compas de navigation ou de la prévision météorologique, impose une proximité physique de l'observatoire. Les affiches publicitaires de l'obser-

[27] À Alger, la ville historique arabo-berbère est désignée sous le terme de *Casbah*. Le terme classique maghrébin est *médina* (« la ville » en arabe).

[28] Aujourd'hui *Bologhine*.

[29] Aujourd'hui Alger centre, à peu près entre l'avenue du Dr Franz Fanon et celle du Dr Chérif Saadane, au sud du Palais du Gouvernement.

[30] Archives de la *Wilaya* d'Alger, fonds des associations, 1Z111 : « Comité de défense des intérêts du village Céleste » déclaré le 13 avril 1927, réactivé le 3 avril 1933, puis le 10 juillet 1958.

[31] LAS de Bulard au Directeur des Affaires civiles en Algérie, 11 mars 1861, AN F17/20303/A.

vatoire d'El-Biar mentionnent ainsi à la fois son installation au bord d'une voie de communication principale et la distance, qui peut être parcourue à pied dans l'heure[32] (figure 3). En 1874, un câble télégraphique est déroulé par bateau depuis la métropole jusqu'au port d'Alger. L'entrelacement télégraphique place le port au centre d'un réseau technique. Une extension lie le bout du câble à l'observatoire qui est un point émetteur et récepteur. L'observatoire, alors figé dans sa forme « définitive », reste ainsi ancré au port depuis 1830.

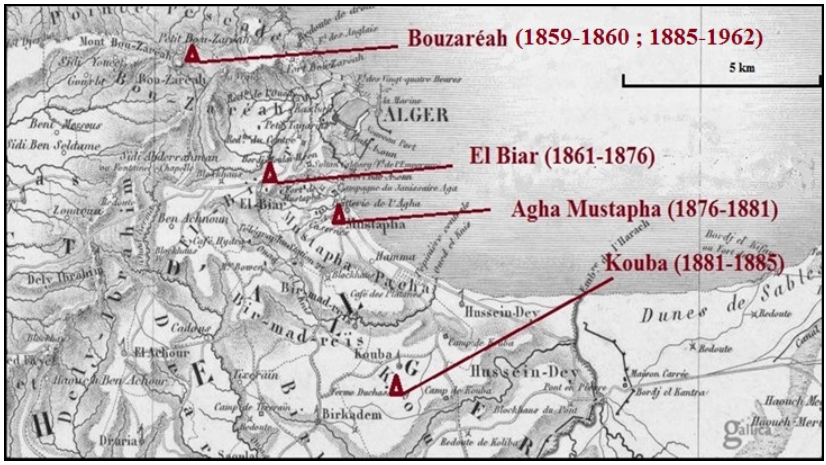


Figure 2 – Observatoires de l'État à Alger (1859-1962)
(Source fond de carte : extrait de la Carte de la colonisation et des travaux publics d'une partie de la province d'Alger, 1845, Kaeppelin et Cie, Paris.
Crédits : BNF Gallica)

Si l'observatoire de la Bouzaréah est destiné à durer, il ne constitue cependant pas un site idéal pour la pratique astronomique. Ainsi, l'ingénieur et astronome amateur belge Arthur Boutquin rapporte sa visite en 1911 pour la revue *Ciel et Terre* (Boutquin, 1911, p. 8) :

> S'il n'y avait eu à envisager que le plus ou moins de transparence de l'air pour choisir l'emplacement de l'Observatoire, il semble que mieux eût valu le construire loin de la mer, dans un endroit situé à une assez grande altitude, par exemple, à une cinquantaine de kilomètres d'Alger.

[32] Affiche publicitaire du service des chronomètres de l'observatoire d'El Biar, Format 30 cm x 40 cm environ, AN F17/20303/A.

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE

OBSERVATOIRE

Route d'El-Biar, 3 K. 7, en face du Fort l'Empereur

AVIS

MM. les capitaines de vaisseau de la marine du commerce, sont prévenus que l'Observatoire d'Alger veut bien *se charger gratuitement, jusqu'à nouvel ordre*, de l'étude des Chronomètres, et ne délivrera un bulletin de marche que pour tout Chronomètre qui aura été soumis à l'étude au moins pendant un mois.

L'Observatoire se charge également de la comparaison des instruments météorologiques et magnétiques.

NOTA. — On peut déposer les instruments chez M. GUNTER, horloger de l'Observatoire, de la Marine et de la Ville, rue Bab-el-Oued, galerie Malakoff, qui vérifiera si les Chronomètres sont en bon état.

Le Directeur de l'Observatoire,

Cette affiche n'étant pas timbrée ne peut être placardée qu'à l'intérieur.

Alger, — Imprimerie DUBOS 11371.

Figure 3 – Affiche de l'observatoire d'El-Biar (vers 1865)
(Source : AN F17/20303/A. Crédits photographiques : auteur)

Il souligne aussi l'abondante et brutale pluviométrie d'Alger. Les acteurs de l'astronomie française à Alger sont d'ailleurs régulièrement mis en difficulté par les conditions climatiques ordinaires ou la violence de certains épisodes météorologiques : instabilité de l'équatorial coudé sous le vent, oxydation des miroirs, blocage des montures en bois en raison de l'humidité, extinction régulière des lampes à pétrole sous les coups de vent pendant les observations, réfection régulière des peintures côté ouest et même destruction de la toiture de l'instrument méridien en 1889 et de l'installation de télégraphie sans fil en 1916[33].

Le site idéal est au sud. Bulard, retraité de l'observatoire, s'exclame en 1903 :

> Si déjà l'Algérie avait un observatoire avec de puissants instruments à Laghouat, au lieu d'être sur le littoral où le ciel est brumeux et même boueux, où l'on ne peut faire que de la mauvaise besogne. À Laghouat, on peut réellement faire d'excellentes observations pendant six mois de l'année, de décembre à mai, et supplanter tous les observatoires de l'Europe[34].

[33] Rapports d'inspection de l'observatoire d'Alger, AN F17/3753 et F17/13582.
[34] *Les clochettes algériennes et tunisiennes illustrées*, 27 sept. 1903, A2, n° 39, p. 4.

Charles Greeley Abbot (1872-1973), de la *Smithsonian Institution*, cherche à installer un observatoire à Benchicao[35], puis à nouveau, au milieu des années 1920, dans le cadre de ses recherches sur la constante solaire (De Vorkin, 1998), dans les montagnes proches de Médéa dans les années 1910. Lorsque la dernière demande est transmise par le ministère des Affaires étrangères au Gouverneur général pour avis, celui-ci répond qu'il doit connaître la position envisagée « afin que je puisse juger si sa sécurité peut être assurée »[36].

Les acteurs de l'astronomie française en Algérie se déplacent néanmoins ponctuellement dans l'espace algérien sous contrôle militaire. Dans les deux premières décennies, ces missions ont essentiellement pour but l'acquisition de données géographiques ou météorologiques. Avec la maîtrise du territoire, les Français, et Européens, accèdent à de nouveaux espaces d'observation comme les zones d'éclipse totale de Soleil en 1860, 1867 et 1905 par exemple. L'Algérie accueille aussi des missions françaises à la recherche de cieux plus favorables à de nouvelles pratiques astronomiques : mission actinométrique de Jules Violle en 1877 à Biskra et Laghouat (Violle, 1878), mission photométrique de Charles Nordmann à Biskra en 1907 (Baillaud, 1908, p. 15-16), qui bénéficient de l'atmosphère sèche du sud algérien.

L'installation des observatoires à Alger répond aussi au besoin de calme, « isolé et par cela même à l'abri des dérangements de la ville, de la poussière et des ébranlements du sol »[37], et de sécurité. Dans la période des observatoires temporaires, entre 1830 et 1850, les sites occupés sont tous à l'intérieur de l'enceinte fortifiée de la ville arabo-berbère. L'observatoire de la brigade topographique, rue de la Fonderie, est situé en bordure de la *Casbah*, adossé aux remparts nord. Celui de Georges Aimé, est dans un vaste bâtiment proche du rempart sud mais dont le mur aveugle à l'ouest assure la défense de la ville par rapport à la baie. Ces choix sont justifiés par l'instabilité de la période pendant laquelle les Français ne contrôlent guère que quelques poches côtières, dont Alger. Ainsi en décembre 1839, les cours sont suspendus au collège car les troupes d'Abd

[35] *Echo d'Alger*, 8 mai 1912, A1, n° 54 p. 1.

[36] Dépêche télégraphique de Lemoine, conseiller du gouvernement, au Ministre des affaires étrangères, du 19 novembre 1925, ANOM GGA 46S/1.

[37] LAS de Bulard au Directeur des Affaires civiles en Algérie, 11 mars 1861, AN F17/20303/A.

el-Kader sont aux portes de la ville[38]. Situés en périphérie urbaine, les observatoires sont dans une zone frontière entre l'espace ordonné de la ville et la campagne où la sécurité semble moins grande. Les directeurs successifs cherchent à protéger les observatoires d'Alger des intrusions : chiens, gardiens, clôtures. La construction de ces dernières autour de la Bouzaréah est un sujet de discussion régulier entre la direction de l'observatoire et l'administration[39]. Ces attentions n'empêchent cependant pas les désagréments. Bulard rapporte par exemple au recteur : « A El-biar, nous avons été attaqués la nuit par des voleurs, nous n'étions pas assez pour nous défendre. »[40]

Entre accessibilité pour ses fonctions de service, au cœur politique de la colonie, et protection de ses installations et de la tranquillité de ses travailleurs, entre isolement d'un site parfait pour la mesure et proximité des forces de l'ordre, l'observatoire se place dans un espace en tension. Sa localisation est toujours le résultat de négociations.

- *Se nommer*

Un troisième niveau d'analyse est de comprendre comment s'insèrent les observatoires algériens, ou plus précisément algérois, à plus grande échelle : dans la dimension de la colonie algérienne et du Maghreb, au niveau impérial dans le rapport à la métropole française, et au niveau global. Le discours sur le réseau s'articule entre mise en mesure du monde et grandeur politique.

Le XIX^e^ siècle est marqué dans le champ scientifique par le développement des réseaux internationaux destinés à saisir la Terre dans sa globalité à travers des collectes concertées relatives à des objets scientifiques qui se jouent des frontières : déplacement des phénomènes atmosphériques, magnétisme terrestre, tremblements de terre, géologie (Höhler, 2015). Beaucoup relèvent des sciences de l'observatoire. La « croisade magnétique », organisée par les Anglais Humphrey Lloyd, Edward Sabine et

[38] LAS de l'Inspecteur d'Académie au Principal du collège du 7 décembre 1839, ANOM F80/1849.

[39] Par exemple LAS des Délégués à la visite d'inspection annuelle au ministre de l'Instruction publique, « Rapport sur l'observatoire d'Alger », Alger, s. d. (mars 1886), AN F17/3753.

[40] LAS de Bulard au recteur Belin d'Alger, le 19 novembre 1879, AN F17/20303/A.

John Herschel sous l'impulsion initiale de Humboldt, est, dans le second quart du XIX^e siècle, à l'origine du premier réseau de géophysique international (Cawood, 1979). En France, François Arago, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences et directeur de l'observatoire de Paris, est contacté. Début janvier 1840, Humphrey Lloyd rapporte à Herschel que si Arago n'a pas donné suite à sa demande, en revanche, Aimé a été appointé directeur d'un nouvel observatoire à Alger[41]. Une collaboration est organisée par l'entremise d'Arago et signe l'entrée des observatoires français d'Algérie dans le maillage de la mise en mesure de la planète.

Cette place dans un réseau mondial est régulièrement mobilisée par les acteurs algérois pour dynamiser leur activité et les investissements publics dans leur observatoire comme lors de l'opération de la Carte du ciel (fin XIX^e – début XX^e) ou lors des opérations des longitudes mondiales (1926, 1933, 1957-1959).

Les sites qui participent à ces opérations internationales sont dans des lieux où transports et voies de communication permettent le déploiement d'une activité scientifique. Dans les colonies, ces sites impliquent un effort particulier et s'appuient sur la Marine (McAleer, 2013). Comme le souligne Sabine Höhler (2015, p. 176), « la topologie des savoirs qui en résulte est donc tout sauf globale : elle est sélective et dépend de la puissance politique. » Elle génère une compétition entre nations qui sert de fondements à des discours de grandeur. Les observatoires d'Alger n'échappent pas à ce contexte. En 1855, des acteurs de la société civile coloniale portant un projet d'un tel site, évoquent « les grands ports du monde civilisé » et présentent Alger comme « le port principal des possessions africaines de la France [...] en droit de demander l'établissement d'un observatoire pour [...] prendre part dans les observations scientifiques qui unissent les nations de l'Europe et les diverses parties du globe. »[42] Lorsque l'observatoire est décrété en 1858, l'académicien Jacques Babinet loue dans la presse « la mise en fonctionnement d'un observatoire digne de la métropole de la France africaine »[43]. L'observatoire est donc le point d'un réseau international dans lequel il témoigne de la puissance politique de

[41] LAS de Humphrey Lloyd à John Herschel, Trinity College Dublin, 30 janvier 1840, Herschel Papers, Royal Society, Londres 11.273.

[42] Note manuscrite du Docteur Hussey, s. d. (1855), ANOM F80/1602.

[43] Babinet Jacques (1859), « Bulletin scientifique. Astronomie et météorologie », *Journal des débats*, mercredi 9 février 1859.

plusieurs entités sociales : la nation dont l'État finance cet espace savant, mais aussi la communauté régionale, ici la colonie, dans laquelle s'insère cet espace[44].

La dénomination de l'observatoire est une trace des tensions qui régissent le rapport à l'espace politique et géographique régional, impérial et global. La première occurrence du terme « observatoire » en rapport avec les pratiques scientifiques françaises en Algérie date des débuts de l'occupation (Rozet, 1833, p. 80). Il désigne alors une structure physique dans laquelle sont menés les travaux spécifiques d'astronomie et de météorologie. À partir de 1856, la définition administrative par l'État suit un cheminement lexical précis : « succursale de l'observatoire de Paris »[45] en 1856 (Ministère de l'Instruction publique et des cultes, 1857, p. 179), « station d'observation d'Alger » en 1858 (Ministère de l'Algérie et des colonies, 1859, p. 180), « observatoire d'Alger » en 1861 (Gouvernement général de l'Algérie, 1862, p. 399-400). Le passage de la station à l'observatoire est synchrone avec le changement de tutelle, du ministère de l'Instruction publique parisien au Gouvernement général situé à Alger. Le Gouverneur général obtient, non sans mal[46], le rattachement de ce qu'il désigne alors comme « l'observatoire d'Alger » à son gouvernorat, contre l'avis du ministre de l'Instruction publique qui évoque lui « la station

[44] Nous renvoyons ici aux travaux sur les dynamiques scientifiques locales des communautés coloniales ou indigènes cités dans l'introduction historiographique, en particulier ceux des notes 6 et 8.

[45] D'après le sixième dictionnaire de l'Académie française (1835), « succursale », dans sa forme substantive, vient du vocabulaire ecclésial et « se dit quelquefois, par extension, d'un établissement subordonné à un autre, et créé dans le même but », (consulté en ligne : http ://www.cnrtl.fr/dictionnaires/anciens/le 10 mars 2017).

[46] Le ministre Fortoul est dans un premier temps très opposé à cette modification : « C'est vous dire, Monsieur le Gouverneur Général, qu'il ne me paraît pas possible de voir dans l'article 8 du décret du 24 novembre 1860 le germe du principe qui ferait de l'observatoire d'Alger un établissement purement Algérien, ainsi que votre Excellence semblerait le supposer. Les observatoires de France relèvent en effet de mon département ; celui d'Alger en dépendait jadis et il s'y trouve rattaché depuis que le service de l'Instruction publique a cessé d'appartenir à un Ministère spécial d'Algérie », Minute de lettre du 22 avril 1861 du ministre de l'Instruction publique, Gustave Rouland, au Gouverneur Général de l'Algérie, Archives Nationales F17/20303/A.

astronomique d'Alger »[47]. La première dénomination est celle qui désigne le site, par défaut, jusqu'à la fin de la période coloniale dans les relations administratives. Cependant, d'autres formes sont employées par les directeurs de l'établissement, sur le papier à entête, sur les tampons, comme « observatoire impérial d'Alger »[48] à partir de 1864, puis « observatoire national d'Alger » en 1872[49], enfin « observatoire d'Alger-Bouzaréa » à partir de 1891[50].

À travers l'évolution de la dénomination, se signalent l'autonomisation de l'observatoire, par rapport à ses tutelles parisiennes, et son identification à un territoire.

Observatoires algériens, observatoires français

L'enjeu d'une approche comparatiste est d'apprécier plus justement les caractères propres à l'implantation en territoire colonial des observatoires. Les régimes de spatialité ont été définis à partir d'études de cas d'observatoires européens (Aubin, 2015, p. 56). Nous avons démontré que, bien qu'implantés en terre africaine en raison du processus colonial, les observatoires d'Alger s'insèrent dans le modèle proposé par Aubin. Nous constatons cependant que cela se réalise au prix de quelques contorsions chronologiques. L'éclatement de l'observatoire en particulier y est nettement plus tardif, avec la création de l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie dans les années 1920 et de l'observatoire Jules Carde à Tamanrasset en 1929. Cet éclatement était à l'œuvre en France dès 1875 : Lamy (2009) évoque à Toulouse un « archipel de coupoles » tandis que Boistel (2010, p. 104) signale à Montsouris « la spécialisation des pavillons ».

L'évolution de structures temporaires vers « l'observatoire définitif » observée à Alger est plus originale dans l'historiographie. Si Davoust (2000) montre l'évolution de la forme de l'observatoire, sur un même site,

[47] Archives Nationales F17/20303/A,Correspondances de 1861.
[48] Archives Nationales F17/20303/A, Correspondances de 1864.
[49] Par exemple, voir l'entête imprimée du LAS de Bulard au Ministre de l'Instruction publique, 17 avril 1872, Archives Nationales F17/20303/A.
[50] LAS des Délégués à la visite d'inspection annuelle au ministre de l'Instruction publique, « Rapport sur l'observatoire d'Alger », Alger, 19 mars 1892, AN F17/3753.

au Pic-du-Midi, ce cas est unique en France au XIXe siècle. Les observatoires de l'État ont des formes stables et pérennes. À Montsouris, les astronomes recyclent des cabanes temporaires qui avaient été conçues pour un autre but : l'expédition de Vénus en 1874 (Boistel, 2010, p. 78). À Toulouse, Lamy (2007, p. 359) décrit « la domestication » et la « neutralisation des environs » lors du déménagement et de la construction du nouvel observatoire. L'observatoire « hétérotopique » du Mont-Blanc n'a jamais connu de structure pérenne et n'accède jamais au statut d'observatoire, incapable de caractériser et contrôler son environnement pour prétendre à l'universalisation de sa production (Le Gars & Aubin, 2009). Seuls les observatoires algérois sont longtemps conçus comme des formes temporaires, insérées néanmoins dans des réseaux internationaux, avant de connaitre une forme stable.

La trajectoire urbaine de l'observatoire d'Alger est conforme à ce qui est observé dans les villes françaises comme Marseille (Caplan, 2005), Bordeaux (Maison, 2004) ou Toulouse (Lamy, 2007) dans lesquelles des observatoires du XVIIIe siècle, installés à l'intérieur du périmètre de la ville ancienne, sont déplacés au XIXe siècle vers de nouvelles périphéries urbaines. Un observatoire comme le Pic-du-Midi devient, à partir du début du XXe siècle, une extension toulousaine hors la ville qui s'est encore agrandie, comme la station de Calern pour Nice (Davoigneau & Le Guet-Tully, 1999). Cas particulier, l'observatoire de Paris résiste à l'envahissement urbain malgré la perturbation de ses pratiques de précision dans le troisième quart du XIXe siècle. (Aubin, 2003, p. 100) met en lumière les multiples liens entre science et pouvoir à Paris, faisant de l'observatoire « un ministère de l'astronomie », selon le mot de Villarceau, dont le déplacement n'est pas possible.

L'articulation entre l'observatoire et le port n'est pas non plus spécifique à Alger. Elle est constitutive des observatoires de la Marine (Sauzereau, 2012) mais aussi de celui de Bordeaux-Floirac dans le dernier quart du XIXe siècle, du point de vue de la municipalité (Maison, 2004).

L'insertion dans des réseaux, « façon cruciale de dé-localiser l'observatoire »[51] (Le Gars & Aubin, 2009, p. 512), et les discours de grandeur sont des caractéristiques communes aux observatoires français fondés ou refondés au XIXe siècle. L'évolution de la dénomination est observée dans d'autres sites français. L'observatoire du Pic-du-Midi devient observatoire

[51] A crucial way to de-place the observatory (traduction de l'auteur).

du Pic-du-Midi et de Toulouse, puis observatoire Midi-Pyrénées. À l'observatoire de Montsouris, les difficultés et le débat autour du nom ont pour enjeu la tutelle financière. Le flou entretenu conduit à la « situation catastrophique » de l'après-première guerre où l'administration ne sait plus à quoi est rattaché cet observatoire (Boistel, 2010, p. 96-98).

Les observatoires d'Algérie pendant la période coloniale, du point de vue de la construction de leur relation à l'espace, se distinguent donc des observatoires de métropole par deux caractères spatiaux qui impactent la production scientifique : l'absence de structure pérenne jusqu'en 1885 et l'absence d'observatoire ailleurs qu'à Alger jusqu'en 1929, alors que des projets existent et qu'Alger est reconnu comme un site médiocre.

La concentration des établissements sur Alger, avec même à la fin des années 1870 deux observatoires en activité dans la ville, est d'une part à rapprocher du cas parisien : « L'observatoire a été tissé dans la trame sociale et économique de la ville (ce qui rend son retrait difficile) »[52] (Aubin, 2003, p. 83). Par son rôle dans les services au port, le contrôle de l'heure, la météorologie, et agrégeant les compétences scientifiques de la colonie, il est lié au centre de pouvoir ; il est une part de cette « fonction d'empire », la « *moving metropolis* » (MacLeod, 1980, p. 14), localisée à Alger. En outre, aucune station ou annexe n'est créée avant 1929, malgré la promesse des cieux favorables du sud algérien. En réalité, le déploiement des praticiens des sciences de l'observatoire en Algérie, par son association au pouvoir militaire, est toujours contesté ou sous la menace, réelle ou fantasmée, d'une partie des populations locales comme en témoignent les récits de Bulard en 1862 (Soulu, 2016b, p. 69) et la tentative de Abbot dans le premier quart du XX^e^ siècle. La succession d'établissements temporaires trouve aussi son origine dans la tension avec le peuplement autochtone. Une partie des habitants, d'importance variable, conteste la domination territoriale des Français tout au long de leur occupation. Cela n'encourage pas les investissements dans les observatoires jusqu'à la fin du XIX^e^ siècle, la colonie algérienne coûtant toujours trop cher aux majorités politiques qui se succèdent en France.

[52] The observatory was woven into the social, and economical fabric of the city (thereby making its removal difficult) (traduction de l'auteur).

Conclusion

Les acteurs de l'astronomie française en Algérie ont donc recours à deux solutions pour trouver des compléments à leur budget de fonctionnement : participer à des opérations nationales ou internationales qui jouissent de moyens spécifiques votés par le Parlement (éclipses de Soleil, Carte du ciel), ou se tourner vers les assemblées algériennes et des financements locaux. Dans cette seconde voie, les savants doivent faire la preuve de leur « utilité », de leur contribution à l'œuvre commune.

La localisation unique à Alger pose un problème dans le développement de nouvelles pratiques comme l'actinométrie ou la photométrie qui ne peuvent se faire au sein de l'observatoire. La création de l'observatoire de Tamanrasset en 1929 répond, en partie, à cette difficulté. Elle permet, sous la protection de l'armée, le développement en particulier de l'actinométrie et de recherches sur l'énergie solaire. Dans cet espace extrême, mais caractérisé et contrôlé, seuls les dromadaires perturbent l'activité en venant brouter les géothermomètres[53].

Ainsi, l'étude des caractéristiques du rapport des observatoires algériens à l'espace et leur comparaison avec celles de leurs voisins métropolitains a permis de mettre en lumière des spécificités générées par la position en territoire colonial : la nécessité de créer un pôle principal assurant les fonctions d'État dans le domaine des sciences de l'observatoire et l'impossibilité de créer d'autres implantations en raison de la maîtrise difficile d'un territoire contesté.

L'analyse spatiale permet de réintroduire une catégorie d'acteurs invisibles. En effet, ce qui différencie fondamentalement les observatoires algériens de ceux de métropole entre 1830 et 1962 est la ségrégation sociale. Georges Rayet, natif de la Gironde devient directeur de l'observatoire de Bordeaux. Charles André, né dans l'Aisne, dirige l'observatoire de Lyon. Le seul indigène qui ait travaillé à la Bouzaréah, comme garçon de laboratoire, pendant notre période d'étude (1830-1938) est Ali ben Amar ben Sliman né en 1840 à Médéah. Après vingt-cinq ans de service militaire, il entre à l'observatoire en 1886 où il demeure jusqu'en 1902. Aucun algérien n'a dirigé l'observatoire d'Alger : ceux qui en avaient la possibilité, Algérois d'origine européenne, n'étaient que faiblement qualifiés, les autres, « sujets », « Français musulmans » ou « indigènes »

[53] LAS de Quenay, directeur de l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe d'Alger au Recteur, du 12 janvier 1942, ANOM GGA 46S/4.

mais non citoyens n'accèdent que peu à l'enseignement supérieur et pas aux sciences de l'observatoire[54]. La peur et l'endiguement des autochtones du côté des populations coloniales, la résistance y compris culturelle[55] des populations indigènes, font de la colonie française d'Algérie entre 1830 et 1962, un cas limite dans lequel transfert, *go-between* et hybridations restent rares dans le domaine des sciences de l'observatoire.

Liste des observatoires d'État français en Algérie (1830-1962)

- Observatoire d'Alger (31/08/1830 - 30/09/1831), n°7 rue de la Fonderie.
- Observatoire d'Alger (Étés 1831 et 1835), Terrasse du phare de la marine.
- Observatoire de M. Aimé (1838-1846), Collège d'Alger, porte Bab Azoun, à l'ancienne caserne des janissaires.
- Succursale de l'observatoire de Paris (1856-1859), Lycée d'Alger.
- Observatoire météorologique d'Alger (1859-1861), Maison rue Bab Azzoun.
- Observatoire d'Alger (01/10/1859 - 30/09/1860), La Vigie, Bouzareah.
- Observatoire d'Alger (01/10/1860 - été 1861 ?), n°35 rue des Consuls.
- Observatoire National (10/1861 - 30/06/1875), El Biar, maison « Scala Napoléon », Alger.
- Observatoire d'astronomie géodésique du Dépôt de la Guerre (01/09/1874 - 1876 ?), Lieu dit « Colonne Voirol », Alger.

[54] « En dépit de quelques aménagements consentis par la loi de 1919, les indigènes algériens demeurent donc exclus en droit de la plupart des postes de la fonction publique et ce régime de relégation est maintenu durant tout l'entre-deux-guerres. » (Spire, 2003, p. 52)

[55] « Aucune évolution n'est en vue, aucun progrès, au sens européen du terme, après vingt-cinq ans d'efforts. La compréhension, la connaissance mutuelle des cultures, sans parler de leur échange, n'ont pas avancé d'un pouce. On pourrait presque dire : au contraire, car les Français se sont persuadés d'une inutilité d'une rénovation de l'enseignement arabe à laquelle ils étaient, au début, disposés, tandis que les Arabes demeurent tout aussi certains que la moindre compromission avec la science des infidèles ne peut être qu'une trahison. » (Turin, 1971, p. 250)

- Observatoire National (01/01/1876 - 1881), Plateau de Saulière, quartier de l'Agha, Alger.
- Observatoire provisoire d'Alger (16 décembre 1881 [reprise des observations] - 1er octobre 1885), Kouba, « Campagne Billet ».
- Observatoire d'Alger (Octobre 1883 - 1962), Bouzareah.
- Station de Tamanrasset (1934-1962), Tamanrasset.

Références

AGERON Pierre (2013), « Les Savants marocains face aux mathématiques européennes : les chemins du logarithme », Communication présentée au *11e Colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes*, Alger.

ANDERSON Katharine (2005), *Predicting the Weather*, Chicago & London, The University of Chicago Press.

AUBIN David (2003), « The Fading Star of the Paris Observatory in the Nineteenth Century: Astronomers' Urban Culture of Circulation and Observation », *Osiris*, 2e sér., vol. 18, p. 79–100.

AUBIN David (2010), « Eclipse Politics in France and Thaïland, 1868 », dans David AUBIN, Charlotte BIGG & Otto H. SIBUM (éds.), *The Heavens on Earth. Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Durham & London, Duke University Press, p. 86–17.

AUBIN David (2015), « L'Observatoire. Régimes de spatialité et délocalisation du savoir », dans Dominique PESTRE (éd.), *Histoire des sciences et des savoirs, Tome 2. Modernité et globalisation*, Paris, Seuil, p. 52–71.

AUBIN David, BIGG Charlotte & SIBUM H. Otto (éds.) (2010), *Heavens on Earth. Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Durham/London, Duke University Press.

BAILLAUD Benjamin (1908), *Rapport annuel sur l'état de l'observatoire de Paris pour l'année 1907*, Paris, Imprimerie nationale.

BLAIS Hélène (2012), « Pourquoi la France a-t-elle conquis l'Algérie ? », dans Abderrahmane BOUCHÈNE, Jean-Pierre PEYROULOU, Ouanassa Siari TENGOUR & Sylvie THÉNAULT (éds.), *Histoire de l'Algérie à la période coloniale*, Paris/London, La Découverte et Barzakh, p. 52–58.

BOISTEL Guy (éd.) (2005), *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences* vol. 54 : *Observatoire et patrimoine astronomique français*.

Boistel Guy (2010), *L'Observatoire de la Marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris. Une école pratique d'astronomie au service des marins et des explorateurs, 1875-1914*, Paris, Éditions Édite et IMCCE.

Bouchène Abderrahmane, Peyroulou Jean-Pierre, Tengour Ouanassa Siari & Thénault Sylvie (2012), *Histoire de l'Algérie à la période coloniale*, Paris/Alger, La Découverte et Barzakh.

Boutquin Arthur (1911), « L'observatoire d'Alger », *Ciel et Terre*, vol. 32, p. 1–9.

Caplan James (2005), « L'Observatoire de Marseille », *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences*, vol. 54, p. 47–63.

Cawood John (1979), « The Magnetic Crusade: Science and Politics in Early Victorian Britain », *Isis*, vol. 70, n° 4, p. 492–518.

Crozet Pascal (2008), *Les Sciences modernes en Egypte. Transfert et appropriation. 1805-1902*, Paris, Geuthner.

Dalles Édouard (1888), *Alger Bou-Farik Blidah et leurs environs. Guide géographique, historique et pittoresque*, Alger, Librairie Adolphe Jourdan.

Davis Diana K. (2007), *Resurrecting the Granary of Rome. Environmental History and French Colonial Expansion in North Africa*, Athens, Ohio University Press.

Davoigneau Jean & Le Guet-Tully Françoise (1999), *Observatoires astronomiques. Provence-Alpes-Côte d'Azur*, Aix-en-Provence, Éditions Association pour le patrimoine de Provence.

Davoust Emmanuel (2000), *L'Observatoire du Pic du Midi. Cent ans de vie et de sciences en haute montagne*, Paris, CNRS Éditions.

De Vorkin David H. (1998), *Charles Greeley Abbot 1872-1973. A Biographical Memoir*, Washington, National Academy Press.

Deprest Florence (2009), *Géographes en Algérie (1880-1950). Savoirs universitaires en situation coloniale*, Paris, Belin.

Dondin-Payre Monique (1994), *Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Tome 14. La commission d'exploration scientifique de l'Algérie*, Paris, F. Paillart et De Boccard.

Evans David Stanley (1988), *Under Capricorn. A History of Southern Hemisphere Astronomy*, Bristol, Adam Hilger.

Galison Peter (1997), *Image and Logic. A Material Culture of Microphysics*, Chicago/London, The University of Chicago Press.

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'ALGÉRIE (1862), *Bulletin officiel du Gouvernement général de l'Algérie. Première année 1861*, Alger, Imprimerie typographique Bouyer.

GROSSETTI Michel, MILARD Béatrice & MAISONOBE Marion (2015), « Une approche socio-historique pour l'étude spatiale des sciences. Histoire de la recherche contemporaine », *La revue pour le Comité pour l'histoire du CNRS*, vol. 4, nº 2, p. 142–151.

GUIDE Joanne (1897), *Alger et ses environs*, Paris, Hachette.

HÖHLER Sabine (2015), « Inventorier la Terre », dans Dominique PESTRE (éd.), *Histoire des sciences et des savoirs, Tome 2. Modernité et globalisation*, Paris, Seuil, p. 166–181.

KOHLER Robert E. (2002), *Landscapes and Labscapes: Exploring the Lab-Field Border in Biology*, Chicago, University of Chicago Press.

LA NOË Jérôme de & SOUBIRAN Caroline (2011), *La (Re)fondation des observatoires astronomiques sous la III^e^ République*, Pessac, Presses Universitaires de Bordeaux.

LAMY Jérôme (2007), *L'Observatoire de Toulouse aux XVIII^e^ et XIX^e^ siècles. Archéologie d'un espace savant*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.

LAMY Jérôme & MOTARD Béatrice (2009), « L'Archipel des coupoles. Topographie et architecture de l'observatoire de Toulouse : les logiques historiques et patrimoniales du bâti scientifique », *In Situ*, vol. 10, p. 1–24, DOI : 10.4000/insitu.3729.

LE GARS Stéphane & AUBIN David (2009), « The Elusive Placelessness of the Mont-Blanc Observatory (1893-1909): The Social Underpinnings of High-Altitude Observation », *Science in Context*, vol. 22, nº 3, p. 509–531.

LE GUET-TULLY Françoise, SADSAOUD Hamid & HELLER Marc (2003), « La Création de l'observatoire d'Alger », *Revue du Musée des Arts et Métiers*, vol. 38, p. 26–35.

LIVINGSTONE David N. (2003), *Putting Science in its Place. Geographies of Scientific Knowledge*, Chicago/London, The University of Chicago Press.

MACLEOD Roy (1980), « On Visiting the "Moving Metropolis": Reflections on the Architecture of Imperial Science », *Historical Records of Australian Science*, vol. 5, p. 1–16.

MACLEOD Roy (2000), « Introduction », *Osiris*, vol. 15 (Nature and Empires : Science at the Colonial Enterprise), p. 1–13.

Maison Laétitia (2004), *La Fondation et les premiers travaux de l'Observatoire astronomique de Bordeaux (1871-1906) : histoire d'une réorientation scientifique*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I.

McAleer John (2013), « "Stargazers at the World's End": Telescopes, Observatories and "Views" of Empire in the Nineteenth-Century British Empire », *British Journal for the History of Science*, vol. 46, n° 3, p. 89–413.

Ministère de l'Algérie et des colonies (1859), *Bulletin officiel de l'Algérie et des colonies, n°1*, Paris, Imprimerie Impériale.

Ministère de l'Instruction publique et des cultes (1857), *Bulletin administratif de l'Instruction publique, Tome VII. Année 1856, n°73 à 84*, Paris, Imprimerie et librairie administratives Paul Dupont.

Naylor Simon (2005), « Introduction : historical geographies of science — places, contexts, cartographies », *British Journal for the History of Science*, vol. 38, n° 1, p. 1–12.

Nordman Daniel (2015), « Territoire », dans Claude Gauvard & Jean-François Sirinelli (éds.), *Dictionnaire de l'historien*, Paris, Presses Universitaires de France, p. 698–701.

Pang Alex Soojung-Kim (2002), *Empire and the Sun: Victorian Solar Eclipses Expeditions*, Stanford, Stanford University Press.

Paty Michel (1992), « Sur l'étude comparative de l'histoire de la diffusion et de l'intégration des sciences », Communication présentée au Congrès international *America 92 Raizes a trajetórias*, Sao Paulo & Rio de Janeiro, 16-27 août 1992, halshs-00183252.

Perrier François (1874), *Mémorial du Dépôt général de la Guerre imprimé par ordre du Ministre, Tome X contenant la description géométrique de l'Algérie. Deuxième partie*, Paris, Imprimerie Nationale.

Perrier François (1877), *Mémorial du Dépôt général de la Guerre imprimé par ordre du Ministre, Tome XI publié par le Commandant Perrier. Détermination des longitudes, latitudes et azimuts terrestres en Algérie*, Paris, Imprimerie Nationale.

Pyenson Lewis (1993), *Civilizing Mission: Exact Sciences and French Overseas Expansion, 1830¬-1940*, Baltimore & London, The John Hopkins University Press.

Raj Kapil (2007), *Relocating Modern Science. Circulation and Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*, Basingstocke, Palgrave Macmillan.

RAJ Kapil (2013), « Beyond Postcolonialism… and Postpositivism. Circulation and the Global History of Science », *Isis*, vol. 104, n° 2, p. 337–347.

RAPOSO Pedro M. P. (2015), « Time, Weather and Empires: The Campos Rodrigues Observatory in Lourenço Marques, Mozambique (1905-1930) », *Annals of science*, vol. 72, n° 3, p. 279–305.

RATCLIFF Jessica (2016), « Travancore's Magnetic Crusade: Geomagnetism and the Geography of Scientific Production in a Princely State », *British Journal for the History of Science*, vol. 49, n° 3, p. 325–352.

ROMERA-LEBRET Pauline & VERDIER Norbert (2016), « Faire des sciences en Algérie au XIX^e siècle : individus, lieux et sociabilité savante », *Philosophia Scientiæ*, vol. 20, n° 2, p. 33–60.

ROZET Claude-Antoine (1833), *Voyage dans la Régence d'Alger ou description du pays occupé par l'armée française en Afrique*, 3 tomes, Paris, Arthus Bertrand.

ROZET Claude-Antoine (1851), *Liste des travaux du capitaine Rozet candidat à la place vacante dans la section de géologie et de minéralogie*, Paris, Imprimerie de L. Martinet.

SAUZEREAU Olivier (2012), *Des observatoires de la Marine à un service chronométrique national : le cas français XVIII^e-XIX^e siècles*, Thèse de doctorat, Université de Nantes.

SCHAFFER Simon (2005), « L'Inventaire de l'astronome. Le commerce d'instruments scientifiques au XVIII^e siècle (Angleterre-Chine-Pacifique) », *Annales Histoire Sciences Sociales*, vol. 60, n° 4, p. 791–815.

SCHAFFER Simon (2010), « Keeping the Books at Paramatta Observatory », dans David AUBIN, Charlotte BIGG & Otto H. SIBUM (éds.), *The Heavens on Earth. Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Durham & London, Duke University Press, p. 119–147.

SCHIAVON Martina (2006), « Les Officiers géodésiens du Service géographique de l'armée et la mesure de l'arc de méridien de Quito (1901-1906) », *Histoire et Mesure*, vol. 21, n° 2, p. 55–94.

SEN Joydeep (2014), *Astronomy in India, 1784–1876*, London & Brookfield, Pickering & Chatto.

SHAPIN Steven (2003), « Review of David N. Livingstone, Science, Space and Hermeneutics », *The British Journal for the History of Science*, vol. 36, n° 1, p. 89–90.

Sibeud Emmanuelle (2004), « Post-Colonial et Colonial Studies : enjeux et débats », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, vol. 51-4bis, n° 5, p. 87–95.

Soulu Frédéric (2016a), *Développement de l'astronomie française en Algérie (1830-1938) : astronomie de province ou astronomie coloniale ?*, Thèse de doctorat, Université de Nantes.

Soulu Frédéric (2016b), « "Ils les connaissaient déjà !" : pratiques de l'astronomie coloniale française aux frontières de l'Empire en 1862 », *TraverSCE*, vol. 18, p. 63–75.

Spire Alexis (2003), « Semblables et pourtant différents. La citoyenneté paradoxale des "Français musulmans d'Algérie" en métropole », *Genèses*, vol. 53, p. 48–68.

Turin Yvonne (1971), *Affrontements culturels dans l'Algérie coloniale. Écoles, médecines, religion. 1830-1880*, Paris, François Maspero.

Violle Jules (1878), « Rapport sur une mission en Algérie », *Archives des missions scientifiques et littéraires*, 3e sér., vol. VI, p. 243–268.

Williamson Fiona (2015), « Weathering the Empire: Meteorological Research in the Early British Straits Settlements », *The British Journal for the History of Science*, vol. 48, n° 3, p. 475–492.