MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

ANNALES ISLAMOLOGIQUES

en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne

AnIsl 20 (1984), p. 151-182

Ghislaine Alleaume

Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].

Conditions d'utilisation

L'utilisation du contenu de ce site est limitée à un usage personnel et non commercial. Toute autre utilisation du site et de son contenu est soumise à une autorisation préalable de l'éditeur (contact AT ifao.egnet.net). Le copyright est conservé par l'éditeur (Ifao).

Conditions of Use

You may use content in this website only for your personal, noncommercial use. Any further use of this website and its content is forbidden, unless you have obtained prior permission from the publisher (contact AT ifao.egnet.net). The copyright is retained by the publisher (Ifao).

Dernières publications

9782724710540	*Catalogue général du Musée copte*	Dominique Bénazeth
9782724711233	*Mélanges de l'Institut dominicain d'études orientales 40*	Emmanuel Pisani (éd.)
9782724711424	*Le temple de Dendara XV*	Sylvie Cauville, Gaël Pollin, Oussama Bassiouni, Youssreya Hamed
9782724711417	*Le temple de Dendara XIV*	Sylvie Cauville, Gaël Pollin, Oussama Bassiouni
9782724711073	*Annales islamologiques 59*	
9782724711097	*La croisade*	Abbès Zouache
9782724710977	*???? ??? ???????*	Guillemette Andreu-Lanoë, Dominique Valbelle
9782724711066	*BIFAO 125*	

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

HYGIÈNE PUBLIQUE ET TRAVAUX PUBLICS : LES INGÉNIEURS ET L'ASSAINISSEMENT DU CAIRE (1882-1907)

Ghislaine ALLEAUME

La liaison opérée, dans les idéologies urbaines de la seconde moitié du XIXe siècle, entre la Santé Publique et les grands travaux d'urbanisme a été, à juste titre, maintes fois soulignée par les spécialistes de l'histoire urbaine. Et l'on dispose, pour les villes européennes, d'une abondante documentation sur le sujet [1]. L'Egypte connaît, à la même époque, une évolution similaire et le débat entre hygiénistes et ingénieurs y est d'autant plus intéressant qu'il met en scène deux administrations que leur histoire, — et leurs intérêts parfois —, opposent. La longue série des projets relatifs à l'assainissement du Caire nous donnera l'occasion d'en observer, durant un quart de siècle, le fonctionnement [2].

[1] Voir *Histoire de la France urbaine*, t. IV, *La ville de l'âge industriel*, Paris, éd. du Seuil, 1983, notamment chap. 2 (M. Roncayolo), p. 95 « de l'hygiéniste à l'ingénieur »; chap. 3 (F. Choay), p. 159 « Modernité : l'exigence hygiénique »; *ibid.*, p. 170 « Assainir »; chap. 4 (Y. Lequin), p. 315 « Bâtir, moderniser, assainir », etc... et la bibliographie afférente.

On trouvera une bonne analyse des débats que suscitent, chez les architectes, ces visions hygiénistes, dans Claude Mignot, *L'Architecture au XIXe siècle*, Fribourg, éd. du Moniteur, 1983, notamment au chapitre VI « La logique du Programme : Prisons et hôpitaux ».

[2] C'est au cours de nos recherches sur le fonctionnement du Bureau Technique du Ministère des Travaux Publics, que nous avons trouvé les éléments de ce dossier dont les fragments étaient dispersés dans quatre lots d'archives, provenant du fonds des correspondances envoyées par le Ministère des Travaux Publics à la Présidence du Conseil, identifié ici par le signe DW MW NA. Ces correspondances sont regroupées en neuf séries, elles-mêmes composées d'un nombre variable de cartons (*maḥfaẓa*) qui regroupent des lots (*maǧmūʿa*) de dossiers. A l'intérieur des lots, les dossiers ne sont pas numérotés mais seulement classés par ordre chronologique. A l'intérieur des dossiers, le classement des correspondances est arbitraire et leur ordre peut varier.

Trois des lots utilisés ici proviennent de la série n° 1, celle des « divers » (*mawḍūʿāt munawwaʿa*) Ce sont respectivement les numéros :

1/3 : *maǧmūʿa raqam 23-563, ḫāṣṣa bi-l-ḫalīǧ al-maṣrī.*

1/4 : *maǧmūʿa raqam 168-265-1360 ašġāl, ḫāṣṣa bi-l-maǧārī fī-l-Qāhira wa-l-Iskandariyya.*

1/6 : *maǧmūʿa raqam 67-422 ašġāl* (sans autre mention).

Le quatrième appartient, lui, à la série n° 8, celle des « Grands Travaux d'Utilité Publique » (*manāfiʿ ʿāmma*). C'est le n° 8/8/b : *maǧmūʿa*

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

C'est en 1874, semble-t-il, que le problème a été posé pour la première fois dans son ensemble. Un rapport avait alors été remis au Conseil sur les mesures sanitaires jugées les plus indispensables : assainissement du Ḫalīǧ, promulgation d'un règlement sur les vidanges, déplacement des cimetières, contrôle de l'abattage [1]. La crise financière qui s'ouvrait en avait empêché l'exécution et il faudra attendre la réforme qui sépare, en 1881, le Conseil de Santé et d'Hygiène Publique du Conseil Maritime et Quarantenaire [2], pour que la question soit réactualisée.

* * *

1. Les premières études : le problème du Ḫalīǧ al-Maṣrī.

En 1882, Le Conseil sanitaire se plaint auprès du Ministère des Travaux Publics des épidémies de fièvre typhoïde et de diphtérie provoquées par l'insalubrité du Ḫalīǧ pendant les basses-eaux. Dans une note adressée à la Présidence du Conseil [3], ʿAlī pacha Mubārak, alors Ministre des Travaux Publics, dresse un bilan des études réalisées par ses services. Au terme des travaux effectués en 1881, deux projets lui ont été proposés :

1) le premier se contentait d'assurer l'alimentation en eau du Ḫalīǧ tout au long de l'année, grâce à des machines élévatoires, installées sur le Nil à l'embouchure du canal et qui devaient lui fournir 100.000 m³ d'eau par jour, de façon à y maintenir un courant

raqam 168 ašǧāl, ḫāṣṣa bi mašrūʿ taṭhīr madīnat al-Qāhira.

Par souci de légèreté, nous utiliserons à l'avenir, dans nos notes de référence aux archives, un certain nombre d'abréviations, dont voici les clés :

DW = *Dār al-Waṯā'iq al-Qawmiyya bi-l-Qalʿa.*
MW = *Maḥāfiẓ Maǧlis al-Wuzarā'.*
NA = *Niẓārat al-Ašǧāl al-ʿUmūmiyya.*
MTP = Ministère des Travaux Publics.
PCM = Présidence du Conseil des Ministres.
CF = Comité des Finances.

[1] Cf. Abbate bey, « Questions hygiéniques relatives à la ville du Caire », *Bulletin de l'Institut Egyptien,* 1881, pp. 55-69, qui déclare en être l'un des auteurs. Ce rapport pourrait avoir été lié aux travaux alors réalisés sous la direction de Grand bey (nivellement général du Caire, effectué par H. Aladenize; lever du plan au 1/4000ᵉ), dont on sait qu'il avait proposé au Khédive Ismāʿīl un plan d'urbanisme inspiré des idées d'Haussmann. Ce plan, bien sûr, n'a jamais été réalisé, mais l'idée en est demeurée longtemps, puisque nous en avons retrouvé un extrait dans des dossiers d'archives datés de 1890. Il s'agissait précisément de percer à travers la ville de larges artères d'aération, tant pour en faciliter l'assainissement que pour la commodité des communications.

[2] Pour un historique des institutions sanitaires en Egypte, voir Dr. Berard, *Le Conseil Sanitaire, Maritime et Quarantenaire d'Egypte,* Alexandrie, Typo-Litho Penasson, 1897 (la première partie). La réforme de 1881 est analysée de façon détaillée, pp. 40-41.

[3] DW MW NA 1/3, note du MTP au PCM nº 115, du 23/12/82.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

suffisant pour en garantir la salubrité. Le coût de l'opération était estimé à 870.000 Francs (soit 33.460 L. Eg.) de capital et 140.000 Francs (soit 5.381 L. Eg.) de frais annuels [1].

2) le second projet, plus onéreux, se proposait tout à la fois d'assainir le Ḫalīǧ et de fournir aux terrains compris entre Abū Zaʿbal et le Caire, — soit 14.000 feddans —, 2 à 300.000 m³ d'eau par jour, destinée à l'irrigation. En estimant la consommation du Caire à 100.000 m³ par jour, il faut alors installer pour l'ensemble du projet des machines capables de fournir 400.000 m³ soit 4 fois plus que le projet n° 1. Le coût de l'opération est estimé à 1.350.000 Francs (soit 52.000 L. Eg.) de capital et 363.200 Francs (soit 14.000 L. Eg.) de frais annuels.

En 1882, cependant, ʿAlī Mubārak commande à ses ingénieurs une troisième étude « inspirée par l'insuffisance d'eau dans la Šarqiyya ». Un troisième projet est donc préparé, qui reprend les objectifs du second, mais ambitionne en outre de fournir un supplément de 400.000 m³ d'eau par jour au canal Ismāʿīliyya, pour l'irrigation de la Šarqiyya, ce qui nécessite l'installation de machines capables de fournir 800.000 m³ d'eau par jour. Le coût en est estimé à 1.800.000 Francs (soit 69.230 L. Eg.) de capital et 541.183 Francs (soit 20.814 L. Eg.) de frais annuels [2].

C'est en faveur de ce dernier projet que plaide, bien entendu, le Ministre, qui fait remarquer qu'à terme il est plus économique et montre, dans un tableau résumant les différentes estimations, que le prix de revient du million de m³ est inversement proportionnel au volume d'eau fourni.

	capital	frais	le million de m³
1) 100.000 m³/j	33.460 L. Eg.	5.381 L. Eg.	217 L. Eg.
2) 400.000 m³/j	52.000 L. Eg.	14.000 L. Eg.	146 L. Eg.
3) 800.000 m³/j	69.230 L. Eg.	20.814 L. Eg.	109 L. Eg.

Pour mieux convaincre, il triche même un peu et calcule le prix de revient du million de mètres cubes en estimant le capital amorti en 25 ans pour les projets n°s 1 et 2, et en 35 pour le projet n° 3.

[1] Ce projet reprend d'ailleurs les propositions du rapport de 1874, qui prévoyait l'installation d'une grande pompe d'alimentation, à la prise d'eau. Cf. Abbate, *op. cit.*, pp. 65 sq.

[2] Les trois projets nécessitent en outre le dragage du Nil entre le Vieux-Caire et l'île de Rôda, opération qui augmentera de 20.000 L. Eg. les sommes indiquées dans tous les cas.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Peu importe, d'ailleurs, car la situation politique et financière ne permettra la réalisation d'aucun de ces projets et, deux ans plus tard, en 1884, le Ḫalīǧ pose encore aux administrations concernées, les mêmes problèmes.

Ce n'est pas la première fois non plus que ʿAlī Mubārak privilégie, en vain, dans ces propositions au gouvernement, des projets substituant à des interventions locales et ponctuelles des plans d'aménagement à caractère national.

Du projet n° 1 au projet n° 3, on passe en effet d'une simple opération urbaine, à une action régionale (le projet n° 2 porte sur ce qu'aujourd'hui, on appellerait le Grand Caire), et au-delà, à une intervention nationale. La modernisation de la capitale n'est pas un objectif en soi : c'est un des aspects, ou un des temps, d'une seule et même entreprise, l'aménagement du territoire national. Ce que manifeste admirablement la liaison opérée ici, — et qui peut nous surprendre —, entre un problème urbanistique et un projet qui, lui, relève de l'hydraulique.

La logique selon laquelle se hiérarchisent ces trois projets nous fait passer de la capitale à ses provinces, mais les idées de ʿAlī Mubārak sont, dans ce domaine, si unitaires, que l'on trouverait ailleurs des exemples de la démarche inverse.

Ainsi, dans la notice qu'il consacre à la ville d'Aṭfīḥ dans ses *Ḫiṭaṭ* [1], à propos du canal d'Aṭfīḥ (appelé aussi canal de Karīmāt, du nom du village où il prend son eau), canal créé sous Muḥammad ʿAlī, dans le cadre d'un plan d'aménagement hydraulique qui concernait l'ensemble de la rive est de Gīza. Si ces travaux, nous dit ʿAlī Mubārak, ont rendu à ces régions « leur population et leur prospérité », ils sont cependant encore insuffisants pour assurer le drainage des torrents dont des pluies accidentelles amènent parfois la formation dans les oueds du désert oriental et qui, à plusieurs reprises déjà, en ont dévasté les terres agricoles. Aussi un projet avait-il été soumis au khédive Ismāʿīl, — qui l'avait accepté —, qui prévoyait l'utilisation du canal été comme hiver et sa prolongation, de façon à ce qu'il passe derrière Le Caire, entre la Citadelle et le désert, pour couler ensuite sous le canal Ismāʿīliyya et aller irriguer les terres de la Qalyūbiyya en période de basses-eaux. Le projet n'avait, cependant, au moment où écrit ʿAlī Mubārak, soit en 1887-88, toujours pas été réalisé et notre ministre-historien profite de l'occasion que lui offre la rédaction de sa *Description de l'Egypte* pour renouveler sa demande au nouveau khédive. Et de conclure : « Ce canal serait de la plus haute utilité, depuis la

[1] ʿAlī pacha Mubārak, *al-Ḫiṭaṭ al-Tawfīqiyya al-Ǧadīda,* édition de Būlāq, 1305/1888, VIII, 77-79 et la traduction que nous en donnons dans notre thèse de IIIe cycle, *Les provinces de Gīza et de Banī Suʾayf dans les Ḫiṭaṭ de ʿAlī Mubārak*, vol. II, pp. 183-186 (dactylographiée, Aix-en-Provence, 1981).

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

région d'Aṭfīḥ jusqu'à l'arrière-pays de la Qalyūbiyya. Il donnerait à la ville du Caire, au sud et à l'est, une parure de jardins et d'immeubles et la débarrasserait des méfaits que les collines de détritus qui s'élèvent jusqu'aux maisons, dans ces deux secteurs, provoquent, notamment pendant les chaleurs et la saison des vents ».

De l'hydraulique nous voici donc revenus à l'hygiène publique et à la modernisation urbaine! Mais, pour passionnantes qu'elles soient, les propositions de ʿAlī Mubārak resteront, dans l'un et l'autre cas, lettre morte.

En 1884, les deux administrations concernées par l'insalubrité du Ḫalīǧ, — le Ministère des Travaux Publics et la Direction de l'Hygiène Publique —, vont proposer, presque simultanément, deux nouveaux projets.

Le premier, signé de Scott-Montcrieff, alors secrétaire général du Ministère des Travaux Publics, estime que le problème a deux solutions possibles :

1) soit combler purement et simplement le Ḫalīǧ, ce qui coûterait de 11 à 12.000 L. Eg.

2) soit en faire un égout et le couvrir, opération estimée à 32.000 L. Eg., sans compter l'aménagement de la rue qui prendrait alors sa place.

Le rapport est transmis à Muṣṭafā Fahmī, président du Comité des Finances, qui le rejette, dans une réponse on ne peut plus explicite : « Eu égard à la situation financière du pays, il a le regret d'avoir à exprimer l'avis qu'il n'est pas possible, quant à présent, d'engager cette dépense si elle ne peut pas être prélevée sur le budget des Travaux Publics » [1].

Au même moment (dix jours plus tard, très exactement), Greene, un ingénieur sanitaire anglais, alors directeur des Services Sanitaires, adresse à la Présidence du Conseil, une note par laquelle il propose la création d'un égout pneumatique sur le parcours du Ḫalīǧ al-Maṣrī [2]. Le canal serait drainé par une conduite en fonte de 7 pouces de diamètre, s'élargissant progressivement jusqu'à 15 pouces à son aboutissement Bāb Sayyida Zaynab, où une station de pompage refoulerait les eaux usées, par des conduites de 12 pouces de diamètre, sur quatre kilomètres, jusqu'à un champ d'épandage. Le devis est estimé à 24.687 L. Eg. Sans doute pour les mêmes raisons, cette seconde proposition n'aura pas non plus de suite.

[1] DW MW NA 1/3, note du MTP au PCM n° 180, du 20/3/84. La réponse de Muṣṭafā Fahmī figure dans une note du CF au CM, du 24/3/84, sous les mêmes références.

[2] DW MW NA 1/4, pour la note des Services Sanitaires du 29/3/84 transmettant le projet au PCM, et DW MW NA 1/3, pour la note adressée le lendemain, par le PCM au CF.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Ces deux projets ne semblent d'ailleurs pas avoir périmé tout à fait les solutions proposées en 1881-82. Car en avril de la même année, Pierre, le Directeur de la Société des Eaux du Caire, qui dit avoir appris que le Ministère des Travaux Publics projetait d'installer une station de pompage pour l'alimentation du Ḫalīǧ, écrit au Ministre des Finances [1] pour lui signaler qu'au terme du contrat qui lie la Société des Eaux au gouvernement, cette alimentation lui revient, et lui demander copie d'une consultation que le Ministère aurait faite à ce sujet auprès du service du contentieux. La réponse de Muṣṭafā Fahmī est sèche : en consultant le contentieux, le Ministère a fait acte d'administration interne, « l'opinion des jurisconsultes, quelle qu'elle soit, ne saurait en rien engager le gouvernement qui conserve toute liberté d'appréciation », et il n'est donc pas question d'en donner communication. Avouons tout de même que le Comité du Contentieux, dont le rapport figure également au dossier, concluait, de fait, qu'en réalisant ce projet le gouvernement lèserait les droits de la Société des Eaux, tels qu'ils sont définis aux termes du firman de mai 1865. Mais le ministre pouvait aussi légitimement s'irriter de « fuites » qui ne pouvaient guère venir que des membres du Comité du Contentieux lui-même, et de solidarités d'intérêts privés (le comité n'était composé que d'Européens : Pietri, Cavalli, Borelli, et Jourdan-Pietri) jouant au détriment de ceux de l'Etat.

En 1885 une nouvelle solution est proposée aux problèmes d'hygiène que pose le Ḫalīǧ. En juin de cette année, en effet, le Ministère des Travaux Publics soumet à la Présidence du Conseil une nouvelle étude qui prévoit l'installation, au fond du lit du canal, d'une cuvette maçonnée, en forme de demi-lune, devant éviter les infiltrations d'eau polluée dans le sous-sol et empêcher la formation d'obstacles qui en affaiblissent le débit.

Le Ministre des Finances donne cette fois son aval au projet, à condition que les frais en soient pris sur le budget des Travaux Publics. Après un nouvel examen, Scott-Montcrieff décide, en octobre, de lancer l'opération, dont le coût est estimé à 800 piastres le mètre, soit (le Ḫalīǧ étant long de quatre kilomètres) 32.000 L. Eg. dont 9.000 pour le seul pavage des trottoirs qui le borderont et que l'on renonce à macadamiser. Le Ministère espère achever la partie la plus malsaine du canal, entre Bāb al-Ḫalq et Bāb al-Šaʿriyya, dans le courant de l'année 1886 [2]. Pour des raisons qui nous échappent, mais qui

[1] DW MW NA 1/3. La lettre de la Société des Eaux est datée du 6/4/84, la réponse de Muṣṭafā Fahmī du 7 et le rapport du Comité du Contentieux avait été remis une semaine plus tôt, le 1/4/84. Les trois documents figurent au même dossier.

[2] DW MW NA 1/3, pour la note par laquelle le MTP soumet le projet au PCM, le 17/6/85; DW MW NA 1/4, pour la lettre par laquelle le PCM transmet le dossier, le 5/7/85, à Muṣṭafā Fahmī, Ministre des Finances, pour examen;

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

pourraient bien avoir été, une fois encore, d'ordre économique, le projet ne sera pas réalisé, mais l'idée en sera reprise, nous le verrons, en 1892.

La solution, de toute façon, ne pouvait être que partielle et provisoire, le Ḫalīǧ continuant, de fait, à faire office de grand collecteur pour ce qui restait des anciens réseaux d'égouts et une large part de ceux qui avaient été mis en place dans cette seconde moitié du XIXe siècle, notamment pour le drainage des quartiers neufs, autour de ʿAbdīn et de l'Ezbekiyya.

2. Le contrôle du drainage et les enquêtes d'insalubrité.

Le véritable problème, en réalité, — et qui se posait avec une acuité croissante —, était donc celui du drainage et de l'assainissement de la ville dans son ensemble. De fait, les dernières années de la décennie, semblent avoir privilégié de préférence les mesures de surveillance, d'entretien, voire de démolition en cas d'urgence, des réseaux anciens et des fosses publiques ou privées. En 1885, une société privée, la Cairo Sewage Transport Co, équipée de pompes à vapeur et de réservoirs mobiles étanches, obtient la concession de la vidange du Caire et remplace une ancienne corporation libre de vidangeurs. Les enquêtes d'insalubrité se multiplient, à l'occasion desquelles sont composées des commissions regroupant des représentants des différentes administrations intéressées.

Le rapport adressé au Ministère des Travaux Publics par la Commission chargée de rechercher les causes d'insalubrité du Šāriʿ Bāb al-Ḥadīd, va nous fournir l'occasion d'analyser le fonctionnement de ces nouvelles institutions [1]. La commission, constituée le 29 octobre 1885 est composée de Grand bey, délégué du Ministère des Travaux Publics, de Pierre bey, Directeur Général de la Société des Eaux, de Maḥmūd bey Sidqī, délégué des Services Sanitaires et de Hārūn Effendi Ḥarbī, délégué du Gouvernorat du Caire.

Elle procède à la visite de toutes les maisons riveraines de la rue Bāb al-Ḥadīd et des ruelles adjacentes, et se livre à une inspection minutieuse de toutes les installations sanitaires. Les propriétés concernées sont :

1) à l'ouest de la rue Bāb al-Ḥadīd et en allant du sud au nord :

— une maison avec jardin, appartenant à la Direction Générale des Eaux
— une maison avec jardin appartenant à Tigrane pacha

DW MW NA 1/3, pour la réponse du Comité des Finances; et DW MW NA 1/3, pour la note n° 300 du 17/10/85, du MTP au PCM, par laquelle le MTP se déclare prêt à réaliser les travaux sur son propre budget.

[1] DW MW NA 1/6.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

— une maison avec jardin appartenant à Watson pacha
— une maison avec jardin appartenant à Nubar pacha
— une maison avec jardin appartenant à l'Agence Générale du Canal Maritime de Suez

2) à l'est de la rue Bāb al-Ḥadīd et en allant du nord au sud :

— une maison avec jardin appartenant à la Photographie Générale
— une maison neuve appartenant aux Waqfs
— un passage, avec maison et jardin anciennement à ʿUṯmān bey Ġālib, actuellement propriété de la famille Debbane
— une maison avec jardin appartenant à Wahbī Šalabī
— une écurie avec cour appartenant à Tito Akikian bey
— une maison appartenant à Artin pacha
— une maison avec jardin appartenant à Tito Akikian bey.

La commission examine aussi le canal Maġribiyya et la birkat Qanṭarat al-dikka, l'un et l'autre remblayés et qui sont sains, ainsi que les rues adjacentes.

— la ʿAṭfat et la Ḥārat al-Ibrāhīmī, à l'est de la rue Bāb al-Ḥadīd et qui aboutissent à l'angle nord-est de la propriété de Wahbī Šalabī, sont sales, encombrées de ruines et de dépotoirs.
— la ʿAṭfat al-Raḍwāniyya est insalubre et sombre, couverte par les saillies des immeubles.
— la Ḥārat Qanṭarat al-Dikka est, elle, propre et bien tenue. Elle donne accès, au sud, à un enclos, le Ḥūš Waqf al-Qaṣr, qui enferme des *ʿišša*-s dans lesquelles logent des familles d'ouvriers. Les habitations sont cependant en pierres liées au mortier et sont propres, à l'exception des latrines.

Inventaire détaillé, donc, qui montre le soin avec lequel est effectuée l'enquête et a en outre le mérite de livrer à l'histoire urbaine des informations qui, pour être ponctuelles, n'en sont pas moins précieuses. Nous n'en retiendrons ici que deux aspects. Le premier, c'est la juxtaposition brutale de deux types d'urbanisme et d'habitat : derrière les belles façades des villas entourées de jardins, qui bordent la toute neuve rue Bāb al-Ḥadīd, subsiste un réseau ancien de venelles obscures, encombrées de ruines; les huttes jouxtent les palais et les pachas vivent à deux pas des ordures. Cette disparité des formes est aussi, bien sûr, celle des équipements. Mais ce qui est plus surprenant, — et c'est la seconde leçon, sans doute, à tirer de ce rapport —, c'est qu'ils restent précaires et que les plus

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

opulentes demeures sont, au mieux, pourvues de puisards, souvent mal entretenus. Les refoulements qui ont infecté tout le quartier ne proviennent pas, comme on aurait pu le croire, des antiques ruelles ou des *ʿišša*-s du Ḥūš al-Waqf, mais de la luxueuse villa d'un homme puissant, Nubar pacha, alors Président du Conseil.

C'est en cette qualité d'ailleurs, que le Ministère des Travaux Publics lui transmet tout à la fois le rapport que lui a adressé la commission d'enquête et la note par laquelle la Direction Générale du Tanẓīm l'informe de l'imminente démolition, à ses frais, de ses coupables installations [1].

Des cas de ce genre, on pourrait en trouver beaucoup et l'on peut sans peine imaginer le casse-tête technique et administratif que constituaient, pour les services responsables, les multiples réseaux et systèmes de drainage qui se juxtaposaient alors au Caire, tous, de surcroît, aussi mal en point les uns que les autres. Au point que l'on renonça bien vite, dans les études sur le sujet, à l'espoir d'en utiliser tout ou partie lors de la mise au point d'un réseau complet. Il était, de toute évidence, plus simple et moins ruineux de le créer ex-nihilo. C'est à cela qu'allait, dans le courant de la décennie suivante, s'atteler le Ministère des Travaux Publics.

3. Les premières esquisses d'un réseau complet : le projet Latham.

Il est en effet de plus en plus souvent saisi de propositions de sociétés de capitalistes privés qui soumettent à son approbation des plans d'assainissement, dont elles espèrent obtenir la concession de l'exécution. La première étude sérieuse, réalisée au Ministère, sera le rapport remis en avril 1890 par la commission chargée d'examiner le projet présenté par un Anglais, Baldwin Latham [2].

Le projet prévoit dans une première étape de vidanger le Caire des systèmes anciens qui y subsistent. Pour cela, il propose de diviser le Caire en 28 districts au centre desquels seraient installées des chambres dans lesquelles se déverseraient tous les égouts du quartier. Les conduites de raccordement des maisons auraient 8 à 9 pouces de diamètre; des chambres, les matières seraient élevées par des pompes jusqu'à un collecteur de 10 pouces de diamètre. Ces collecteurs seraient eux-mêmes collectés dans des canalisations de 3 pieds de diamètre, posées le long du Ḫalīǧ. Les eaux usées seraient ainsi évacuées vers le nord jusqu'à un terrain d'épandage situé à ʿAbbāsiyya. Les 28 pompes seraient alimentées par pression hydraulique depuis un centre placé à Qaṣr al-Nīl.

(1) *Ibid.*, la lettre de la Direction Générale du Tanẓīm est datée du 17/5/86. Le problème a donc attendu plus de six mois avant de recevoir une solution.

(2) DW MW NA 8/8/b, note du MTP au PCM du 30/4/90.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Dans son commentaire, la commission évoque les problèmes que pose, d'une manière générale, l'adaptation de ce type de système à une population pauvre et non éduquée à son utilisation. A l'appui de ses inquiétudes, elle cite en référence des statistiques qui lui ont été fournies par la Municipalité (*al-dā'ira al-baladiyya*) et qu'il n'est pas inutile de reproduire ici. C'est un classement des maisons recensées au Caire en fonction des loyers (*iǧār*) annuels payés.

nombre de maisons	payant un loyer annuel de
1.245	plus de 60 L. Eg.
1.250	de 36 à 60 L. Eg.
1.812	de 24 à 36 L. Eg.
1.824	de 18 à 24 L. Eg.
3.098	de 12 à 18 L. Eg.
6.999	de 6 à 12 L. Eg.
17.263	moins de 6 L. Eg.
33.491	
+ 5.634 huttes (*ʿišša*-s)	
39.125 habitations recensées	

Les chiffres parlent d'eux-mêmes : plus de la moitié des maisons du Caire appartiennent à la catégorie la plus basse, celle qui paie moins de 6 L. Eg. par an, et il faudrait encore leur ajouter près de 6.000 *ʿišša*-s, pour avoir le pourcentage réel des maisons dépourvues de toute installation sanitaire : 58,5 % des logements recensés.

La commission propose donc, quel que soit le système retenu, de développer en priorité les latrines publiques, auxquelles on pourrait adjoindre éventuellement une petite installation pour les ablutions. La mise en place de ce dispositif permettrait d'abolir progressivement le système des puisards, puis de les supprimer et de les combler. Il faudrait, selon elle, installer 400 à 500 latrines environ pour les deux sexes, ce qui donne, à 60 L. Eg. l'unité, un devis estimatif de 24.000 à 30.000 L. Eg. Pour les maisons de plus haut standing, pourvues d'un équipement sanitaire, on peut espérer que l'installation d'un W.C., d'un coût relativement modique (à partir de 5 L. Eg.), sera à la portée des propriétaires. La commission rappelle à ce propos que 2.600 maisons ont déjà l'eau courante et qu'il existe en outre un grand nombre de demeures disposant d'une *sāqya*.

Elle estime en conclusion de son examen, que le projet est bien conçu, rappelle que le coût de l'installation est évalué à 565.700 L. Eg. et celui de l'exploitation à 47.680 L. Eg. par an (y compris les intérêts de 5 % payables en 40 ans), et que l'ensemble est prévu pour

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

répondre aux besoins d'une population de 500.000 habitants. Elle propose enfin la nomination d'un ingénieur et d'une équipe de contrôleurs chargés de préparer des estimations détaillées du système complet. Les travaux de cette équipe prendraient environ deux ans et coûteraient 4.000 L. Eg.

En ce qui concerne les modalités techniques et juridiques de raccordement des particuliers au réseau d'égouts, la commission suggère l'adoption d'un règlement dont elle esquisse les grandes lignes :

1) Les égouts seront construits sur fonds publics à l'extérieur de toutes les maisons qui utilisent assez d'eau pour assurer l'évacuation des matières. La connexion des latrines à l'égout sera à la charge des propriétaires.

2) Des latrines, d'un type approuvé, seront édifiées, sur fonds publics, à 100 m. au plus de chaque maison non connectée.

3) Toutes les latrines publiques (nouvelles et anciennes) doivent être d'un type approuvé par le Ministère.

4) Tous les édifices du gouvernement doivent être équipés de latrines et raccordés à l'égout [1].

5) Tous les propriétaires, après l'introduction de l'égout dans le quartier, seront invités à installer des latrines homologuées par le service de santé.

6) Trois ans après l'installation de l'égout, tous les puits seront bouchés et toutes les anciennes latrines supprimées. Leurs usagers devront alors utiliser les nouvelles latrines publiques.

Pour assurer au Ministère des Travaux Publics plus de garantie sur la qualité technique du projet, la commission suggère de tester le système proposé sur une partie du Caire. Mais si la solution est plus sûre, elle est aussi plus onéreuse. Pour terminer, elle réaffirme

[1] Un fragment de phrase a été supprimé de la version définitive de cet article 4 du projet de règlement. Le texte initial portait en effet : « Tous les édifices du gouvernement et ceux appartenant aux Waqfs ... ». Nous avons eu souvent l'occasion de constater, au cours de nos dépouillements, que les heurts étaient fréquents entre le Ministère des Travaux Publics et l'administration des Waqfs, sur les problèmes les plus divers, allant de la législation en matière urbaine à l'organisation du *mawlid* de Sidi Aḥmad al-Badawī à Ṭanṭa. Les questions d'Hygiène Publique sont elles aussi l'occasion de nombreux conflits entre les Services Sanitaires et les Waqfs. On en trouvera plusieurs exemples dans les *Rapports Annuels de l'Administration des services sanitaires d'Hygiène Publique;* voir notamment celui de 1890 (signé par Greene), p. 67 (à propos de l'enlèvement des ruines ou du nettoyage des terrains vagues), p. 74 (à propos du contrôle des vidanges), etc...

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

l'urgence de la mise en place d'un système de drainage de ce genre et met au compte des mécanismes qui pourraient en assurer le succès le fait que la Compagnie des Eaux faisant, de ce fait, des profits plus importants, pourrait être sollicitée de baisser ses tarifs, encourageant ainsi un nombre croissant de propriétaires à se faire raccorder à son réseau.

Le Ministère des Travaux Publics adopte, pour l'essentiel, les propositions de la commission (y compris celle de tester le projet Latham sur une partie du Caire) [1], mais aucune décision n'est prise. La période, décidément, est peu favorable aux grands travaux d'utilité publique. Pourtant, la concurrence entre les différentes sociétés candidates à l'adjudication provoque de spectaculaires surenchères à la baisse. En témoigne, par exemple, la lettre adressée le 26 juin 1891 par W.P. Liernur, propriétaire d'une société d'assainissement dont le siège social est à Paris, à Muṣṭafā Fahmī, alors Président du Conseil [2]. Liernur avait soumis au précédent Président du Conseil (Riaz) un projet d'assainissement, que, d'ailleurs, le rapport cité plus haut évoquait rapidement pour avouer que la commission d'enquête n'avait pas eu les moyens de l'examiner sérieusement. Une phrase, supprimée du texte définitif, indiquait cependant qu'elle lui semblait peu favorable. Les auteurs en effet, avaient primitivement écrit que « d'après les informations reçues, ce système n'a pas très bien marché en Hollande ». Liernur sait, en tout cas, que les faveurs du Ministère vont plutôt au projet de son adversaire. Il fait donc valoir, dans sa correspondance, que le système Latham va coûter 565.000 L. Eg. d'investissement et 50.000 L. Eg. de frais annuels, à prélever sur le budget chancelant de l'Etat, alors qu'il offre, lui, de prendre entièrement à sa charge toutes les dépenses de construction et d'exploitation. L'administration, dont toutes les décisions sont alors soumises à l'approbation des Puissances, n'a de toute façon ni les moyens politiques, ni les moyens financiers de se prononcer et la lettre de Liernur porte simplement en marge une note manuscrite datée du 6 juillet 91 qui renvoie le débat *sine die :* « à considérer lorsque la question reviendra sur le tapis ».

Les choses évoluent cependant, avec la promulgation du décret du 6 Ǧumādā I 1301 (8 décembre 1891) [3] qui affecte au budget de l'Etat un crédit supplémentaire pour couvrir les dépenses du plan d'assainissement du Caire. Le montant maximal des dépenses administratives annuelles, fixé alors à 5.237.000 L. Eg., sera augmenté à partir de

[1] *Ibid.*, note du MTP au PCM n° 86 du 21/8/90.

[2] DW MW NA 1/4.

[3] DW MW NA 8/8/b. Le texte du décret est donné en annexe de la lettre par laquelle Tigrane pacha, Ministre des Affaires Etrangères, informe Muṣṭafā Fahmī, Ministre des Finances et Président du Conseil, que le décret a été approuvé par les Puissances et peut donc être promulgué.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

l'exercice 1892, et jusqu'à concurrence de la moitié du produit des octrois de la ville du Caire, du montant des dépenses faites pour l'assainissement du Caire, la Caisse de la Dette étant chargée de vérifier l'utilisation du crédit.

4. Le concours international de 1892.

Une sorte de concours international pour l'assainissement du Caire est alors ouvert et le Ministère des Travaux Publics soumet la totalité des projets qui lui sont proposés à l'examen d'une Commission Internationale d'Ingénieurs, dont la création est décidée par le Ministère des Affaires Etrangères le 6 janvier 1892. Elle est composée d'un Français, d'un Allemand et d'un Anglais qui doivent rendre compte du projet à l'unanimité. En cas de litige, un ingénieur belge serait nommé, avec voix prépondérante. Les trois ingénieurs, — Guérard (ingénieur des Ponts et Chaussées de Marseille), Hobrecht (ingénieur de la ville de Berlin) et Law (ingénieur de la ville de Londres) —, arrivent en Egypte en février et remettent au Ministère des Travaux Publics, le 10 mars de la même année, un rapport en trois parties [1], la première consacrée à l'examen des projets, la seconde contenant une étude sur le Caire (le sol, les eaux usées, le Nil, la pente des rues, le nombre de maisons et de mosquées, la population) et la troisième énumérant les principes qui doivent régir le drainage.

Trente projets ont été soumis à l'examen de la Commission. Ils sont d'origines diverses, d'importance et de valeur très inégales. Cinq d'entre eux sont le fait d'ingénieurs égyptiens, six émanent de sociétés anglaises et divers autres viennent de France, de Hollande, d'Italie ou de Roumanie. Neuf notes courtes ne contiennent que des recommandations générales, parfois fort mal documentées, puisque l'un de ces auteurs croit que le Caire a un régime de pluies tropicales! Treize projets, plus consistants, recommandent un système de drains, dont quatre fonctionnant à l'air comprimé et neuf préférant un système par simple gravitation. Ce sont ces neuf-là que la commission retient d'emblée, pour en faire soigneusement l'analyse. Parmi eux, le projet soumis en 1889-90 par Baldwin Latham et dont nous avons vu qu'il avait eu, un temps, les faveurs du Ministère. La commission, elle, le juge trop coûteux et s'oppose de surcroît au projet des chambres de collecte installées dans chaque district.

Finalement, la commission retient trois projets, qu'elle se déclare incapable de départager. L'un d'eux est produit par des entrepreneurs français, Michau et Douane, les deux autres par des ingénieurs du Ministère des Travaux Publics, un ingénieur égyptien

[1] DW MW NA 8/8/b, note du MTP au PCM n° 20, du 28/3/92.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

du *tanẓīm* du Caire, Maḥmūd Effendi Fahmī et un ingénieur anglais du service de Santé Publique, John Price. Le gouvernement égyptien offrait une récompense de 200 L. Eg. au projet sélectionné. Comme il y a trois lauréats, le secrétaire général des Travaux Publics, propose, dans le commentaire dont il assortit le rapport en le communiquant au Conseil des Ministres, de leur attribuer 100 L. Eg. à chacun. Il souligne en outre avec satisfaction que sur les trois projets retenus, deux soient le fait d'employés de son ministère, dont il propose la nomination au grade de bey, ce qui sera fait quelques mois plus tard [1]. En ce qui concerne les trois experts de la commission internationale, il laisse au Conseil le soin d'apprécier s'il y a lieu de les proposer pour une décoration, en sus des honoraires de 600 L. Eg. qui leur sont dus [2].

La représentation que les trois experts de la Commission Internationale d'Ingénieurs se font du Caire n'est pas sans intérêt pour l'analyse des options qu'ils préconisent pour son assainissement. Elle est, morphologiquement, sous-tendue par l'opposition entre une « ville haute » installée sur les hauteurs, du Ḫalīǧ au Muqaṭṭam, et une « ville basse » s'étirant dans la plaine entre le Ḫalīǧ et le Nil. S'appuyant sans doute sur les données du premier nivellement de l'agglomération cairote réalisé en 1874 lors des travaux préparatoires au lever de la carte de Grand bey [3], ils font en effet remarquer que la ville s'abaisse régulièrement d'est en ouest, du rebord désertique au Nil. Clerget, qui a eu connaissance de ce rapport, remarque, à juste titre, que cette vision est tout naturellement celle de l'ingénieur [4]. Nous verrons plus loin comment les tracés choisis pour les quatre collecteurs répondent à cette analyse.

Binaire est aussi leur perception sociologique de la réalité urbaine, puisque, selon eux, la « ville haute » est surtout peuplée d'une population indigène pauvre tandis que la « ville basse » est habitée par des étrangers et des indigènes riches. Il n'est pas dans notre propos de savoir si cette vision correspond ou non à la véritable répartition socio-ethnique de la population cairote, si tant est que de semblables critères soient à retenir pour l'analyse du réel. Rien d'étonnant, pour l'époque, à les trouver sous la plume d'experts européens allogènes au milieu égyptien. Ce qui nous importe, en revanche, c'est de voir quel en est l'impact sur les choix techniques et urbanistiques qu'ils feront. On pourrait s'attendre

[1] Nous l'apprenons par une lettre adressée le 1/6/92 par le Comité des Finances au PCM et qui figure dans un autre dossier du même lot.

[2] DW MW NA 1/4, lettre de Scott-Montcrieff au PCM, du 29/3/92.

[3] Cf. H. Aladenize, *Nivellement général de la ville du Caire*, Vichy, Typo-litho C. Bougarel, 1874.

[4] Cf. Marcel Clerget, *Le Caire, Etude de géographie urbaine et d'histoire économique*, Le Caire 1934, tome I p. 47.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

en effet à ce que ce dualisme amène nos ingénieurs à traiter différemment les deux parties de la ville : c'est le choix qui sera fait quinze ans plus tard. Pour l'heure, l'opposition entre une ville riche et une ville pauvre aura seulement pour conséquence de susciter un véritable programme d'action sociale, visant à préparer l'intégration au milieu des technologies importées.

Leur approche, enfin, est statistique. La ville a une superficie de 3.880 feddans (1.630 ha) et une population de 374.838 habitants dont 21.650 étrangers. Le quartier le plus peuplé a une densité de 1.445 h/feddan et le moins peuplé de 298 h/feddan. Les rues ont une longueur totale de 353,24 km. et la ville compte 55.597 maisons et 279 mosquées, dont 6.297 maisons et 10 mosquées raccordées au réseau de la Société des Eaux.

La mortalité est de 46°/₀₀, ce qui est énorme comparativement aux taux de mortalité de Londres (17,4°/₀₀), de Paris (23,5°/₀₀), de Berlin (29,7°/₀₀) et de Marseille (29,7°/₀₀). Sur un échantillon de 33 villes, parmi les plus peuplées du monde, seule Madras a une mortalité supérieure à 40°/₀₀, mais qui reste cependant inférieure à celle du Caire. Et pour montrer que les opérations d'assainissement ont partout la priorité des interventions urbaines, la Commission fait remarquer que, de 1879 à 1887, l'Angleterre a dépensé l'équivalent de 23 millions de livres égyptiennes en travaux d'assainissement, dont 4 pour la seule ville de Londres, et Marseille, ville d'importance comparable à celle du Caire, l'équivalent de 1.308.000 L. Eg. Peut-on espérer faire aussi bien au Caire, « dont la population est ignorante des choses de la civilisation ? », s'interroge-t-elle. Oui, mais « il faut apprendre à cette population en quoi consistent la propreté et l'hygiène et mettre à sa portée les moyens d'en observer les pratiques ». Le projet technique s'accompagnera donc d'un projet pédagogique.

Ces études théoriques se doublent de deux enquêtes sur le terrain. La première porte sur le Ḫaliǧ, toujours au centre des préoccupations, dont toutes les maisons, — des plus riches aux plus pauvres —, toutes les mosquées et tous les bains publics riverains ont été inspectés. Le bilan est catastrophique. La Commission cite en exemple une maison de deux étages, de bonne facture et dont la façade était sculptée, qui appartenait à des gens de la « classe moyenne » et où les conditions d'hygiène étaient déplorables. Même dans les maisons riches, les installations sont souvent médiocres. Les cabinets et la cuisine, toujours accolés, sont en général au centre de l'immeuble, et vidangés dans une fosse à fond perdu qui s'étend sur toute la longueur de l'édifice.

Les conclusions de la seconde enquête, qui porte, elle, sur les latrines publiques, ne sont pas plus encourageantes. Les installations des mosquées de Sayyida Zaynab et d'al-Azhar sont particulièrement décriées. Celles de la mosquée al-Ḥusayn, au contraire, sont impeccables. Il est vrai qu'elles ont été tout récemment équipées de W.C. du dernier

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

cri ... un exemple à suivre. Le problème en effet est d'importance, puisque ces équipements publics sont seuls à répondre aux besoins de couches énormes de la population. A titre d'exemple, on nous dit que les latrines du jardin de l'Ezbekiyya sont utilisées par 9.000 personnes par jour en moyenne. Et l'on peut estimer à 141.000 m³ le volume des matières déversées chaque année dans le sol de la ville.

Cette analyse pessimiste de l'état sanitaire de la ville amène les trois ingénieurs à se prononcer, — en accord sur ce point avec une note de Barois, ingénieur du Ministère des Travaux Publics en date du 10/7/91 —, en faveur d'un système simple, sans machinerie compliquée, et d'un réseau amenant par simple déclivité tous les produits du drainage, vers un seul point où ils peuvent être pompés puis évacués par des canaux.

Le système recommandé est donc celui du tout-à-l'égout. L'épandage se fera dans le désert au nord-est du Caire. Le site proposé pour la station de pompage est un terrain situé à la rencontre du Ḫalīǧ et du canal Ismāʿīliyya, à 600 m environ au nord de la mosquée de Ẓāher.

Le schéma proposé pour le réseau divise le Caire en quatre grandes zones, au milieu de chacune desquelles serait installé un grand collecteur :

1. Pour la ville haute, près du désert et autour de la Citadelle, le drainage serait assuré par un collecteur commençant à Bāb al-Saʿāda pour aller vers le nord, passer à l'est d'Ibn Ṭulūn, couper la rue Muḥammad ʿAlī, suivre ensuite les rues al-Ġūrī et Qalā'ūn jusqu'à Bāb al-Futūḥ et traverser Ḥusayniyya pour rejoindre la station de pompage.

2. Pour le Vieux-Caire, le drainage serait assuré par un collecteur commençant à Fumm al-Ḫalīǧ pour aller à Sayyida Zaynab et remonter ensuite le long du Ḫalīǧ jusqu'à la station de pompage. A propos du Ḫalīǧ, la Commission note : « Le Ḫalīǧ paraissant devoir être conservé par respect pour une tradition sainte, le collecteur II sera placé au-dessous de son lit. On ne fera disparaître complètement les inconvénients que le Ḫalīǧ présente au point de vue de l'hygiène qu'en le comblant. Mais on améliorerait beaucoup la situation si on encaissait son lit dans une cuvette maçonnée construite au-dessus du collecteur ». Nous retrouvons là des projets déjà évoqués en 1885-86 et sur ce point encore, la Commission se trouve en accord avec les experts du Ministère des Travaux Publics.

3. Le troisième collecteur suivrait le chemin de fer de Hélouan depuis le sud de la ville jusqu'à l'angle du Ministère des Finances, puis se dirigerait vers l'est par la rue al-Dawāwīn et la rue Bustān, jusqu'à ʿAbdīn, pour remonter au nord vers le Shepheard's; ensuite il passerait par de petites rues pour couper les rues de l'Ezbekiyya, Clot-bey et Faǧǧāla et remonter le long de la route de ʿAbbāsiyya jusqu'à la station de pompage.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

4. Le quatrième enfin, irait de Fumm al-Ḫalīǧ par la rue Maṣr al-ʿAtīqa jusqu'à la hauteur de l'église anglaise, puis à travers Tawfīqiyya jusqu'à la route du canal Ismāʿīliyya et de là jusqu'à la station. Deux grands embranchements évacueraient les eaux usées de Būlāq et de Ǧazīrat Badrān [1].

La Commission donne ensuite les éléments du calcul réalisé pour l'évaluation du volume des eaux à évacuer. Le système devra drainer en moyenne 4 litres par hectare et par seconde, soit pour l'ensemble de la ville 6.520 l/ha/s ou 563.328 m³. Cette estimation est assez large pour qu'y soit intégré le volume des eaux de pluie. Elle donne également ses instructions concernant les dimensions et la forme des drains, la méthode de ventilation et la pente à respecter. Elle estime que les bains publics, les mosquées et latrines publiques, les sabils et les fontaines doivent être adaptés au système de drainage. En ce qui concerne le raccordement des maisons de la population indigène, elle reste optimiste. Il n'y a techniquement aucun problème et, même si les gens sont très lents à accepter le système, le fait que les déchets de milliers de personnes utilisant les établissements publics ou habitant dans les quartiers européens soient évacués, améliorerait déjà la situation sanitaire de la ville. La commission met comme un principe absolu que seules les maisons pourvues d'eau courante soient connectées au réseau. Dans la mesure du possible les culs-de-sac devront être évités. La capacité moyenne de l'ensemble serait de 750 litres par seconde et permettrait l'irrigation de 3.750 feddans. Cependant la ferme de culture devra aussi utiliser l'eau du Nil et il faut donc prévoir de ne pas la placer trop haut. Le coût total du projet est évalué à 12,5 millions de Francs, soit 500.000 L. Eg.

Le tissu urbain est donc partagé selon quatre grands axes longitudinaux, de direction sud-nord. Leurs tracés correspondent très précisément aux lignes de rupture de niveau du sol de l'agglomération, telles que les définit Clerget, dans son étude géo-morphologique de la ville [2]. De la cote + 40, qui est celle d'une courbe passant au pied de la Citadelle, le niveau s'abaisse en effet régulièrement jusqu'à la cote + 20, le long de l'axe Bāb Zuwayla - Bāb al-Futūḥ (collecteur I). Puis il remonte légèrement jusqu'à la cote + 21 le long du Ḫalīǧ (collecteur II). Plus à l'ouest, la ville est uniformément basse, avec des cotes toujours inférieures à 20. La coupure alors est moins topographique que géologique : elle oppose une étroite bande d'alluvions récentes et de sables fins, qui constitue la bordure du Nil, à une énorme couche d'argile dure qui occupe tous les quartiers du centre jusqu'au Ḫalīǧ. La ligne qui les sépare correspond à peu près exactement au tracé du dernier collecteur.

Ces axes sont en outre des artères traditionnelles de la ville, qu'il s'agisse du Ḫalīǧ, bien sûr, ou encore de la « Grande Rue Longue », selon l'expression de ʿAlī Mubārak [3]

(1) Voir notre schéma restitutif du réseau, Pl. XXVIII.

(2) Clerget, *op. cit.*, tome I, pp. 45-51.

(3) ʿAlī Mubārak, *Ḫiṭaṭ*, II, pp. 5 sq.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

qui va de Bāb al-Saʿāda à Bāb al-Ḥusayniyya et qui n'est que la portion proprement urbaine de la route qui reliait Le Caire à Fusṭāṭ. Mais il en va de même aussi du tracé du collecteur IV, qui suit le cours d'un ancien canal, encore visible sur la carte de la Description de l'Egypte et autour duquel se sont d'abord organisées les plantations d'Ibrāhīm pacha avant l'urbanisation de ces quartiers, dans la seconde moitié du XIXe siècle.

Un projet intégré, donc, au plus profond des structures tant physiques qu'historiques de la ville et une « modernisation » qui se veut sans rupture : la Commission Internationale d'Ingénieurs insiste, à la fin de son rapport, sur les mesures pratiques qui doivent être prises pour adapter progressivement la population à l'usage d'un tel réseau. Pour que le plan d'assainissement soit une réussite, il est donc indispensable :

1. de multiplier les latrines publiques
2. d'aménager les fontaines aux ablutions des mosquées
3. d'aménager les *sabīl*-s
4. de ramener les rues à leur niveau originel et de les paver ou les asphalter
5. d'ouvrir, dans la mesure du possible, de nouvelles percées dans la vieille ville, pour y créer des artères d'aération.

On s'appuiera donc, dans cette phase transitoire entre l'urbanisme médiéval et l'urbanisme moderne, sur les comportements citadins traditionnels (le recours aux établissements publics). Le choix était d'importance : il pouvait impliquer, du même coup, le maintien des formes architecturales (*sabīl*-s, *ḥammām*-s) et du cadre juridico-économique (le *waqf*) qui leur sont liés. On peut rêver à l'impact qu'aurait pu avoir, sur l'évolution de la ville ancienne du Caire, le respect de ces recommandations. L'orientation en tout cas, mérite d'être soulignée : elle restera celle du Ministère des Travaux Publics dans les années qui suivent et sous-tendra les travaux du Bureau d'Etude, créé en son sein et qui sera chargé de l'exécution du projet.

5. Le Bureau d'Études pour l'assainissement du Caire.

Le rapport, signé à l'unanimité des membres de la Commission est alors remis aux services techniques du Ministère, qui seront chargés de préparer le projet détaillé. Scott-Montcrieff, en le transmettant au Conseil des Ministres, dresse la liste des travaux préliminaires qu'il reste à accomplir : dresser, dès que les derniers relevés seront achevés.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

un plan à échelle précise de la ville permettant de connaître la situation de chaque cour et de chaque ruelle ainsi que le tracé des canalisations d'eau et de gaz existantes; relever chaque rue, de façon à connaître précisément les variations de sa pente; dessiner chaque drain séparément, calculer sa taille et sa pente, estimer son coût; préparer les devis des latrines publiques et des bains; évaluer le coût de chaque branchement; dessiner la station de pompage, ses machines, ses bâtiments, les bassins de décantage; choisir le site d'épandage et chiffrer le coût de la mise en culture des terrains, préparer le schéma de leur irrigation, par l'égout et par le Nil.

Il propose de placer la totalité du projet sous la direction de Barois, qui sera assisté par les employés du Ministère et auprès de qui le Directeur Général de l'Hygiène Publique déléguera son assistant, puis esquisse le calendrier des travaux. L'ensemble des études préparatoires pourrait être achevé en octobre 92 et le Ministère serait en mesure, trois ou quatre mois plus tard, de publier dans les journaux professionnels d'Europe les Appels d'offre aux entrepreneurs et de procéder aux adjudications. Le début des travaux pourrait être fixé au 1er avril 1893 et la mise en fonction de la plus grande partie du réseau en 1895. Prévisions optimistes, nous allons le voir ... puisque la date prévue pour la mise en route du système sera en réalité celle de la remise du dossier définitif.

Le projet d'assainissement du Caire, dont le plan général est approuvé par le Conseil des Ministres le 7 avril 1892, pose en effet très vite des problèmes d'organisation et d'intendance au Ministère des Travaux Publics. Dès le mois de mai, il se voit dans l'obligation de demander l'ouverture d'un crédit supplémentaire pour procéder à des remaniements de personnel. Si en effet, le bureau d'études créé au sein du Ministère pour le projet d'assainissement du Caire, est, pour l'essentiel, composé de fonctionnaires en service, l'exécution des plans de détail de la ville, des nivellements et des dessins de chaque élément du réseau, exige en revanche la création d'un bureau spécial de dessin et d'un bureau de nivellement [1]. Ces deux bureaux n'auront qu'une existence provisoire, limitée à la durée des études et seront composés en partie d'agents temporaires, et en partie de fonctionnaires du Ministère détachés de leurs services d'origine et partiellement remplacés par du personnel temporaire. La durée des études étant évaluée à sept mois, les dépenses sont estimées à 952 L. Eg. pour le bureau de dessin, représentant le salaire de 15 dessinateurs, 700 L. Eg. pour le bureau de nivellement, représentant le salaire de 4 ingénieurs et de 2 dessinateurs, et 648 L. Eg. pour la fabrication et la pose des repères de nivellement, soit un total de 2.200 L. Eg.

(1) DW MW NA 8/8/b, note du MTP au PCM n° 33 du 14/5/92.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Au mois de juin, ʿAbd al-Raḥmān Rušdī, ministre des Finances, donne son accord à l'ouverture de ce crédit, mais stipule que la somme sera prise sur les 50.000 L. Eg. prévues au Budget pour la propreté du Caire [1]. Le bureau de dessin est placé sous la direction de Ravon bey et celui de nivellement sous la direction de Chiarisoli bey. Cette décision posera d'ailleurs un nouveau problème, celui de l'exiguité des locaux du Ministère, qui demande aussitôt au Conseil des Ministres l'autorisation de construire un second étage sur l'aile sud de son bâtiment pour y installer l'ensemble des services d'assainissement [2].

Au mois de novembre de la même année, Barois, le responsable du projet, adresse au Conseil des Ministres une nouvelle demande de crédit, les travaux de relevés et de dessin ayant été sous-estimés [3]. Les plans du *tanẓīm* ont été en effet suffisants pour dresser une carte à une échelle permettant d'y représenter les égouts et leurs branchements, mais de nombreux levers de précision ont été nécessaires pour les raccorder ou les corriger. Les opérations de nivellement ont, elles, été plus complexes encore, puisqu'il a fallu rejeter les données existantes, en raison d'erreurs ou de déplacements des repères. En outre, la Société des Eaux et la Compagnie du Gaz se sont avérées incapables de fournir les renseignements indispensables pour connaître les niveaux exacts de toutes les canalisations. Il a donc fallu procéder, sur toute l'étendue du Caire, au relevé du niveau de toutes les rues (soit 400 km).

Les travaux sont déjà bien avancés, et, à ce stade-là des prévisions, on estime que le plan du Caire à grande échelle comprendra au total 312 feuilles (Būlāq et le Vieux-Caire non compris), dont 278 feuilles au 1/200e pour la ville ancienne et 34 feuilles au 1/500e pour les quartiers neufs. Sur l'ensemble, 250 feuilles sont déjà prêtes et Barois espère que tout sera terminé à la fin du mois de mars 93, de façon à ce qu'on puisse commencer en avril la cartographie de Būlāq et du Vieux-Caire [4]. Pour les nivellements, 220 km ont déjà été réalisés et tout devrait être fini fin mars. Les études à proprement parler peuvent d'ores et déjà commencer et devraient être achevées fin mai. Le nouveau budget demandé est de 3.000 L. Eg. dont 680 pour les opérations sur le terrain (nivellements et recherche des conduites), 1.400 pour les plans (vérifications et relevés), 500 pour les études et 420 de frais divers.

De fait, au début de l'été suivant, le dossier est prêt et le Ministère des Travaux Publics peut demander au Conseil des Ministres que Barois soit envoyé en mission à Marseille,

(1) *Ibid.*, lettre du CF au PCM du 1/6/92.

(2) DW MW NA 1/4, note du MTP au PCM n° 49 du 1/6/92.

(3) DW MW NA 8/8/b, note du MTP au PCM n° 98 du 23/11/92.

(4) Le dossier définitif comptera, nous le verrons, un nombre légèrement supérieur de cartes.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Londres et Berlin pour soumettre l'ensemble de son projet à la Commission Internationale d'Ingénieurs [1], qui l'approuvera. Il sera cependant légèrement remanié, selon des suggestions faites par Garstin, conseiller auprès du Ministère, relatives à des détails du tracé des collecteurs n°s 1 et 2. Au début de l'année 1894, le Ministre demande que l'on prépare le cahier des charges, sans attendre que soit prise la décision d'exécution des travaux, de façon à le faire avant que ne soit licencié tout le personnel spécial qui avait été engagé pour la durée des études [2]. De fait, le personnel vacataire ne sera renvoyé qu'à la fin de cette même année et Barois remet au Ministre, le 15 janvier 1895, la version définitive du dossier.

Sur le plan technique, le travail réalisé est considérable, La ville. dans sa totalité, a été relevée rue par rue, mètre par mètre. Le plan d'ensemble compte, en définitive, 297 planches au 1/200e, 53 planches au 1/500e, 3 planches au 1/1000e et un plan d'assemblage au 1/4000e. Le nivellement rapporté au niveau zéro du service de l'irrigation d'après le niveau du couronnement du bajoyer amont de l'écluse de Qaṣr al-Nīl (cote + 20,6) a été réalisé grâce à la pose de 487 repères métalliques, consignés sur un registre. Tous les profils ont été rapportés sur les planches des projets de collecteurs et les courbes de niveau tracées de mètre en mètre sur le plan au 1/4000e.

A cela s'ajoutent les plans, coupes et dessins de détails de tous les égouts et ouvrages accessoires, soit plus de 600 planches originales, sans compter les doubles nécessaires aux dossiers d'adjudication [3].

Un travail énorme, donc, et dont tout le monde s'accorde à reconnaître la précision et la qualité. Dans son rapport, Barois exprime sa satisfaction à l'égard des personnels placés sous ses ordres. Il suggère même au Ministre de leur accorder une récompense et recommande les principaux chefs de services pour des distinctions honorifiques [4]. Le Ministre estime, lui, que les remerciements du gouvernement seront suffisants, mais se déclare également satisfait du travail effectué. Barois lui-même est tout particulièrement félicité d'avoir su à la fois assurer la direction du projet et poursuivre ses activités de Secrétaire Général du Ministère.

[1] *Ibid.*, note du MTP au PCM n° 42 du 8/6/93.

[2] *Ibid.*, note du MTP au PCM n° 10 du 1/2/94.

[3] Voir, pour le détail, l'impressionnant «Etat des pièces composant le projet d'assainissement de la ville du Caire», donné en annexe au rapport de Barois.

[4] Il s'agit de Chiarisoli bey, Directeur des Services de la Ville; Maḥmūd bey Fahmī, ingénieur en chef de 3e classe au Tanẓīm du Caire, un des primés du Concours International; Ravon bey, chef du bureau de dessin; Reboul, ingénieur en chef de 3e classe au Tanẓīm du Caire et Seiwert, sous-chef du bureau de dessin.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

La remise du rapport s'accompagne, bien sûr, d'un bilan financier. Les dépenses, au total, se répartissent ainsi :

1)	Honoraires de la Commission Internationale	1.755,000
2)	Primes du concours international	300,000
3)	Traitement de M. Burton, ingénieur sanitaire	752,500
4)	Carte du Caire à grande échelle	2.262,000
5)	Nivellement du Caire	1.705,000
6)	Fourniture et pose des repères de nivellement	147,000
7)	Etude du projet	2.184,264
8)	Copie des dessins et pièces du projet	700,000
9)	Travaux de lithographie	120,005
10)	Frais d'impression	56,005
11)	Divers	26,376
	Total	10.008,195

Les dépenses du Bureau d'Etudes à proprement parler (moins donc les postes 1, 2 et 3) s'élèvent à 7.200,695 L. Eg., soit 220 L. Eg. par km de collecteur, 19 L. Eg. par km d'égout et 4.200 L. Eg. par hectare à drainer. Barois demande l'ouverture d'un crédit de 12.000 L. Eg. ou à défaut, — il a l'expérience des difficultés budgétaires —, de 7.000 L. Eg. destinées à l'achat du terrain de l'usine (située au rond-point de Qaṣr al-Nīl) et à l'exécution de menus travaux.

Cette fois cependant, ce qui fera obstacle à la réalisation du projet, ce ne sera pas l'économie, mais le droit.

La réalisation du plan d'assainissement ne pouvait en effet se faire sans l'adoption d'une loi sanitaire. Et, de fait, dès 1893, le Ministère des Travaux Publics et le Service Sanitaire avaient élaboré conjointement un projet de règlement qui comprenait entre autres deux dispositions importantes :

1) le droit, pour les inspecteurs sanitaires, de pénétrer après un avis de court délai dans les maisons particulières aux fins d'examiner leurs installations sanitaires;

2) une échelle des pénalités à infliger aux contrevenants [1].

Or, depuis l'institution du double système juridique, — Tribunaux Mixtes et Tribunaux Indigènes —, toute loi devait, avant promulgation, être soumise aux Puissances pour approbation. Et celle-ci, dès l'abord faisait problème. Il ne pouvait en effet être question de distinguer, quant à l'application des règlements sanitaires, entre étrangers et égyptiens.

[1] DW MW NA 8/8/b note du MTP au PCM n° 50 du 20/6/93.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Le problème s'était déjà posé à propos du règlement sur les vidanges [1]. Mais il ne s'agissait encore que d'un règlement municipal. Cette fois, il s'agit d'une loi, qui, de surcroît, touche également au droit des personnes privées (pour les visites domiciliaires) et prévoit en outre des sanctions pénales. Les responsables du Ministère des Travaux Publics semblent avoir été d'emblée conscients des difficultés qu'elle soulevait, puisque dans la note dont il accompagne le projet de décret en le transmettant au Conseil, Garstin stipule qu'il faut absolument maintenir ces dispositions, faute de quoi, il faudrait remettre l'ensemble du projet « à une date indéterminée ».

Un second problème se posait encore, mineur sans doute, mais suffisamment important pour faire, lui aussi, l'objet d'une mention spéciale de Garstin, qui écrit, dans le même document, qu'il faut également « qu'un accord intervienne avec la Compagnie des Eaux du Caire, en vue de réduire ses tarifs, de manière à mettre la fourniture d'eau à la portée et dans les moyens des habitants des quartiers les plus pauvres de la ville », faute de quoi, « il serait inutile de s'occuper de la question de l'hygiène de la ville dans son ensemble ». Nous retrouvons, là encore, un problème ancien ... et qui n'aura pas non plus de solution immédiate.

En 1895, en effet, lorsque Barois remet le dossier complet des travaux du Bureau d'Etude pour l'assainissement du Caire, les Puissances n'ont toujours pas donné leur réponse sur le projet de loi, et le Ministère des Travaux Publics s'en plaint auprès de la Présidence du Conseil. La situation semble laisser peu d'espoir de solution. Barois, en tout cas, note dans son rapport : « Comme la décision du Conseil des Ministres semblait faire prévoir que l'exécution des travaux n'aurait pas lieu tout de suite ... il a paru prudent ... de faire revoir complètement tout le projet, d'en collecter soigneusement et méthodiquement tous les dessins et de mettre parfaitement en ordre toutes les pièces, de façon à ce que le personnel qui sera appelé ultérieurement à diriger l'exécution fût assuré de trouver tout en règle et pût marcher sur les bases du projet sans crainte d'erreur » ... Sage précaution, et qui portera ses fruits, puisque de fait, la totalité du projet nous a été conservée parce qu'intégrée au dossier définitif de ce qui sera réalisé quinze ans plus tard [2].

[1] Cf. le rapport d'A.H. Hooker, inspecteur sanitaire dans le *Rapport annuel de l'administration des services sanitaires et d'Hygiène Publique*, 1890, Le Caire, Imp. Nat. 1891, qui écrit : « Le service de contrôle des vidanges a fait beaucoup, mais il lui reste, à mon avis, encore beaucoup à faire; mais pour cela il faudrait pouvoir appliquer le règlement des vidanges indistinctement tant aux Européens qu'aux indigènes ».

[2] La totalité des dossiers cotés DW MW NA 8/8/b relatifs à l'assainissement du Caire étaient en effet pris dans une chemise sur laquelle était inscrite une note manuscrite signée Stephann : « Reçu tout le dossier concernant l'assainissement

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Trois ans plus tard, en 1898, un nouveau projet de décret venu en remplacement de celui qui avait été soumis à l'approbation des Puissances Capitulaires en 1893, est soumis à l'examen de la Cour d'Appel Mixte d'Alexandrie, qui le modifie encore une fois avant de l'approuver définitivement et ce n'est qu'en juin 1898 que la version définitive peut en être proposée par le Conseil des Ministres au Comité des Finances qui devra l'approuver à son tour avant que ne s'en fasse réellement la promulgation [1].

Le plan d'assainissement n'en sera pas réalisé pour autant. Et c'est la Compagnie des Eaux du Caire qui en est cette fois responsable. Elle intervient en effet, — à nouveau —, en juillet 1898, par la personne de son nouveau directeur, Willcocks, ancien inspecteur de l'Irrigation au Ministère des Travaux Publics, pour demander que des modifications, — d'ordre technique cette fois —, soient apportées au plan lui-même [2]. Il estime en effet que le Bureau d'Etude a surévalué le volume des eaux à introduire dans les égouts, notamment en ce qui concerne le volume prévu pour les eaux de pluie. Mais surtout il demande que trois ou quatre usines élévatoires soient construites, alors que le projet n'en prévoyait qu'une seule, de façon à diminuer la largeur des collecteurs et donc la profondeur à laquelle ils doivent être enfouis.

Le Conseil des Ministres s'en remet alors aux trois membres de la Commission Internationale d'Ingénieurs de 1892, pour juger de la pertinence des remarques. Et une rencontre est prévue à ces fins, durant l'été, en Europe, entre Guérard, l'ingénieur de Marseille, et Willcocks. Ces derniers rebondissements montrent à quel point les inquiétudes manifestées en 1895 par Garstin, et sur ces deux points précisément —, étaient justement fondées. Les péripéties administratives et les conflits d'intérêts divers auront bel et bien raison du projet dont la réalisation est ainsi, dans les faits si ce n'est dans les intentions gouvernementales, bel et bien différée.

du Caire, le 13 octobre 1907 », qui nous apprend donc que ces documents ont été utilisés lors de la préparation du projet de 1907.

[1] DW MW NA 8/8/b : une lettre du PCM au Ministère de la Justice du 16/4/98, transmettant le dossier pour examen par la Cour d'Appel Mixte; une lettre du PCM au Ministre des Affaires Etrangères du 17/4/98 l'informant que le projet soumis à la Cour d'Appel vient en remplacement de celui qui avait été soumis aux Puissances; une lettre du Ministère de la Justice au PCM du 25/5/98, transmettant la réponse de la Cour d'Appel accompagnée de la Lettre par laquelle celle-ci demandait que certaines modifications soient apportées au projet; et lettre du PCM au CF n° 112/414 du 6/6/98 transmettant le projet après modification et approbation par la Cour d'Appel.

[2] DW MA NA 1/4, lettre du PCM du 18/7/98 adressée à chacun des trois ingénieurs et la réponse de Guérard, du 23/8/98.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

6. Les égouts du Caire : le plan de 1907.

Ce n'est qu'en 1906 que le projet est réactualisé, et de nouvelles études entreprises. Elles bénéficient, certes, de l'acquis des vingt-cinq années écoulées. Les ingénieurs qui en sont chargés prennent connaissance de toutes les pièces laissées par le Bureau d'Etude créé en 1892. Mais les choses ont changé, au fil de ce quart de siècle de l'administration cromérienne du pays. Le maître d'œuvre n'est plus le Ministère des Travaux Publics, mais celui de la Santé Publique et « l'expert choisi est M. Carkeet James, un ingénieur sanitaire dont la compétence en la matière est notoire et qui a exécuté, d'une manière satisfaisante, le drainage de la ville de Bombay » [1]. Il est un de ces officiers des Indes que l'administration anglaise fait venir en nombre croissant, à partir de 1885, et tout particulièrement aux Travaux Publics, où, — grâce à l'influence de Scott-Montcrieff —, ils supplanteront peu à peu les techniciens français dans leur rôle d'encadrement des élites égyptiennes [2].

Son projet préliminaire, remis le 18/11/1907, commence par un inventaire de tous les schémas possibles pour le drainage du Caire, du plus simple au plus complexe, soit onze combinaisons alternant une large utilisation du drainage par gravitation et des drainages sectionnels. Car la question qui domine le débat, sur le plan technique, est désormais de savoir si la totalité de la ville peut être drainée selon un système unique. Les divers plans divergent en outre sur le choix du site de l'usine élévatoire ou celui des champs d'épandage et, bien sûr, sur les coûts. Celui dont James préconise l'adoption est le numéro 11, qui opte pour un double système et prévoit de drainer 281 ha par simple gravitation (les quartiers neufs du nord-est) et 2.321 ha en sectionnel (la quasi totalité de la ville, du Nil au Muqaṭṭam, et du Vieux-Caire au canal Ismāʿīliyya). Les arguments qui militent en sa faveur tiennent à la relative modicité de son coût (avec un budget prévisionnel de

(1) DW MW NA 1/4, rapport de Garstin au CM du 22/2/1908, « Note sur le projet préliminaire de drainage de la ville du Caire ».

(2) En témoignent des correspondances envoyées par Scott-Montcrieff à Nubar et retrouvées dans les archives du personnel du MTP : DW MW NA 3/1, *Šu'ūn muwaẓẓafīn al-ašġāl*, dossier de Scott-Montcrieff. Notamment une lettre du 7/4/85 : « I hope the Finance Ministry have sent you my application for more officers from India », et une autre, du 9 octobre : « You have been always so kind a friend to us irrigation officers and have so constantly supported us that I should like to introduce to you my new engineers from India ».

Scott-Montcrieff avait lui-même quitté l'Inde en 1883, à la demande de Dufferin, pour l'Egypte où l'avaient rejoint, quelques mois plus tard, quatre autres ingénieurs hydrauliques, Ross, Brown, Willcocks et Foster, qui allaient constituer, sous sa direction l'infrastructure des services de l'irrigation réorganisés. Cf. Marlowe (John), *Cromer in Egypt*, London, Elek books, 1970, pp. 128-129.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

1.251.735 L. Eg. d'investissements et 21.916 L. Eg. de frais annuels, il est, de fait, un des moins chers) et à ce qu'il permet d'intégrer dans le plan d'assainissement du Caire les quartiers neufs de Maṭāriyya, ʿAbbāsiyya et Héliopolis.

Les mêmes raisons d'économie font choisir l'air comprimé comme mode de propulsion et le plan prévoit d'installer la génératrice sur un terrain situé non loin du rond-point de Qaṣr al-Nīl. Les données statistiques qui servent de base à l'évaluation du volume des eaux à évacuer sont désormais plus précises, puisque James peut disposer pour son rapport des premiers résultats du recensement de 1907 [1]. Et il réussit en outre à avoir les chiffres exacts de la quantité d'eau consommée par les abonnés de la Société des Eaux du Caire pour l'année 1906 : 18.808.778 m³, avec une moyenne journalière de 55.000 m³ (en janvier) et un maximum journalier de 87.747 m³ (en juin).

Ces chiffres cependant ne peuvent être tenus pour révélateurs des besoins réels. Et Carkeet James note lui-même que, si l'usage, dans la conception d'un système d'égouts, est de calculer la taille des conduits d'après la quantité d'eau distribuée aux habitants, une telle méthode ne peut conduire, pour le Caire, qu'à des résultats fallacieux, la majorité de la population n'ayant pas l'eau courante et achetant toute l'eau dont elle a besoin pour son usage domestique aux bornes fontaines, avec, vraisemblablement, la plus grande parcimonie. Scrupuleux, l'ingénieur anglais, escorté d'un employé du Ministère des Waqfs, se met donc en devoir de visiter une à une toutes les mosquées du Caire (352) pour évaluer leur consommation d'eau (259 d'entre elles fonctionnent sur leur propre puits, 93 seulement sont connectées au réseau de la Société des Eaux) et y compter une à une toutes les personnes qui en utilisent les latrines (150.000 personnes par jour). Toutes ces enquêtes lui permettent d'établir une évaluation de la progression de la population et de sa consommation d'eau de 1907 à 1932, base qui sert alors au calcul des contraintes techniques, de dimensions, pente et profondeur des collecteurs.

Le système sectionnel qui est retenu pour l'ensemble du réseau partage la ville en petites zones dont les eaux usées sont collectées dans un égout central, et de là évacuées vers un grand collecteur unique. Il constitue donc, à certains égards, un retour au tout premier projet de drainage proposé au Ministère des Travaux Publics, par Baldwin Latham. Comme lui, il place au premier rang des priorités l'abolition des fosses étanches et des fosses à

[1] Les chiffres donnés dans son rapport diffèrent légèrement de ceux de la publication définitive du recensement et l'on peut supposer qu'il a eu communication des premières estimations établies avant que n'en soit achevé le dépouillement. La différence, en tout état de cause, est mineure : 644.000 hab. au lieu de 654.476. Cf. Ministry of Finance Statistical Department. *Statistical Yearbook for 1909* (first issue), Cairo, Nat. print. dep. 1909, p. 22, le « Tableau comparatif de la population d'après les recensements de 1897 et 1907 ».

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

fond perdu existantes. Mais là où Carkeet James est en rupture complète avec tous ses prédécesseurs, c'est qu'il entend bien réserver des traitements distincts aux différentes parties de la ville, selon une vision très coloniale de la sociologie urbaine.

Selon lui, en effet, la population cairote se partage entre une « upper class », composée de 50.000 étrangers et de 50.000 « higher class Egyptians who consume the same amount of water as the Europeans » et les 544.000 membres d'une « lower class » dont la majorité vit, dans la « ville orientale », dans des maisons « which neither have nor can ever have water connection ». Aussi, les modalités de raccordement sont-elles de trois types :

— les maisons qui sont raccordées à la Société des Eaux et ont donc l'eau courante seront intégrées selon les méthodes habituelles et, pour elles, — « being inhabited by the upper classes » —, la quantité d'eaux usées sera calculée en fonction de la population;

— pour les maisons « of a good class », mais non raccordées à la Société des Eaux le drainage se fera vers une chambre de collecte;

— enfin pour les maisons de brique crue, de construction inférieure et les *ʿišša*-s le drainage se fera par un caniveau vers une bouche d'égout qui en évacuera les eaux usées dans l'égout de la rue.

Cette disparité est encore accentuée par un autre aspect de la stratégie technologique de James, qui porte, lui, sur la question de savoir si l'on doit avoir un système unique pour le drainage des eaux usées et celui des eaux de surface (eaux de pluie et eaux de lavage des rues) ou si l'on doit avoir deux systèmes distincts. Là encore, la réponse est modulée en fonction des zones urbaines. Il est vrai que la question ne se pose pas dans les mêmes termes selon que les rues sont ou ne sont pas macadamisées. Garstin, conscient du problème, insiste d'ailleurs dans son rapport [1] sur l'absolue nécessité de paver ou de macadamiser toutes les rues du Caire, si l'on veut assurer à ce plan d'assainissement quelque chance de réussite. Mais l'opération coûte cher (700.000 L. Eg., d'après les évaluations du service du Tanẓīm) et l'entretien est ruineux (161.000 L. Eg. par an, que l'on espère pouvoir réduire, au mieux, à 80 ou 90.000 L. Eg.). Cela fait d'ailleurs bien longtemps que l'on en parle au Ministère des Travaux Publics, sans avoir jamais réussi à trouver les fonds nécessaires [2].

[1] Cf. *supra*, note 1 p. 175.

[2] Nous avons également trouvé de très nombreux documents sur le sujet, notamment dans les archives du *tanẓīm*. Le mouvement concerne d'ailleurs toutes les villes d'Egypte : Manṣūra, en 1881; Alexandrie, en 1882; Damiette en 1887,

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Le Directeur Général de la Santé Publique, W.P.G. Graham, émettra d'ailleurs quelques réserves sur ces deux points [1]. Mais James s'en justifiera aisément et rien ne sera vraiment remis en cause des options fondamentales de son projet. Le parti qui est pris abandonne donc à son sort la ville ancienne. La carte donnée en annexe au dossier [2] parle d'elle-même : dans les quartiers est, le réseau est totalement fragmentarisé. A l'exception de la rue Muḥammad ʿAlī, plus rien n'apparaît des grands axes du réseau viaire, ni la Qaṣaba, ni même l'ancien Ḫalīǧ, comblé depuis 1899 [3]. Le nombre des éjecteurs révèle en outre l'abondance des chambres de collecte, qui à terme, ne peuvent que poser des problèmes de maintenance et limitent les possibilités de croissance du système. A l'ouest, au contraire, le réseau épouse régulièrement les lignes de force de l'urbanisme, qu'il s'agisse des quartiers de Mubtadayān ou de Dawāwīn au sud, ou de la Tawfīqiyya au nord. C'est d'ailleurs à l'ouest, le long des actuelles rues Qaṣr al-ʿAynī et Ramsès, que passe le collecteur principal.

Ces choix techniques posèrent d'ailleurs très vite de nombreux problèmes. Clerget [4] note qu'en 1924, les deux tiers des édifices n'étaient toujours pas connectés au réseau, « soit par négligence, soit parce que le drainage ne desservait pas les quartiers de l'est ». Il fallut d'autre part, en modifier le plan, en cours d'exécution, et « tant bien que mal » pour assurer l'évacuation des eaux de surface. Enfin, on s'aperçut très vite que Carkeet James avait sous-évalué l'augmentation de la consommation d'eau. Il est vrai que son calcul se fondait sur la seule prise en compte des « upper classes » dont il estimait qu'elles

etc... Dans la pratique, le macadam coûte trop cher. Au Caire, on renonce, en 1888, à macadamiser toutes les rues, et le MTP se contente de lancer un appel d'offre aux entrepreneurs pour l'asphaltage de la rue du Muskī, « la plus fatiguée de toute la ville » (cf. DW MW NA 6/1). En fait, l'entretien, voire, — dans les quartiers neufs —, la création du réseau viaire, sera le plus souvent, et jusqu'au début de ce siècle, à la charge des propriétaires.

(1) DW MW NA 1/4, lettres des 18/11/1907 et 11/2/1908.

(2) Nous en donnons un extrait, Pl. XXIX. La carte originale, au 1/50.000ᵉ, couvrait une zone beaucoup plus vaste, allant jusqu'à Qalyūb et Siryāqūs, au nord. Y étaient indiqués, outre le réseau de drainage, la plus grande partie du réseau viaire et la totalité du système hydraulique. Elle est signée Kalanjian.

(3) Lors du comblement du canal, il avait, à nouveau, été question d'installer un égout dans son lit. Le contrat passé, le 20/1/97 entre l'Etat et la Société des Tramways du Caire, — qui se chargeait, à ses frais, du comblement en échange de l'autorisation d'y établir une ligne ferroviaire —, stipulait d'ailleurs que la Société avait pris connaissance du plan d'assainissement. Il est vrai que l'on raisonnait encore sur les bases du plan préparé par le bureau d'étude du MTP. La contrainte est tombée d'elle-même, dès lors que l'on renonçait à l'exécution. Cf. Emile Boulad, « La voirie et l'esthétique de la ville du Caire », *L'Egypte contemporaine*, II, 1911, pp. 33-51.

(4) *Op. cit.*, t. II, pp. 8-11.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

passeraient de 100.000 à 160.000 individus (en 1932), les besoins du reste de la population, dont il estimait la croissance de 540.000 à 780.000, étant couverts par les établissements publics. Ce qui, de fait, excluait qu'elle s'adaptât jamais à l'utilisation d'un réseau moderne de drainage. Aussi la réalisation du plan fut-elle beaucoup plus longue que prévu. Garstin avait en effet estimé que les travaux dureraient une dizaine d'années. Ils ne furent en réalité, achevés qu'en 1930, après bien des adaptations relevant parfois du bricolage de fortune. Et, à peine inauguré, le nouveau réseau était déjà insuffisant et périmé.

* * *

Vingt-cinq années d'études aboutissaient ainsi à un échec relatif. Le quart de siècle, certes, avait été difficile et les années qui suivirent l'occupation, parmi les plus noires que l'Egypte ait connues. Tout s'en était mêlé, — la faillite de l'Etat, la rébellion soudanaise et jusqu'au choléra —, et la crise qui s'était alors ouverte allait être durable. Mais les difficultés économiques et financières ne suffisent pas à tout expliquer même si bon nombre des projets qui ont été présentés leur ont dû, de fait, de ne jamais avoir vu le jour.

D'ailleurs, au fil des années, les projets se font de plus en plus ambitieux et de plus en plus onéreux. Sans doute, la croissance des coûts est-elle liée aux contraintes grandissantes que font peser sur les programmes techniques, l'aggravation de la situation sanitaire et le changement de l'échelle démographique. Mais on ne se résout pas pour autant à opter pour des solutions partielles ou ponctuelles. L'abandon de toute idée d'intervention sur le Ḫalīǧ est à cet égard révélatrice : lorsqu'en 1892, est repris le vieux projet de construction d'une cuvette maçonnée au fond du lit du canal, son devis estimatif est resté le même qu'en 1885 et la création du Bureau d'Etude coûtera plus cher que ce simple aménagement ne l'aurait fait.

Les compétences des techniciens ne semblent pas, non plus, devoir être mises en cause. Nous avons eu, souvent, l'occasion de voir qu'ils savaient faire preuve de pragmatisme et leurs projets ne paraissent jamais avoir été ni irréalistes ni irréalisables. Le dossier dans son ensemble témoigne au contraire des acquis de la gestion technicienne de l'Etat. Les personnels dont il dispose lui permettront bel et bien de rester le maître d'œuvre du projet, au moins quant à sa conception. Mais c'est bien là l'essentiel, puisque c'est elle qui décide des options fondamentales, tant technologiques que sociales, qui lui seront données. Et le travail qu'ils produiront sera, qualitativement, comparable à celui de leurs homologues européens. La performance réalisée par Maḥmūd Fahmī, jeune ingénieur de 3e classe, lors du concours international de 1892, en est l'illustration la plus remarquable. Mais plus frappante encore est la facilité avec laquelle le Ministère des

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Travaux Publics peut, en quelques mois, mobiliser un nombre suffisant de techniciens de haut niveau pour la plus formidable opération de cartographie jamais alors réalisée.

La situation faite à ces élites par l'administration qu'elles servaient n'était pourtant pas toujours des meilleures. La fin des années 80 fut même, pour elles, particulièrement sombre. Ainsi, en 1888, le service du Tanẓīm, — qui, quatre ans plus tard, allait être mis durement à contribution —, licenciait plus de 40 % de ses ingénieurs [1]. On peut même se demander s'ils ne fourniront pas, en 1892, le gros des personnels engagés à titre temporaire par le Bureau d'Etude pour l'Assainissement du Caire. D'une manière générale, les deux dernières décennies du siècle sont celles de la mise en place d'une réforme administrative opérée parfois sans ménagements par les Anglais. Elle modifiera nécessairement le statut fait aux élites locales et la brutale réforme imposée au Ministère de l'Instruction Publique par Douglas Dunlop (qui arrive en Egypte, précisément, en 1888) sera la manifestation la plus éclatante de ce changement de politique.

C'est cette réorientation générale qui explique sans doute que le plan d'assainissement soit passé du Ministère des Travaux Publics aux services de Santé Publique du Ministère de l'Intérieur. Or les services sanitaires ne s'étaient que très lentement dégagés de l'administration quarantenaire dans laquelle les Consuls avaient toujours été tout-puissants. C'est seulement en 1881 qu'une réforme réorganise l'ensemble des services de santé qui jusque là relevaient de trois ministères différents (Affaires Etrangères, Intérieur et Travaux Publics) en une seule administration pleinement autonome et placée sous la tutelle d'un seul ministre, celui de l'Intérieur. Cette restructuration n'alla d'ailleurs pas sans problèmes et les heurts seront fréquents et violents entre la Santé Publique et les Travaux Publics qui se disputeront, des années durant, le contrôle des services de balayage et d'arrosage des principales municipalités d'Egypte [2].

L'antagonisme larvé qui oppose les deux administrations est sans doute renforcé encore, dans ces années qui voient la montée d'un sentiment anti-anglais, par le fait que la nouvelle administration sanitaire est d'emblée placée sous la direction d'ingénieurs britanniques. Non qu'il n'y ait pas eu d'européens au Ministère des Travaux Publics. Mais ils étaient

[1] Nous y avons trouvé la liste nominale (ainsi d'ailleurs que celle des employés maintenus dans leurs fonctions), dans un autre dossier d'archives que nous publierons ultérieurement.

[2] Pour le Caire, ils relevaient initialement du MTP. Ils sont transférés en 1884 à la Police Urbaine, puis en 1886 à la Direction des Services Sanitaires. Neuf mois plus tard, la décision est déjà contestée par le MTP et une commission d'enquête constituée. Le Ministre des Travaux Publics ira jusqu'à écrire que l'entretien des routes macadamisées est affaire d'ingénieurs! Le MTP obtient gain de cause et les services convoités lui reviennent en 1890. Le service de contrôle des vidanges fait l'objet de controverses analogues. Il revient, de même, de la DSS au MTP en 1890.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

français, pour la plupart, et considérés comme de simples experts, chefs de services techniques, la direction restant toujours égyptienne. Même au sein de l'administration quarantenaire, pourtant elle, « européenne » par essence, les conflits entre Egyptiens et Européens n'étaient pas absents. Dès 1882, un différend opposa violemment le président Ḥasan bey Maḥmūd au Conseil qui avait décidé que la correspondance générale serait faite en langue européenne et que toutes les pièces en arabe porteraient leur traduction. Le président argua que le gouvernement ne reconnaissant aucun caractère international au Conseil Quarantenaire, — émanation directe désormais du Ministère de l'Intérieur —, l'arabe devait rester la langue officielle [1].

Au-delà des conflits de personnes ou de groupes, le véritable enjeu était politique. La réforme administrative n'est qu'un des aspects de la construction d'une « Egypte à l'indienne », selon l'heureuse formule de J. Berque. Le fossé qui sépare les choix technologiques de Carkeet James de ceux de ses devanciers le révèle admirablement : la rupture est désormais consommée entre les objectifs du développement national et ceux de l'aménagement colonial.

[1] Cf. Bérard, *op. cit.*, p. 47.

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

ANNEXE : TABLEAU RÉCAPITULATIF DE TOUS LES PROJETS

Date et nature du projet	*Coût*	*Frais*
1) *1882 : ʿA. Mubārak (le Ḫalīǧ)*		
projet n° 1	33.460	5.381
projet n° 2	52.000	14.000
projet n° 3	69.230	20.814
2) *1884 : Scott-Montcrieff (le Ḫalīǧ)*		
combler le Ḫalīǧ	12.000	
le couvrir	32.000	
3) *1884 : Greene (le Ḫalīǧ)*		
un égout pneumatique	24.687	
4) *1885 : Scott-Montcrieff (le Ḫalīǧ)*		
une cuvette maçonnée dans le Ḫalīǧ	32.000	
5) *1890 : le projet Latham*		
un réseau complet (pour 500.000 h.)	565.700	47.680
6) *1892 : le projet de la C.I.I.*		
un réseau complet	500.000	
7) *1907 : le projet Carkeet James*		
un réseau complet (pour 900.000 h.)	1.251.735	21.916

AnIsl 20 (1984), p. 151-182 Ghislaine Alleaume
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

Pl. XXVIII

Schéma des tracés proposés pour les collecteurs principaux, par la Commission Internationale d'Ingénieurs, en 1892.
(Le fonds de carte utilisé est celui du «Nouveau Plan du Caire», publié par la Librairie Centrale J. Barbier, vers 1890).

AnIsl 20 (1984), p. 151-182. Ghislaine Alleaume.
Hygiène publique et travaux publics: Les ingénieurs et l'assainissement du Caire (1882-1907) [avec 2 planches].
© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net

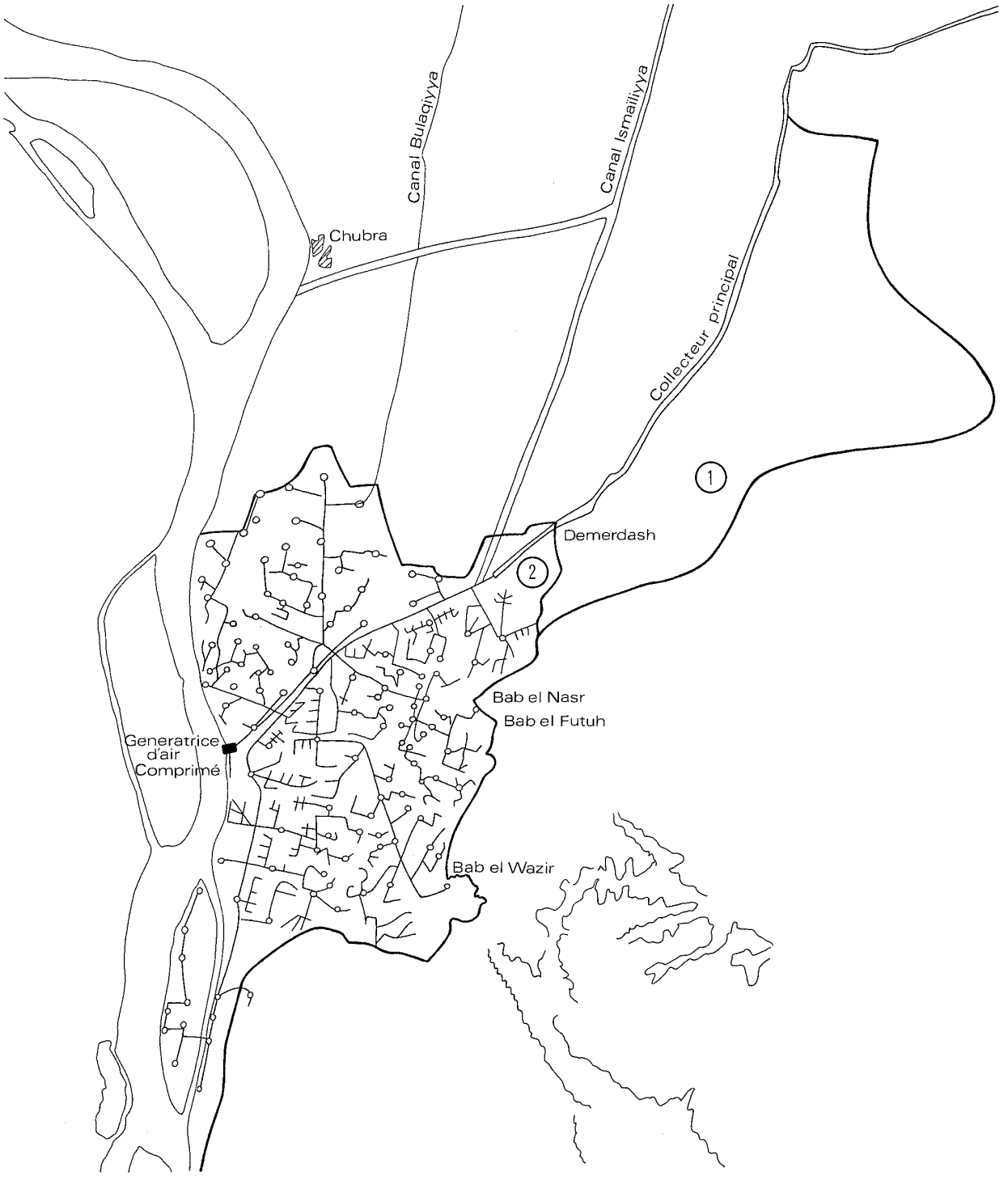

Schéma du réseau de 1907, d'après la carte figurant au dossier.

Légende :

① indique la superficie drainée par pente naturelle

② indique la superficie drainée par air comprimé

○ indique la position des éjecteurs

© IFAO 2025 AnIsl en ligne https://www.ifao.egnet.net