



HAL
open science

Science et pouvoir dans l'Antiquité. La science de l'ingénieur de la fin de la République à la fin de l'Empire

Philippe Fleury

► To cite this version:

Philippe Fleury. Science et pouvoir dans l'Antiquité. La science de l'ingénieur de la fin de la République à la fin de l'Empire. XVIe Congrès international et quinquennal de l'Association Guillaume Budé, Sep 2008, Montpellier, France. pp.447-462. hal-01718835

HAL Id: hal-01718835

<https://hal.science/hal-01718835v1>

Submitted on 16 Jun 2021

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.

ASSOCIATION GUILLAUME BUDÉ

L'HOMME ET LA SCIENCE

Actes du XVI^e Congrès international de l'Association Guillaume Budé

Université Paul-Valéry, Montpellier III

1^{er}-4 septembre 2008

Textes réunis par

Jacques Jouanna, Michel Fartzoff et Béatrice Bakhouché



LES BELLES LETTRES

connaissance ». Dans la préface de son *Histoire Naturelle* qu'il adresse à Titus, Pline prend bien soin de préciser qu'il ne travaille à la rédaction de son encyclopédie, pourtant véritable façade de l'Empire romain²⁴, qu'à ses moments perdus (*subsiciuis temporibus*, Plin., *NH Praef.* 18), la nuit, pour ne pas rogner sur les fonctions (*occupati officiis*) qui l'accaparent le jour.

Toutefois, il ne peut y avoir d'action ni d'engagement, personnel ou collectif, sans une réflexion morale sur la nature du vrai, du bien, du mal, du juste, et sans une maîtrise des passions²⁵. Dans une lettre célèbre sur les études libérales (*de liberalibus studiis*, Sén., *Ep.* 88), Sénèque démontre que la science des *artes* n'est d'aucune utilité pour accéder à la vertu : *ad uirtutem nihil*; elle ne fait que préparer l'âme à la recevoir : *animum ad accipiendam uirtutem praeparat* (88,20). À l'étude des *artes* doit s'ajouter celle de la sagesse, *sapientia*. Seule la philosophie, « science des choses divines et humaines », *illa sapientia ... rerum est diuinarum et humanarum scientia* (Cic., *Off.* 1,153; cf. aussi Sén., *Ep.* 88,35), est susceptible d'embrasser la totalité de l'univers et de la science, dans une quête exigeante et ambitieuse qui peut, paradoxalement, déboucher sur un vertige existentiel et sur la négation de la science. Ainsi naît une science nouvelle, une science paradoxale, qui consiste à ne rien savoir : ... *nouuam scientiam, nihil scire* (Sén., *Ep.* 88,44).

Bien divers sont donc les visages de la science romaine, qu'on l'appelle *scientia*, *cognitio* ou *artes* : culture générale à visée encyclopédique pour les uns, transmission de savoirs spécialisés pour d'autres, savoir-faire rémunérés pour beaucoup, ou propédeutique à la philosophie pour les plus exigeants, la science romaine se déploie, dans le sillage de la Grèce, sur un large spectre de pratiques et de savoirs, et de transmission des connaissances, sans véritablement inclure les découvertes fondamentales et les avancées technologiques que l'on attend de la science, au sens moderne du terme.

Frédérique Biville

Université Lumière Lyon 2
Maison de l'Orient et de la Méditerranée

24. V. NAAS, *Le projet encyclopédique de Pline l'Ancien*, Collection de l'École Française de Rome 303, Rome, 2002.

25. Sur les dimensions philosophique et éthique de la science antique, voir, entre autres, C. Lévy, B. Besnier, A. Gigandet éd., *Ars et ratio : sciences, art et métiers dans la philosophie hellénistique et romaine*, collection *Latomus*, 273, Bruxelles, 2003.

Science et pouvoir dans l'Antiquité. La science de l'ingénieur romain de la fin de la République à la fin de l'Empire

« Science et pouvoir dans l'Antiquité », chacun l'aura compris, n'est pas un titre de communication. C'est à lui seul un thème de colloque comme celui qui a réuni à Turin en 2002 des chercheurs italiens autour de « Intelletuali e potere nel mondo antico¹ ». Le sujet est en effet très vaste, la bibliographie abondante et les manières de l'aborder diverses. Nous avons choisi pour aujourd'hui une approche qui, à notre connaissance, a été peu fréquentée : celle de l'étude d'une catégorie professionnelle à mi-chemin entre la science et la technique, à mi-chemin aussi entre le pouvoir et l'ouvrier, nous voulons parler des ingénieurs, d'où le sous-titre de notre communication : « La science de l'ingénieur romain de la fin de la République à la fin de l'Empire² ».

« En tant que pensée, recherche de la connaissance, c'est-à-dire sous l'aspect que la philosophie prend exclusivement en considération, la science, ignorée de la masse, n'intervient que très accessoirement dans les préoccupations des élites dirigeantes et son influence sur la conduite politique et même économique des sociétés est pratiquement négligeable... En tant qu'action, la science n'est en réalité acceptée que dans une fonction strictement limitée à un certain cadre d'applications purement techniques. Toujours, la science demeure serve : la société ne veut attendre d'elle que des utilités bien définies, des fleurs pour sa rhétorique, des commodités matérielles et surtout des canons et des moyens de combat³. » Ces mots, écrits par Louis Basso en 1933, s'appliquent, à quelques nuances près, à ce début du XXI^e siècle comme ils s'appliquent au monde romain, ainsi

1. Cf. R. Uglione éd., *Atti del convegno nazionale di studi « Intelletuali e potere nel mondo antico »* (Torino, 22-23-24 aprile 2002), Éd. dell'Orso, Alessandria, 2003. Sur le sujet qui nous intéresse, voir en particulier, pour le début de la période ici envisagée, la communication d'E. ROMANO « Scienza e potere a Roma tra la tarda repubblica e il primo impero », p. 167-187.

2. L'ouvrage de B. GILLE, *Les mécaniciens grecs. La naissance de la technologie*, Seuil, Paris, 1980, traite en partie cette question pour le monde grec et il déborde en fait largement sur la période romaine.

3. L. BASSO, « La science, la technique et la société », *Revue philosophique*, mai-juin 1933, p. 369.

que l'ont montré plusieurs études précédentes⁴. Il ne faudrait pas faire d'une certaine indifférence à la recherche spéculative et de la préférence donnée à l'utilisation immédiate un trait caractéristique du pouvoir romain. Comme le souligne Emilio Gabba au début de son étude sur les rapports entre science et pouvoir dans le monde hellénistique⁵, la rencontre entre la science et le pouvoir politique est un fait naturel par la coïncidence des buts que les deux entités se proposent⁶. Deux convergences nous semblent particulièrement remarquables : le prestige culturel et politique qu'une nation tire de la présence en son sein de grands noms de la recherche et l'intérêt des inventions et de leurs applications pratiques pour le pouvoir. C'est sur cette deuxième convergence que nous voudrions faire porter l'essentiel de notre communication.

L'ingénierie est le lien entre la science et ses applications pratiques. L'ingénieur d'hier et d'aujourd'hui a nécessairement une formation scientifique et, dans sa vie professionnelle, il est à l'interface entre le commanditaire et l'exécutant, entre la science qu'il a apprise et les fonctions pratiques qu'il exécute. Dans le domaine militaire, évidemment, mais aussi dans le domaine civil, l'ingénierie est un outil de pouvoir, un moyen de puissance⁷. C'est un état de fait qui s'applique, à des degrés divers, à toutes les périodes de l'humanité⁸. C'est particulièrement vrai pour la période de l'Empire romain, du 1^{er} siècle av. J.-C. au 5^e siècle apr. J.-C. La construction ou les infrastructures publiques (les seules à vrai dire qui font appel à l'ingénierie), la construction des machines de guerre..., sont du ressort direct du pouvoir. Ce qui est vrai pour l'ingénierie l'est aussi, du reste, pour d'autres secteurs. Gilles Sauron par exemple l'a montré dans le domaine

4. Voir par ex. J. BEAUJEU, « La vie scientifique à Rome au 1^{er} siècle de l'Empire », dans *Conférences du Palais de la Découverte*, série D n° 51, Université de Paris, 1957; I. LANA, « Scienza e politica in età imperiale romano (da Augusto ai Flavi) », dans « Tecnologia, economia e società nel mondo romano », *Atti del Convegno di Como*, 27-29.09.79, Banca pop. Commercio e Industria, Côme, 1980, p. 21-43; Ph. MUDRY, « Science et conscience. Réflexion sur le discours scientifique à Rome », *Les Études Latines*, 1, 1986, p. 75-86.

5. E. GABBA, « Scienza e potere nel mondo ellenistico », dans G. Giannantoni & M. Vegetti éd., « La scienza ellenistica », *Atti delle tre giornate di studio tenutesi a Pavia dal 14 al 16.04.82*, Bibliopolis, Naples, 1984, p. 11-37.

6. Sur l'intérêt du pouvoir français pour la science grecque, par exemple, dans la période post-révolutionnaire (dans le domaine de l'astronomie, de la géométrie ou de la géographie), voir G. AUJAC, « Science grecque et révolution française », *BAGB*, 1990, p. 395-409. En ce qui concerne la géographie en particulier, il est intéressant de mettre en regard l'article de G. AUJAC (Strabon fut le premier auteur dont la traduction a été commandée par Bonaparte alors Premier Consul) et celui de P. COUNILLON, « Géographie et pouvoir impérial à Rome », dans A. Balland et C.-G. Dubois éd., « *Imperium Romanum* : images romaines du pouvoir », Université Michel de Montaigne-Bordeaux III, Talence, 1994, p. 19-25.

7. Sur la notion de « savoirs de puissance », sur le rapport entre expertise et pouvoir à la fin de la République et sur son évolution au début de l'époque impériale, voir le très intéressant article de C. MOATTI, « Experts, mémoire et pouvoir à Rome, à la fin de la République », *RH*, 127-2, 2003, p. 303-325. Le développement sur le savoir juridique, pris à titre d'exemple par C. Moatti, pourrait s'appliquer aussi au savoir mécanique.

8. Pour le monde hellénistique, voir en particulier le premier chapitre du livre d'A. SCHÜRMAN, *Griechische Mechanik und antike Gesellschaft : Studien zur staatlichen Förderung einer technischen Wissenschaft*, Steiner, Stuttgart, 1991.

des arts pour tout ce qui concerne la décoration des monuments publics⁹. Étudier le rapport entre l'ingénierie et la science revient donc à étudier le rapport entre le pouvoir et la science. Mais, avant toute chose, il est nécessaire de définir plus précisément ce que nous entendons avec le mot « ingénieur » pour la période qui va de la fin de la République romaine à la fin de l'Empire. C'est seulement ensuite que nous étudierons le rapport entre l'ingénieur et la science, puis le rapport entre le pouvoir et l'ingénieur.

L'ingénieur romain

Le mot « ingénieur » est en français une création relativement récente : il apparaît pour la première fois au 16^e siècle au sens de « constructeur d'engins, de machines ». Le mot « engin » lui-même a gardé le sens intellectuel du latin *ingenium* (« talent, adresse ») au moins jusqu'au 17^e siècle, mais parallèlement a été développé, peut-être dès le bas-latin, le sens d'« instrument, machine » qui aujourd'hui l'a emporté¹⁰. En revanche le mot « ingénieur » en français moderne s'est rapproché d'une certaine manière du latin *ingenium* puisqu'il ne désigne plus seulement un constructeur de machines mais une « personne que ses connaissances rendent apte à occuper des fonctions scientifiques ou techniques actives, en vue de prévoir, créer, organiser, diriger, contrôler des travaux qui en découlent (recherches, études, fabrications, constructions, exploitations etc.) ainsi qu'à y tenir un rôle de cadre¹¹ ». Il n'a pas d'équivalent exact en latin : le mot *machinator* a bien suivi le même processus de formation mais ses sens propres et figurés ne recouvrent pas le concept moderne d'ingénieur (de même pour le mot *mechanicus*). Les mots *architectus*, ἀρχιτέκτων, peuvent également désigner notre ingénieur mais ils s'appliquent aussi à d'autres réalités (notamment à l'« architecte » au sens moderne, que nous distinguons habituellement de l'« ingénieur ») et excluent des professions qui entrent pour nous dans l'ingénierie. Nous passons sur d'autres mots comme le grec τεχνίτης ou les termes désignant les ingénieurs dans le domaine de l'arpentage¹². Nous passons également sur le vocabulaire de la *disciplina etrusca* : on pourrait considérer comme des ingénieurs les spécialistes de l'interprétation de ces textes. Aux difficultés d'ordre synchronique que l'on retrouve à toutes les strates de notre période d'étude, s'ajoute une difficulté diachronique : nous parcourons pour la présente enquête plus de cinq siècles d'his-

9. G. SAURON, « Esthétique et pouvoir : l'architecture et l'ornement à Rome à la fin de la République et au début du Principat », dans C. Lévy, B. Besnier et A. Gigandet éd., *Ars et Ratio : sciences, art et métiers dans la philosophie hellénistique et romaine, Actes du Colloque international organisé à Créteil, Fontenay et Paris du 16 au 18.10.97*, coll. Latomus », 273, Latomus, Bruxelles, 2003, p. 194-206.

10. A. DAUZAT, J. DUBOIS, H. MITTERAND, *Nouveau dictionnaire étymologique*, Larousse, Paris, 1971, s.u. « engin » et « ingénieur ».

11. *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*, Paris, 1983, s.u. « ingénieur ».

12. Dans le domaine de l'arpentage par exemple, il y eut des techniciens chargés des mesures elles-mêmes, mais aussi des ingénieurs chargés de concevoir le découpage. Or ce n'est pas le mot *architectus* qui s'applique à ces derniers, mais les mots *librator* ou *ensor* qui paraissent recouvrir les deux réalités. Sur le statut et la personnalité des auteurs gromatiques, voir l'excellente introduction de J.-Y. Guillaumin dans la C.U.F. : *Les arpenteurs romains*, tome 1, Hygin le Gromatique, Frontin, texte établi, traduit et commenté par J.-Y. Guillaumin, Les Belles Lettres, Paris, 2005.

toire et il faut tenir compte de l'évolution sémantique des mots comme de celle de leurs relations¹³.

Est-il donc légitime de parler d'« ingénierie » pour l'Antiquité? Oui, dans la mesure où la fonction d'ingénieur a bien existé : derrière les machines, derrière les réalisations techniques que nous connaissons, derrière la complexité de l'administration de l'Empire, il y eut des hommes pour concevoir et diriger l'exécution; mais la réalité antique est complexe à cause des glissements de fonction évidents. Prenons l'exemple bien connu d'Archimède : à nos yeux comme à ceux des Anciens, il ne fait pas de doute qu'il s'agit d'un « scientifique », d'un « chercheur » aux sens modernes des mots. Mais il ne fait guère de doute non plus qu'il a bien exercé des fonctions d'ingénieur pour sa ville de Syracuse lorsqu'elle était assiégée par les troupes romaines de Marcellus¹⁴. En sens inverse, il exista probablement des hommes dont la fonction principale était celle de techniciens ou d'artisans mais qui ont été conduits par leurs qualités intellectuelles à exercer les fonctions d'ingénieur. À vrai dire, il est aussi difficile de définir un statut professionnel et social pour l'ingénieur que de le faire pour l'architecte comme Pierre Gros l'a montré dans son étude sur le statut social et le rôle culturel des architectes à la fin de la période hellénistique¹⁵. Nous allons donc mener notre enquête sur la science de l'ingénieur en cherchant derrière ce mot non des hommes qui avaient le « métier d'ingénieur » mais des hommes qui, à un moment donné de leur carrière, ont exercé la « fonction d'ingénieur ».

Au début de la période d'étude que nous avons choisie, l'Etat romain est devenu une « puissance mondiale » pour employer une terminologie contemporaine¹⁶. Cela a une conséquence importante pour notre sujet : l'ingénieur romain n'est pas nécessairement un italien, sa langue maternelle n'est pas nécessairement le latin et nous avons quelques éléments pour penser qu'il est souvent bilingue. Ce fait est régulièrement mis en lumière, mais toutes ses implications ne paraissent pas en être tirées quand il s'agit d'examiner les rapports entre science et pouvoir. Ainsi la question parfois posée : « pourquoi l'Empire romain n'a-t-il pas créé d'institution comparable au Musée d'Alexandrie¹⁷? » trouve-t-elle une réponse naturelle dans ce contexte : le pouvoir romain n'a pas créé de nouveau « Musée » parce qu'il a utilisé directement les compétences des scientifiques et des ingénieurs alexandrins. Dans le domaine de l'hydraulique par exemple, une des disciplines phares de l'ingénierie romaine, les ingénieurs

13. Sur l'histoire des relations entre *architectus* et *machinator* par exemple, cf. G.I. DOWNEY, « Byzantine Architects. Their Training and Methods », *Byzantion*, 18, 1948, p. 99-118.

14. Cf. Polybe, 8, 3-6; Liv. 24, 34; Plut. *Marc.* 16, 1. Sur la question des soi-disant « miroirs ardents » qui auraient été construits par Archimède lors de ce siège, voir la mise au point de P. JAL, « Archimède et les miroirs ardents : quelques remarques », *REL*, 85, 2007, p. 39-45.

15. P. GROS, « Statut social et rôle culturel des architectes, Architecture et société de l'archaïsme grec à la fin de la république romaine », dans *Actes du Colloque international organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique et l'École Française de Rome à Rome du 2-4 décembre 1980*, Éd. du CNRS, Paris / École Française de Rome, Rome, 1983, p. 425-450.

16. Sur le lien entre la géopolitique et la curiosité encyclopédique à l'époque julio-claudienne, voir J.-M. ANDRÉ, « L'essor de l'encyclopédisme et ses problèmes à l'époque julio-claudienne », dans *Actes du XXX^e Congrès international de l'APLAES, Mulhouse, 23-25.1997*, M.-L. Freyburger éd., Mulhouse, 1998.

17. Par exemple, I. LANA, *op. cit.* p. 22.

alexandrins semblent avoir joué un rôle important dès l'époque hellénistique mais encore plus dans les décennies qui ont suivi la conquête romaine de l'Égypte¹⁸. Encore plus tard, quand Néron veut construire un canal à travers l'isthme de Corinthe, c'est à des « philosophes égyptiens » (Αἰγυπτίων φιλοσοφῶντων) qu'il fait appel¹⁹. Au-delà même d'Alexandrie, quand Pline demande à Trajan des ingénieurs pour un problème de bain à creuser dans un contexte topographique défavorable à Nicée, ou pour relier le lac de Nicoméde à la mer par un canal navigable, l'empereur lui répond que les provinces ne manquent pas de spécialistes²⁰. Que sait-on de ces ingénieurs? À vrai dire pas grand-chose, mais c'est ce « pas grand-chose » que nous allons essayer d'exploiter. Peu ont écrit : en grec Athénée le Mécanicien²¹, Apollodore de Damas, et en latin, si nous laissons de côté le corpus des Gromatiques, il ne reste que Vitruve, l'architecte-ingénieur, et peut-être l'auteur anonyme du *De Rebus bellicis*. Une partie de la littérature dite « technique » nous donne aussi des informations sur le niveau scientifique de l'ingénierie. C'est le cas, en grec, d'Héron d'Alexandrie qui est plutôt un scientifique et pour lequel rien n'indique qu'il était commandité par l'administration, mais, parmi ses traités conservés, les *Belopoica* ou la *Chirobaliste* sont assurément des travaux d'ingénierie militaire. C'est le cas aussi du rhéteur macédonien, Polyen, qui adresse aux empereurs Marc-Aurèle et Vêrus une compilation de huit livres de *Stratagèmes* pour les aider dans la guerre contre les Parthes (162 apr. J.-C.). Les ingénieurs militaires devaient puiser dans ce type de recueils. En latin, le titre d'ingénieur ne convient pas à Frontin, comme il ne convient pas à Archimède mais pour d'autres raisons : Frontin est un homme politique, un homme de pouvoir; songerions-nous aujourd'hui à donner le titre d'ingénieur à un ministre? Toutefois là aussi nous observons un glissement des fonctions : ses livres ne sont peut-être pas des livres d'ingénieur mais ce sont des livres pour l'ingénieur²². Toujours en latin, l'auteur anonyme du *De Rebus bellicis* pose un problème particulier sur lequel nous reviendrons plus loin : pour notre part nous le considérons comme un ingénieur d'état. D'autres ingénieurs sont connus par des mentions éparses. Ils peuvent être nommés sur des inscriptions : ainsi

18. Cf. Ph. FLEURY, « L'hydraulique ancienne : de l'Égypte à Rome », dans F. Lecocq éd., *Actes du Colloque International « L'Égypte à Rome » (18-30.9.2002)*, Cahiers de la MRS-H-Caen, 41, 2005, p. 169-186.

19. Philostr., *VA* 4, 24 (cf. Pseudo-Lucien, *Nero* 4). Cette anecdote est toutefois contestée par M.J.T. LEWIS (*Surveying Instruments of Greece and Rome*, Cambridge University Press, 2001, p. 169) qui pense que les deux auteurs ont confondu avec l'épisode de Démétrios Poliorcète (vers 304-303 av. J.-C.) arrêtant son projet de canal parce que ses ingénieurs avaient calculé que la mer n'était pas au même niveau des deux côtés.

20. Pline, *Epist.* 10, 40, 3 (à propos du *balneum* de Nicée) : « Il est impossible que tu manques d'architectes (*architecti*). Il n'y a pas de province qui n'ait des hommes spécialisés et capables (*peritos et ingeniosos homines*), à moins que tu n'estimes plus rapide d'en envoyer de Rome, alors que d'habitude ils viennent chez nous des pays grecs » (trad. M. Durry, CUF, 1947); *Epist.* 10, 62 (à propos de la jonction du lac du Nicoméde à la mer) : « Je crois que Calpurnius Macer [= le gouverneur de la Mésie] ne manquera pas de te fournir un niveleur (*librator*); vos provinces d'ailleurs ne sont pas dépourvues de techniciens (*artificibus*) » (*id.*).

21. Sur la question du statut d'Athénée, cf. *infra*.

22. Voir à ce sujet l'analyse de C. MOATTI, *art. cit.*, p. 323-324.

Vedennius, dont l'épithète nous apprend qu'il fut « ingénieur (*architectus*) militaire impérial²³ » et gratifié par Vespasien et Domitien. Ils peuvent aussi être cités anonymement dans des textes techniques : ainsi Columelle dit que les ingénieurs (*mechanici*) appellent la pompe à pistons *diabetes*²⁴, ou apparaître dans des anecdotes : Suétone mentionne un ingénieur (*mechanicus*) pour le transport de lourdes charges²⁵, Ammien Marcellin raconte l'accident survenu à un ingénieur (*architectus*) militaire tué par la chute du projectile placé dans la fronde d'un scorpion avant le tir²⁶... C'est donc dans l'ensemble de la littérature scientifique et technique, parmi les mentions éparpillées dans les autres textes, dans les réalisations elles-mêmes que nous irons chercher des informations complémentaires. Cette tentative de cerner les contours de l'ingénierie romaine constitue une base pour enquêter maintenant sur les relations entre science et ingénierie d'un côté, entre ingénierie et pouvoir de l'autre.

L'ingénieur et la science

En ce qui concerne la formation scientifique de l'ingénieur, on se doit de partir de Vitruve qui, à la fin du I^{er} siècle av. J.-C., a écrit en dix livres un traité *De architectura* qui est en même temps un traité d'architecture, au sens où nous l'entendons aujourd'hui, et un traité d'ingénierie. Vitruve est typiquement un « ingénieur d'état » au sens défini plus haut. Son traité est d'un intérêt exceptionnel car d'un côté il permet de restituer ce que dut être la formation de son auteur et de l'autre il contient un chapitre spécialement consacré à la formation de l'*architectus*²⁷. Il y a chez Vitruve trois niveaux de formation : une formation « classique », une formation spécialisée chez les *praeceptores*, une expérience professionnelle. Ses parents lui ont d'abord offert une éducation soignée (il le dit lui-même en leur rendant grâce dans la préface du livre VI²⁸). Sur le contenu et les conditions de cette éducation, qui dut être l'enseignement classique d'un jeune romain dans la fin de la République, nous ne pouvons que renvoyer aux travaux d'Henri-Irénée Marrou²⁹ et d'Ilsetraut Hadot³⁰. Cette éducation lui a permis trois

23. *Arc(h)itect(us) armament(arius) Imp(eratoris)*, CIL VI, 2725.

24. Colum. 3, 10, 2 : *sifone, quem diabeten uocant mechanici*.

25. Suet., *Vesp.* 18, 1 : *mechanico [...] grandis columnas exigua impensa perducturum in Capitolium pollicenti* : « Comme un ingénieur lui promettait de transporter, à peu de frais, au Capitole d'énormes colonnes » (trad. H. Ailloud, CUF).

26. Amm. 24, 4, 28 : *Nostrae partis architectus [...] post machinam scorpionis forte adsisens, reuerberato lapide quem artifex titubanter aptauerat fundae*. La distinction entre l'ingénieur (présent probablement pour un réglage ou une inspection de la machine) et le technicien (l'« artificier ») chargé de manœuvrer l'engin est particulièrement claire dans cet exemple.

27. Sur la conception du savoir et son lien avec la pratique chez Vitruve, voir M. COURRENT, « La construction du savoir par la confrontation interdisciplinaire », dans M. Courrent et J. Thomas éd., *Imaginaire et modes de construction du savoir antique dans les textes scientifiques et techniques, Actes du colloque de Perpignan, 12-13 mai 2000*, Pr. Universitaires de Perpignan, Perpignan, 2001, p. 123-143.

28. Vitruv. 6, *praef.* 4.

29. H.I. MARROU, *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité*, t. 2, *Le monde romain*, Paris, Seuil, 1981 (1948).

30. I. HADOT, *Arts libéraux et philosophie dans la pensée antique*, Paris, Vrin, 2005 (1984).

choses. D'abord d'avoir accès aux sources livresques en latin comme en grec³¹. Le livre est important pour Vitruve³² : c'est de la littérature qu'il tire l'essentiel de ses connaissances scientifiques et la matière pour écrire³³. Il ne cite que deux fois ses sources à l'endroit précis où il les utilise (il s'agit d'Aristoxène³⁴ et de Diadès³⁵), mais il cite aussi, dans divers lieux de son œuvre, un grand nombre d'auteurs connus : Anaxagore, Archimède, Archytas, Aristarque de Samos, Aristote, Aristoxène, Chersiphron, Ctésibios, Démocrite, Épicure, Ératosthène, Hermogénès, Platon, Polyidos, Pythagore, Pythéos, Thalès, Théophraste, Varron, pour ne donner que quelques noms qui reviennent plusieurs fois. Il s'agit probablement là du fonds de lectures de notre ingénieur. Antoinette Novara a montré par exemple comment Vitruve était imprégné de Démocrite³⁶. Son « éducation classique » lui a ensuite permis de savoir écrire : son texte, ses préfaces en particulier, sont marqués par l'influence du rhéteur³⁷. Enfin, c'est probablement son éducation classique qui lui a ouvert l'accès aux écoles spécialisées. Six fois dans le *De architectura* en effet, Vitruve fait allusion à l'enseignement qu'il a reçu de ses *praeceptores*³⁸. À vrai dire nous ne savons pas exactement qui sont ces *praeceptores*³⁹ : s'agit-il de professionnels, de maîtres auxquels Vitruve se serait attaché, s'agit-il de professeurs enseignant dans ce que nous appellerions aujourd'hui des « écoles d'ingénieur », s'agit-il de professeurs (pouvant aussi être des professionnels) donnant des cours privés ? Les différentes hypothèses sont possibles ; toujours est-il que ce sont ces *praeceptores* qui ont donné à Vitruve un enseignement spécialisé en architecture, en astronomie et en mécanique, les trois domaines pour lesquels il les cite. Plus tard dans l'histoire, Alexandre Sévère institua des salaires pour les *mechanici* et les *architecti* : il faut probablement comprendre des « professeurs en ingénierie » et des « professeurs en architecture » car nous sommes dans un contexte d'enseignement⁴⁰. Symmaque, à la fin du IV^e siècle apr. J.-C., qualifie de *mechanicae professor* un

31. La capacité de lire le grec a parfois été déniée à Vitruve : il aurait eu accès aux sources grecques qu'il cite par des traductions ou des résumés en latin. Rien ne nous paraît fonder sérieusement cette hypothèse.

32. Voir la communication de L. CALLEBAT dans ce recueil.

33. Vitruv. 7, *praef.* 10 : « Je remercie infiniment tous les écrivains (*scriptoribus*) qui, par l'apport, au cours des temps, des ressources éminentes de leur génie, ont, chacun dans son domaine, constitué d'abondantes réserves où nous puisons, comme l'eau à des sources, pour alimenter notre propre projet » (trad. B. Liou et M. Zuinghedau, CUF, 1995).

34. Vitruv. 5, 4, 1 : sur les théories musicales.

35. Vitruv. 10, 13, 3 : sur les machines de siège.

36. A. NOVARA, « Démocrite dans le *De architectura* de Vitruve », *Helmantica*, 151-153, 1999, p. 587-610.

37. Voir par exemple le plan du chapitre I du livre I qui peut être considéré comme la véritable préface de l'ensemble de l'œuvre (ce qui est appelé préface étant une dédicace) : proposition, division, argumentation, réfutation, péroraison.

38. 4, 3, 3 ; 6, *praef.* 4 ; 6, *praef.* 5 ; 9, 1, 16 ; 10, 11, 2 ; 10, 13, 8.

39. Nous écartons l'hypothèse parfois émise que Vitruve désigne ainsi les auteurs des livres qu'il a lus. Pour nous, il s'agit bien d'un enseignement oral, de type professoral.

40. Hist. Aug., *Alex.* 44, 4 : *Rhetoribus, grammaticis, medicis, haruspibus, mathematicis, mechanicis, architectis salaria instituit et auditoria decreuit et discipulos cum annonis pauperum filios, modo ingenuos, dari iussit*. « Il instaura un salaire pour les rhéteurs, les grammairiens, les médecins, les

certain Cyriades chargé par Gratien de construire un nouveau pont sur le Tibre⁴¹. Le mot *professor* est employé au IV^e siècle pour désigner un professeur titulaire d'une chaire des grandes universités de l'époque et des écoles officielles municipales⁴². Une ville comme Rome pouvait disposer d'une chaire d'ingénierie. Cet enseignement spécialisé a permis à Vitruve d'exercer sa profession d'architecte et d'ingénieur avec les compétences voulues. Cette profession lui permettra ensuite d'insérer dans ses écrits des observations personnelles, tirées de sa propre expérience.

Vitruve, nous l'avons dit, était un point de départ pour étudier la formation de l'ingénieur : est-il possible de généraliser son cas ? Son contemporain, Athénée le mécanicien, semble avoir eu une formation et une carrière assez semblables. Nous ne savons que peu de choses sur lui (encore moins que sur Vitruve, ce qui n'est pas peu dire) : il ne nous reste que son *Traité des machines de guerre* dédié à un Marcellus, peut-être M. Claudius Marcellus, lieutenant de Pompée, consul en 51 av. J.-C., mort en 45 av. J.-C.⁴³ De même que Vitruve fut probablement pendant un temps ingénieur militaire dans les troupes césariennes, Athénée put être ingénieur militaire dans les troupes pompéiennes. L'un et l'autre ont puisé aux mêmes sources livresques (Agésistratos notamment, auteur de la première moitié du I^{er} siècle av. J.-C.), ils ont l'un et l'autre une façon d'écrire qui lie l'aspect technique (en l'occurrence la construction des machines de guerre) à l'aspect théorique (l'histoire de l'art des sièges), l'un et l'autre insistent sur la nécessité d'une formation à la fois scientifique et professionnelle pour l'ingénieur. Quand Athénée reprend à son compte les préceptes d'Agésistratos au début de son livre, il n'exprime pas une opinion différente de celle de Vitruve sur la formation polyvalente de l'archi-

haruspices, les astrologues, les ingénieurs (*mechanici*) et les architectes (*architecti*), leur fit attribuer des salles de cours et les obligea à prendre pour élèves, en pourvoyant à leur subsistance des fils de familles pauvres, pourvu qu'ils fussent de naissance libre » (trad. A. Chastagnol).

41. Symm., *Rel.* 25, 1.

42. Cf. A. CHASTAGNOL, *La préfecture urbaine à Rome sous le Bas-Empire*, Presses Universitaires, Paris, 1960, p. 350-353.

43. Il y a beaucoup d'autres hypothèses pour l'identification et la datation d'Athénée le Mécanicien (W. SACKUR, *Vitruv, Technik und Literatur*, W. Ernst, Berlin, 1925, p. 11, par exemple, en fait un ingénieur de l'époque d'Hadrien). On trouve maintenant un excellent point sur la question dans D. WHITEHEAD et P.H. BLYTH, *Athenaeus Mechanicus, On machines, translated with Introduction and Commentary*, Steiner, Stuttgart, 2004, p. 15-31. Ces auteurs font bien d'Athénée un contemporain de Vitruve, mais ils considèrent (comme E.W. MARSDEN, *Greek and Roman Artillery. Technical Treatises*, Clarendon Press, Oxford, 1971, p. 5 par exemple) que le Marcellus auquel est dédiée son œuvre est le M. Claudius Marcellus, neveu et gendre d'Auguste, mort en 23 av. J.-C., et surtout ils identifient Athénée le Mécanicien avec un Athénée, philosophe et homme politique, originaire de Séleucie en Cilicie, qui vécut un temps à Rome et qui est mentionné par Strabon (14, 5, 4). Cette identification avait déjà été proposée par C. CICHORIUS, « Das Werk des Athenaeus über Kriegsmaschinen », dans *Römische Studien : Historisches Epigraphisches Literaturgeschichtliches aus vier Jahrhunderten Roms*, Berlin, 1922, p. 271-279 (réimpr. Rome, Bretschneider, 1970), mais D. WHITEHEAD et P.H. BLYTH poussent l'hypothèse plus loin. Ils admettent, comme nous (*La mécanique de Vitruve*, Caen, PUC, 1993, p. 283-287), qu'Athénée et Vitruve ont pu fréquenter la même école spécialisée dans leur jeunesse, mais ils considèrent qu'ensuite leurs voies ont divergé, qu'Athénée s'est davantage tourné vers la philosophie et la politique, et qu'au moment où ils rédigent leurs traités respectifs, si Vitruve est bien un spécialiste dans son domaine, Athénée lui est « a dilettante in the field » (*op. cit.*, p. 28).

te⁴⁴. Plus loin Athénée dit qu'« il est nécessaire qu'entre autres sciences les ingénieurs (*τεχνίτας*) qui veulent faire usage de ces machines ne soient pas ignorants de l'optique (*τῶν ὀπτικῶν*)⁴⁵ » (dans le contexte, il s'agit de mesurer des hauteurs inaccessibles). Apollodore de Damas, l'architecte ingénieur de Trajan, était probablement dans la même veine que Vitruve et Athénée (comme Vitruve il avait des compétences en ingénierie à la fois civile et militaire), mais le seul traité que nous ayons conservé sous son nom est trop pratique et trop interpolé⁴⁶ pour que nous puissions juger à partir de lui les compétences scientifiques de son auteur.

Revenons à Vitruve. L'autre intérêt de son traité est que l'auteur nous donne au chapitre I du livre I sa propre conception de la formation de l'architecte ingénieur. Selon Vitruve, le savoir de l'architecte a deux aspects : un aspect pratique et un aspect théorique. Cette dualité lui impose d'avoir non seulement des compétences manuelles et pratiques pour savoir dessiner un plan et diriger un chantier, mais aussi des connaissances théoriques pour concevoir, pour justifier et expliquer ce qu'il fait⁴⁷. C'est sur ce deuxième aspect que porte le développement de Vitruve : quelles sont les formations théoriques que l'architecte doit suivre et pourquoi doit-il les suivre ? Vitruve commence par énumérer les neuf disciplines nécessaires à la formation de l'architecte : lettres, dessin, géométrie, histoire, philosophie, musique, médecine, droit, astronomie. Vitruve donne ensuite les arguments qui montrent que chaque discipline est nécessaire à la formation de l'architecte. Les lettres lui permettent de rédiger des *Commentaires* et de passer ainsi à la postérité. Le dessin lui sert pour la représentation figurée des projets de construction. La géométrie, qui inclut aussi l'arithmétique et l'optique, permet l'implantation des bâtiments, le tracé des plans, le schéma des ouvertures, l'établissement des devis, la mise au point d'un système modulaire. L'histoire est nécessaire pour justifier l'emploi de formes symboliques en architecture (caryatides par exemple). La philosophie qui, dans l'Antiquité, inclut la physique, permet d'avoir une bonne moralité et les connaissances physiques nécessaires pour l'hydraulique. La musique (plus exactement l'« oreille musicale ») sert au réglage des machines de jet et à la disposition des vases de résonance dans les théâtres. La médecine apporte les connaissances en hygiène indispensables à un bon urbaniste. Le droit est utile pour connaître la réglementation du bâtiment : murs mitoyens, évacuation des eaux usées et pluviales, ouvertures, adduction d'eau... (ces préoccupations se retrouvent dans les codes législatifs romains

44. Ath. Mec., 7-8 Wescher : « Il est évident qu'il faut être expérimenté dans l'art de tracer des épures pour être capable, si l'on est chargé de la défense d'une ville, de s'opposer aux machines de l'attaque, et, dans le cas contraire, de construire contre la défense les engins nécessaires à l'attaque. Il n'est certes point facile au premier venu de s'en tirer, mais seulement à celui qui a étudié cet art (*τέχνη*) avec soin, qui a passé par toutes les études (*μαθημάτων*) qui s'y rattachent, et qui s'est rendu compte, sans se contenter de l'à peu près, des écrits des maîtres en la matière et des faits nouveaux qui ont pu se présenter relativement à cette science » (trad. De Rochas).

45. Ath. Mec., 28, 6 Wescher.

46. Voir P.H. BLYTH, « Apollorus of Damascus and the Poliorcetica », *Greek, Roman and Byzantine Studies*, 33, 1992, p. 127-138.

47. Voir chez Cicéron (*Att.* 2, 3, 2) l'architecte qui justifie l'implantation des ouvertures par le recours aux conceptions scientifiques d'optique.

ultérieurs). L'astronomie enfin sert à l'orientation et à la gnomonique (la fabrication des cadrans solaires et des horloges). Vitruve répond par avance à ceux qui jugeraient ce programme trop ambitieux pour les capacités ordinaires de l'esprit humain : premièrement, il y a intercommunication de toutes les disciplines entre elles (celui qui s'investit dans l'apprentissage d'une science aura ensuite plus de facilité pour l'étude des autres); deuxièmement il n'est pas utile que l'architecte soit un spécialiste dans chacune des disciplines énumérées : il lui suffit d'en connaître ce qui est nécessaire à son propre métier. Enfin Vitruve fait une distinction intéressante entre spécialistes (*artifices*), qui vont s'intéresser aux applications pratiques (les ingénieurs font partie de cette catégorie), et les savants (*mathematici*), qui se consacrent à la science spéculative. Les spécialistes sont ceux qui sont arrivés à la perfection dans la connaissance d'une discipline : Aristarque pour les lettres, Aristoxène pour la musique, Apelle pour la peinture etc. Les savants sont les rares esprits d'exception qui sont parvenus à la « connaissance universelle » : Ératosthène, Archimède, etc. Il serait bien sûr intéressant de savoir si Vitruve ici se réfère au passé, s'il définit un idéal ou s'il reflète une tendance de formation encyclopédique pour l'ingénieur romain (mais aussi pour d'autres professions) qui naîtrait à la fin de la République et qui se développerait sous l'Empire. La dernière réponse est probablement la bonne mais, pour notre propos, il suffit de constater que l'utilisation des connaissances scientifiques des ingénieurs, voire leur « exposition », est suffisamment claire dans les réalisations que nous pouvons étudier soit par l'archéologie, soit par la littérature : cadran solaire d'Auguste, salle à manger de Néron⁴⁸, volière de Varron (qui est aussi une salle à manger...) etc. Arrêtons-nous simplement sur l'exemple de l'*horologium* d'Auguste. Cet immense cadran solaire construit sur le champ de Mars aux alentours de 10 av. J.-C. utilisait comme gnomon un obélisque d'Héliopolis de 30 m de haut. C'était le premier obélisque rapporté d'Égypte à Rome. Les passants lisaient l'heure et le mois de l'année en regardant la longueur de l'ombre par rapport à des lignes gravées sur un dallage. La connaissance de cette installation a fait beaucoup de progrès depuis les fouilles effectuées par l'Institut archéologique de Berlin sous la conduite d'Edmund Buchner⁴⁹. D'après le chercheur allemand, le cadran lui-même faisait partie d'un ensemble construit en utilisant des calculs astronomiques précis déterminant son orientation par rapport au mausolée d'Auguste et surtout par rapport à l'*Ara Pacis*, l'Autel de la Paix⁵⁰. Ainsi la ligne de l'ombre équinoxiale (Auguste était né à l'équinoxe d'Automne) aurait traversé l'axe de l'Autel de la Paix. Edmund Buchner va peut-être un peu trop loin dans les rapports astronomiques qu'il suppose entre l'obélisque et l'*Ara Pacis* d'autant que la situation exacte de celui-ci est mal déter-

48. Suet., *Nero*, 31, 3 : « Le plafond des salles à manger (*cenationes*) était fait de tablettes d'ivoire, les unes mobiles pour des pluies de fleurs, les autres équipées de tuyaux pour des pluies de parfum; la principale était ronde et tournait continuellement sur elle-même, le jour et la nuit, comme le monde ». Ce qui est mis en scène ici, ce n'est pas seulement la prouesse technique, ce sont aussi les connaissances scientifiques du concepteur.

49. Cf. E. BUCHNER, *Die Sonnenuhr des Augustus*, Mayence, Ph. Von Zabern, 1982; *id.* « *Horologium Augusti* », *Gymnasium*, 90, 1983, p. 494 sq.

50. Voir, J.H. ABRY, « Augustus : la balance et le capricorne », *REL*, 66, 1988, p. 103-212, sur l'utilisation politique de ces symboles zodiacaux.

minée⁵¹, mais l'intérêt de l'ingénieur concepteur pour la science astronomique, sa volonté (ou celle de son commanditaire) de montrer, d'exposer cette science est tout à fait significative⁵². Cet exemple de l'*horologium Augusti* conduit naturellement à notre troisième partie sur le rapport entre le pouvoir et l'ingénieur. Pline nous dit que ce système est dû au génie d'un *mathematicus* et il nous donne même son nom : Facundus Novius⁵³. L'emploi du mot *mathematicus* pose un problème de correspondance avec notre terminologie moderne : ou bien Pline lui donne le sens vitruvien de « savant », ou bien il lui donne le sens d'« astrologue » qu'on retrouvera dans l'*Histoire Auguste*, ou bien il n'emploie pas le mot juste pour désigner la profession de cet homme que l'on ne connaît pas par ailleurs et il veut parler d'un *architectus* ou d'un *machinator*. Dans les deux premiers cas, soit il y a eu glissement de fonction : comme Archimède construisant des machines de guerre, Facundus Novius s'est fait ingénieur pour mettre en place tout cet ensemble, soit il y a eu un ingénieur intermédiaire entre lui et les entrepreneurs qui n'est pas nommé ici. Dans les trois cas, il y eut nécessairement discussion avec le commanditaire, c'est-à-dire l'empereur lui-même ou son entouragement immédiat.

L'ingénieur et le pouvoir

Un livre récent d'A. Novara, intitulé *Auctor in Bibliotheca. Essai sur les textes préfaciels de Vitruve et une philosophie latine du livre*⁵⁴, permet d'envisager sous un jour nouveau le rapport possible entre l'empereur et l'un de ses ingénieurs. La thèse développée par Antoinette Novara est que Vitruve n'a pas envoyé son ouvrage à l'*imperator Caesar*, mais qu'il le lui a remis en mains propres en prononçant à cette occasion une *recitatio*. Cette lecture de vive voix aurait compris, outre l'ensemble des préfaces, les chapitres 1 à 3 du livre I. Les préfaces auraient donc formé à l'origine un ensemble, une présentation de l'œuvre complète au dédicataire. La spécialiste de Vitruve⁵⁵ s'appuie en particulier sur l'emploi du verbe *edere* dans la préface du livre I⁵⁶. Les chercheurs n'avaient pas, jusqu'à présent, accordé beaucoup d'importance à ce verbe qui n'est pourtant pas habituel dans les dédicaces et les préfaces de la littérature conservée. A. Novara lui donne le sens de « produire » comme dans l'expression « produire une pièce à conviction ». Si l'hypothèse est exacte, elle conduit à deux réflexions

51. Voir W. HÜBNER, *ct de E. BUCHNER, Zur Sonnenuhr...*, *Trierer Zeitschrift*, 46, 1983, p. 333-338; M. SCHÜTZ, « Zur Sonnenuhr des Augustus auf dem Marsfeld », *Gymnasium*, 97, 1990, p. 432-457.

52. Si les inscriptions retrouvées lors des fouilles de 1980 sont bien une copie des inscriptions augustéennes (voire le réemploi de celles-ci après un exhaussement du sol lors d'une réfection peut-être d'époque domitienne), il est remarquable que le nom des vents (qui servent de points d'orientation) soit donné en grec (ΕΤΕΣΙΑΙ) avec une référence à des phénomènes météorologiques qui n'existent pas à Rome : les vents étésiens ne soufflent pas sur la capitale romaine. Nous aurions donc là, gravée sur le sol, la transcription d'une « théorie » scientifique, l'exposition d'une connaissance météorologique et astronomique décalée par rapport à l'utilisation pratique de ce cadran solaire.

53. Pline, *Nat.* 36, 72 : *ingenio Facundi Noui mathematici*.

54. Louvain, Peeters, 2005.

55. Outre cet ouvrage, A. NOVARA a publié plusieurs études pertinentes sur l'auteur du *De architectura*, notamment « Les raisons d'écrire de Vitruve ou la revanche de l'architecte », *BAGB*, 1983, p. 234-308.

56. *Vitr.* 1, *praef.* 1 et 2.

pour notre propos. Premièrement elle amène à envisager une intimité relationnelle importante entre Vitruve et Auguste, du même ordre que celle qui liait ce dernier à Horace. L'emploi du pronom personnel de la deuxième personne au datif dans des passages qui paraissent évoquer la présence d'Auguste, la place non stéréotypée des apostrophes à *Caesar* dans les préfaces vont dans ce sens. Deuxièmement, elle nous invite à relire dans une perspective nouvelle le contenu du discours de l'architecte au Prince et nous voyons alors qu'il lui a parlé non de technique, mais de science : science de l'architecture bien évidemment mais aussi science en général (duplication du carré par Platon, théorème de Pythagore, calcul du rapport masse/volume par Archimède, duplication du cube par Archytas et Ératosthène...). Avant de revenir sur ce point, bien sûr fondamental pour notre sujet, essayons de voir si nous trouvons d'autres exemples d'une relation particulière entre le pouvoir et les ingénieurs. Nous voudrions d'abord reprendre une anecdote fréquemment utilisée dans ce type de discussion⁵⁷, celle de Vespasien refusant un système de transport de colonnes que lui proposait un ingénieur (*mechanicus*) en lui disant : « Permettez-moi de nourrir le pauvre peuple⁵⁸ ». Ce fait a parfois été utilisé comme un témoignage de la méfiance du pouvoir vis-à-vis de l'ingénierie, voire même comme une réaction à la politique néronienne que nous savons très favorable à l'ingénierie et aux innovations⁵⁹. Nous avons déjà mentionné plus haut la salle à manger de la maison dorée. Nous connaissons par Tacite le nom des ingénieurs (*magistri et machinatores*) qui la construisirent, Severus et Celer. Ceux-ci étaient apparemment proches de l'empereur et ils furent aussi ses conseillers pour un projet de canal navigable entre le lac Avernus et les bouches du Tibre⁶⁰. On peut ajouter à tout cela l'intérêt de Néron pour la cartographie⁶¹. Mais l'anecdote rapportée par Suétone n'indique pas que Vespasien eut une attitude différente vis-à-vis de l'ingénierie. D'abord cet épisode se situe dans un contexte « positif » : Suétone donne des exemples de générosité de Vespasien qui viennent en contrepoint de sa réputation de *cupiditas*; ces exemples concernent différentes catégories socio-professionnelles dont celle de notre ingénieur.

57. Par ex. I. LANA, « Scienza e politica in età imperiale romano (da Augusto ai Flavi) », dans *Tecnologia, economia e società nel mondo romano, Atti del Convegno di Como, 27-29.09.79*, Banca pop. Commercio e Industria, Côme, 1980, p. 35.

58. Suet., *Vesp.* 18 : *mechanico quoque grandis columnas exigua impensa perducturum in Capitolium pollicenti praemium pro commento non mediocre optulit, operam remisit praefatus sineret se plebiculam pascere*, « comme un ingénieur lui promettait de transporter à peu de frais au Capitole d'énormes colonnes, il lui offrit une somme considérable pour son invention, mais il refusa de l'utiliser en lui disant : « Permettez-moi de nourrir le pauvre peuple » » (trad. H. Ailloud, CUF, 1932).

59. Sur le débat entre « optimisme mécanicien » et « pessimisme stoïcien » dans l'ensemble de la période claudienne, voir F.-R. CHAUMARTIN, « Sénèque, lecteur de Posidonius (à propos des Lettres 88 et 90) », *REL*, 1988, 66, p. 21-28 et J.-M. ANDRE, « La réflexion sur la technique à l'époque néronienne », dans C. Lévy, B. Besnier et A. Gigandet éd., *Ars et Ratio : sciences, art et métiers dans la philosophie hellénistique et romaine, Actes du Colloque international organisé à Créteil, Fontenay et Paris du 16 au 18.10.97*, coll. Latomus, 273, Latomus, Bruxelles, 2003, p. 143-156.

60. Tac., *Ann.* 15, 42, 1.

61. Expédition en Ethiopie à la recherche des sources du Nil (Sen., *Nat.* 6, 8, 3-4; Pline, *Nat.* 6, 181); expédition vers les Portes de la Caspienne (Suet., *Nero*, 19); expédition sur la route de l'ambre (Pline, *Nat.* 37, 45). Cf. I. LANA, *op. cit.*, p. 30.

Ensuite, il ne faut pas dissocier le refus de Vespasien du fait qu'il gratifia l'ingénieur d'une somme non négligeable pour son projet (*praemium pro commento non mediocre*). Que s'est-il passé ? Nous sommes dans le contexte d'un gros chantier : probablement la reconstruction du temple de Jupiter Capitolin après l'incendie de 69 apr. J.-C. Suite à un appel d'offre ou de sa propre initiative, un ingénieur fait une proposition⁶² de système mécanique pour transporter les colonnes sur la colline du Capitole. Il fait la présentation oralement ou par écrit (avec un *commentarium*) et doit insister sur le faible coût de son projet (*exigua impensa*) grâce à l'économie de main d'œuvre. Il doit s'agir d'une combinaison de systèmes de palans et il n'est pas exclu que, dans son exposé, l'ingénieur se soit étendu sur les principes scientifiques de la démultiplication des forces⁶³. En tout cas Vespasien fut séduit par la présentation du *commentum* (le projet) de l'ingénieur et il l'en récompensa généreusement. Cela va dans le sens de son attitude favorable aux *ingenia* et *artes*⁶⁴. Le problème est que Vespasien a dû se trouver face à ce que nous appelons aujourd'hui un lobby, en l'occurrence peut-être celui des entrepreneurs qui louaient aujourd'hui un lobby, en l'occurrence peut-être celui des entrepreneurs qui louaient une main d'œuvre de manutention abondante. Il a reculé ni par manque d'intérêt pour l'ingénierie de pointe ni pour des raisons morales (« nourrir le peuple ») mais sûrement pour des raisons politiques (pression des entrepreneurs sur le pouvoir, ou risque de « mouvements sociaux »). Si le passage de Suétone confirme l'intérêt de l'empereur pour l'ingénierie, il ne nous indique rien sur la nature des rapports entre Vespasien et l'ingénieur. En revanche ce que l'on sait des rapports entre Trajan et Apollodore de Damas nous rapproche de l'intimité que l'hypothèse d'Antoinette Novara laisse entrevoir entre Auguste et Vitruve. Apollodore, ingénieur d'origine syrienne, fut l'artisan des grands projets de Trajan mais il avait déjà commencé à travailler sous Domitien et, après la mort de Trajan, il collaborera pendant un temps avec Hadrien⁶⁵. Lui sont attribués explicitement un pont sur le Danube⁶⁶, le forum de Trajan, l'odéon de Domitien, les thermes de Trajan⁶⁷ et il fut associé sous le règne d'Hadrien à un projet de statue colossale de la Lune devant faire pendant

62. Pour le sens précis du verbe *polliceor* dans le cadre des déclarations d'intention des architectes, voir P. GROS, « Statut social et rôle culturel des architectes, Architecture et société de l'archaïsme grec à la fin de la république romaine », *Actes du Colloque international organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique et l'École Française de Rome à Rome du 2-4 décembre 1980*, Éd. du CNRS, Paris / École Française de Rome, Rome, 1983, p. 430.

63. Voir à ce sujet le chapitre III du livre X de Vitruve.

64. Suet., *Vesp.* 17, 1 : *ingenia et artes uel maxime fouit*, « par-dessus tout il encouragea les talents et les arts » (trad. H. Ailloud, CUF, 1932). I. LANA, *op. cit.*, p. 32, met en parallèle la phrase de Suétone à propos d'Auguste : *ingenia saeculi sui omnibus modis fouit* (*Aug.* 89, 6) considérant que l'ajout de *artes* montre que, tandis qu'Auguste s'intéressait seulement au « génie », Vespasien accorde une importance plus grande au concret, aux techniques. Nous ne pensons pas qu'il y ait en réalité beaucoup de différence entre les deux empereurs. Voir aussi l'édit de Vespasien octroyant des privilèges aux médecins et aux professeurs (*praeceptores*) : cf. I. HADOT, *Arts libéraux et philosophie dans la pensée antique*, Paris, Vrin, 2005 (1984), p. 223.

65. Voir *L'arte dell'assedio di Apollodoro di Damasco*, A. La Regina éd. (textes de A. LA REGINA, G. COMMARE, L. NIOTA, G. MARTINES, A.M. LIBERATI, M.A. TOMETI), Electa, Milan, 1999.

66. Procope, *De aedif.* 4, 6, 11-13.

67. D. C. 69, 4.

à la statue colossale du Soleil (ex Colosse de Néron)⁶⁸. Ses deux réflexions à l'égard d'Hadrien, que rapporte Dion Cassius⁶⁹, l'une sous le règne de Trajan, l'autre sous celui d'Hadrien lui-même, lui valurent semble-t-il, l'exil puis la mort, mais elles témoignent en même temps d'une très grande familiarité avec Trajan et Hadrien. La première fois, alors qu'Hadrien avait fait une remarque sur un projet qu'Apollodore présentait à Trajan, l'ingénieur s'était permis de lui dire, à lui, le cousin de l'empereur, qu'il ferait mieux d'aller peindre ses citrouilles car il n'y connaissait rien au sujet. La seconde fois, Apollodore avait émis un jugement négatif sur le temple de Vénus et de Rome projeté par l'empereur lui-même... La relation conflictuelle ici est paradoxalement l'indice de liens étroits entre l'ingénieur et le pouvoir.

De Vitruve à Apollodore nous avons fait un saut de presque deux siècles, faisons-en encore un autre pour nous intéresser à un petit traité anonyme de la fin du IV^e siècle, le *De rebus bellicis*. L'auteur adresse à l'empereur des propositions de réforme dans le domaine fiscal, monétaire et militaire. L'auteur n'est pas un ingénieur du même type que Vitruve, Athénée⁷⁰ et Apollodore. Si nous devions le qualifier en utilisant des notions modernes, nous parlerions d'un ingénieur en sciences sociales, d'un spécialiste en sciences économiques et financières. Le titre qui a été donné à son traité, probablement à une époque tardive, en reflète mal le contenu, puisque les machines de guerre n'occupent guère plus de la moitié de ce qui nous a été conservé (l'ouvrage paraît inachevé) et que ce n'est pas dans le domaine technique de la construction militaire que l'anonyme semble le plus expert. Au moment où il écrit, l'auteur n'exerce pas de fonction officielle⁷¹ mais le vocabulaire qu'il emploie pour traiter des questions administratives et financières indique qu'il fut probablement un fonctionnaire de l'administration civile impériale, en contact étroit avec l'ambiance et la culture des *apparitores*⁷², une classe de fonctionnaires au service des magistrats à laquelle appartenait aussi Vitruve. Le fait qu'il soit retiré de la vie professionnelle, le fait qu'il ait peut-être été lui-même un *apparitor* le rapproche singulièrement de l'auteur du *De architectura* à quatre siècles d'écart. Nous ne pouvons pas dire grand-chose des rapports de l'anonyme avec le(s) empereur(s) : nous ne savons même pas avec certitude à qui il s'adresse (Constance II, Valentinien I?), mais le ton avec lequel il parle au souverain est étonnamment libre et audacieux dans le contexte de l'époque. Une différence importante avec Vitruve est que, tandis que l'ingénieur d'Auguste avait pour projet de faire une synthèse des connaissances élaborées avant lui, l'anonyme du IV^e siècle propose au prince de véritables innovations : dans la politique monétaire, dans la politique sociale, dans la science de la guerre⁷³. Les machines qu'il décrit ne sont pas destinées à économiser une main d'œuvre devenue rare, comme on le

68. *Hist. Aug., Hadr.* 19, 12-13.

69. D. C. 69, 4 (à la suite du passage cité ci-dessus).

70. Peut-être qu'Athénée n'est pas lui non plus à ranger aux côtés de Vitruve et d'Apollodore : cf. *supra* n. 43.

71. Anon., *De rebus bell., Praef.* 4 : *a priuato; praef.* 16 : *otio persuasus*.

72. Cf. Anonimo, *Le cose della guerra*, A. Giardina éd., Mondadori, Milan, 1989, p. XXXVI.

73. La nécessité de l'« invention » était déjà revendiquée par Athénée le Mécanicien (32,1 WESCHER) : « Il ne suffit pas de connaître les bonnes inventions des autres; il faut encore exercer

dit parfois : il veut au contraire augmenter les effectifs de l'armée. Ce qu'il suggère c'est une augmentation de la puissance de l'armée grâce à l'adoption de nouvelles machines : « Muni de ces inventions mécaniques, Empereur Invaincu, tu doubleras la puissance de ton armée victorieuse; tu briseras les assauts de l'ennemi non seulement par la force mais par la supériorité de la science », dit-il à la fin d'un chapitre décrivant une baliste⁷⁴. Son traité, d'une certaine manière, n'est pas un traité technique : personne, ni aujourd'hui, ni dans l'Antiquité, ne serait capable de construire une seule des machines proposées par l'auteur anonyme du *De Rebus bellicis* avec les seules indications données dans le traité. C'est un livre de principes. Mais, dans le fond, c'est tout ce qui intéresse le pouvoir. N'était-ce pas du reste la caractéristique de tous les traités d'ingénieurs adressés à l'empereur? Ne faut-il pas les voir comme des traités scientifiques, c'est-à-dire des traités portant sur la connaissance d'un domaine, et non comme des traités techniques, c'est-à-dire des traités portant sur des réalisations pratiques? Une connaissance étendue de ces traités nous manque bien sûr, mais aux deux extrémités temporelles de l'Empire romain, nous retrouvons ces caractéristiques. L'œuvre de Vitruve n'est pas non plus une œuvre technique destinée aux ateliers et, dans la partie qui aurait été lue devant l'empereur, il n'y aurait rien de « technique », nous l'avons vu. Même l'œuvre d'Athénée, certainement plus pratique, contient dans sa préface une réflexion d'ordre théorique sur l'histoire de la discipline, et l'auteur craint de « fatiguer » le destinataire avec les détails techniques. De ce point de vue il suffit de comparer Caton et Vitruve sur une même description technique, celle de la salle du pressoir à huile⁷⁵ : il faut moins de 100 mots à Vitruve là où Caton (pourtant très laconique) en utilise plus de 450. C'est que Caton, véritable auteur technique dans ce cas précis (même si ce n'était pas un ingénieur...), s'adresse uniquement aux propriétaires de domaines agricoles investis eux-mêmes dans des questions techniques, tandis que Vitruve s'adresse à son empereur et, au-delà de lui, à des commanditaires et à un public avide de savoirs. Le texte d'Apollodore, à mi-chemin chronologique entre Vitruve et Athénée d'un côté, et le *De rebus bellicis* de l'autre, pose un problème particulier : dans l'état où il nous a été transmis, il n'offre pas une réflexion théorique, mais il ne fait guère de doute qu'Apollodore a eu une influence importante sur les techniques de son époque : Adriano La Regina lui attribue un rôle essentiel dans l'histoire de l'architecture antique; selon le chercheur italien, on devrait à Apollodore l'élaboration et l'introduction à Rome de conceptions spatiales qui préparent à la naissance des formes architectoniques baroques⁷⁶.

Les ingénieurs eux-mêmes n'ont-ils pas été sous l'Empire romain des chercheurs et

l'activité qui est le propre de l'âme, en faisant soi-même de nouvelles inventions (τι εὐρίσκειν δεῖ) » (trad. De Rochas).

74. Anon., *De rebus bell.*, 18, 7 : *His igitur, inuicte imperator, machinarum quoque inuentionibus communitam potentiam inuicti duplicabis exercitus, hostium incursibus non ui solum et uiribus obuiando, sed etiam artis ingenio.*

75. Cato, *Agr.* 18 et *Vitr.* 6, 6; cf. Ph. FLEURY, « La démonstration d'un système dans les textes techniques latins », *Pallas*, 69, 2005, p. 277-298.

76. A. LA REGINA, dans *L'arte dell'assedio di Apollodoro di Damasco...*, *op. cit.*, avant-propos, p. 7, et le chapitre « Apollodoro di Damasco e le origini del baroco », p. 9-18.

des inventeurs travaillant pour le pouvoir et sous son impulsion ? Nous rejoignons ici la question posée par Pierre Gros à propos des architectes de la période hellénistique et augustéenne : « ne faut-il pas inverser le sens des échanges, et admettre que les architectes pouvaient, de leur côté, notablement influencer sur l'évolution de la pensée mathématique et philosophique de leur temps⁷⁷ ? » Il est en effet probable que la formulation théorique du tracé de certaines courbes, que la réflexion théorique sur la perspective ont leur origine dans la réflexion sur le tracé des volutes des chapiteaux ioniques ou sur le décor théâtral appliqué à la grande architecture urbaine. Ainsi est-ce sûrement dans les rapports de l'ingénieur avec le pouvoir qu'il faut aller chercher les éléments du débat sur le rapport entre la science et le pouvoir.

Pour le pouvoir romain de l'époque impériale et donc en premier lieu pour l'empereur, pour autant que nous puissions en juger, la science est d'abord un plaisir, plaisir de savoir, plaisir du prestige; elle est ensuite utile dans son exploitation. Le pouvoir romain, probablement comme bien d'autres pouvoirs dans la globalité de la période envisagée, s'intéressa à la science sous ces deux aspects. Auguste prit sûrement autant de plaisir à écouter Vitruve qu'à lire Horace; nous connaissons la soif de science d'Hadrien et c'est paradoxalement ce qui dut être l'origine du conflit avec Apollodore; si Commode fit l'acquisition d'hodomètres (compteurs de distance) retrouvés dans ses biens⁷⁸, ce ne fut probablement pas pour une utilité publique mais pour le prestige de circuler dans un véhicule possédant un appareil dont le fonctionnement faisait appel à un raisonnement mathématique utilisant les nombres irrationnels; Valentinien I^{er} s'intéressait certes à la technique, aux machines de guerre en particulier, mais ce que lui proposa l'auteur du *De rebus bellicis* (s'il en est bien le destinataire...), ce n'est pas un livre sur la technique des machines car, dit-il, dans ce domaine, les barbares qui menacent l'Empire ont autant de savoir-faire que les Romains, c'est un livre d'inventions pour le pouvoir. Le rapport entre science et pouvoir sous l'Empire romain s'inscrit donc dans une complexité qui ne peut se réduire à quelques formules. Le point important est que les empereurs et leur administration s'intéressèrent bien à la science, à la science de leurs ingénieurs en particulier, et que ceux-ci pouvaient avoir une solide formation théorique. Le pessimisme exprimé par le texte de Louis Basso que nous citons au début peut être un peu nuancé : dans certains cas la volonté de savoir fut certainement première, mais dans bien d'autres cas la soif de gloire, de prestige ou de domination fut le principal aiguillon.

Philippe Fleury
Université de Caen
ERSAM

77. P. GROS, « Statut social et rôle culturel des architectes... », *op. cit.*, p. 448-449.

78. *Hist. Aug., Pert.* 8.

À quoi sert de savoir ?

Naissance de l'encyclopédisme et formation de l'esprit scientifique à Rome

L'encyclopédisme est une attitude intellectuelle indissociable de la littérature scientifique latine et dont l'expression la plus évidente est la volonté manifestée par un individu de regrouper divers savoirs dans un même ensemble. Or si l'attrait pour un savoir global est de toute évidence un trait caractéristique de nombreux intellectuels romains, la notion même d'encyclopédisme semble souvent employée de façon un peu abusive. Peut-on, par exemple, légitimement parler d'encyclopédisme à propos de Varron ? C'est qu'en effet, le terme (ou plutôt l'expression *encyclios disciplina*) apparaît, semble-t-il¹, pour la première fois à Rome dans le traité de Vitruve sur l'architecture, composé au début de l'époque augustéenne. La littérature varronienne appartient donc à ce que nous pourrions appeler la préhistoire de la notion d'encyclopédisme.

Tout commence au moment où Rome rencontre la culture hellénistique. La culture romaine est alors fondée en particulier sur la notion de tradition, qui repose sur le respect du lignage et des ancêtres et sur la transmission du savoir par l'expérience, et qui s'exprime à travers une activité emblématique : l'agriculture. Est-ce un hasard si le plus ancien texte latin en prose conservé est le *De agricultura* de Caton et si l'histoire littéraire latine est émaillée de traités d'agriculture ? Dans le même ordre d'idées, la mythologie nationale aime à glorifier l'image du citoyen agriculteur, tel Cincinnatus, nommé dictateur et quittant sa charrue pour massacrer l'ennemi et libérer Rome, avant de revenir rapidement labourer son petit domaine². L'agriculture³, le souci

1. La prudence est ici de mise, vu l'état très lacunaire de nos sources textuelles : on n'a conservé que des lambeaux de ce qu'a dû être la littérature latine du 1^{er} siècle avant notre ère.

2. Tite-Live, III, XXVI-7, XXIX, 7. Et l'on pourrait aussi, entre tant d'autres exemples, rappeler la phrase qui ouvre le livre II de *l'Économie rurale* de Varron : « Nos ancêtres, ces grands hommes, considéraient avec raison les Romains de la campagne comme supérieurs à ceux de la ville. », – idée qu'il développe longuement plus loin (III, 1,4).

3. Il s'agit moins là, on le sait, de cultiver son jardin à la façon du vieillard de Tarente ou de Candide,