

Introduction

Éric GOBE

L'apparition de la figure de l'ingénieur « moderne » au Maghreb est liée à l'ambition modernisatrice d'États confrontés à l'expansionnisme des puissances européennes. La fonction d'ingénieur a bien sûr existé avant le XIX^e siècle. Il désignait au Moyen Âge en Europe, le concepteur de machines de guerre, le constructeur de ponts et de routes ou l'expert hydraulicien supervisant le creusement de canaux. Ce détenteur d'un savoir technique était un « expert itinérant » recruté par un roi ou un prince pour conduire un chantier ponctuel dans un temps déterminé (Grelon, 2001a : 78-79). L'ingénieur moderne, quant à lui, est né au XVII^e siècle : à demeure au service de l'État, il est d'abord un expert militaire qui construit des forteresses et produit des pièces d'artillerie avant de s'occuper sous une forme « plus civile » des voies de communication et de l'exploitation des mines (Grelon, 1990 : 30). Progressivement au XVIII^e siècle, les États européens et plus particulièrement la France monarchique, puis révolutionnaire, ressentent le besoin de créer des établissements d'enseignement pour leurs agents militaires et civils qui exercent des responsabilités techniques. Détenteur d'un savoir scientifique mis au service d'abord de l'État, puis de l'entreprise, l'ingénieur devient au XIX^e siècle le porteur d'une modernité conçue comme « un projet visant à mettre en œuvre la science et les techniques, et la raison par la science, aux postes de commande dans les activités humaines » (Grelon, 1990 : 31).

Dans les empires arabo-musulmans, le mot *mohandīs*, qui est aujourd'hui en arabe l'équivalent du mot ingénieur, servait à désigner celui qui mesurait le débit de l'eau dans les galeries drainantes souterraines (**Mohamed El Faïz**). L'hydraulique et la mécanique relevaient en terre d'islam de la « science des ruses », *'ilm al-hiyal*, car l'homme de science faisait usage de « stratagèmes pour mettre les forces de la nature à son

service » (Rifaï, 1990 : 97). Le mot a progressivement pris un sens plus large pour désigner au XVI^e siècle dans l'Empire ottoman les champs du génie civil et mécanique.

Au Maghreb, la figure moderne de l'ingénieur est née dans la première moitié du XIX^e siècle. Les souverains tunisiens d'abord et marocains ensuite ont fait appel à des experts étrangers pour mettre en place les réformes administratives et techniques qui devaient leur permettre de rivaliser avec l'Europe conquérante. Par ailleurs, les beys de Tunis, comme, plus tardivement, les sultans marocains, ont envoyé des missions d'étude et ont créé des institutions d'enseignement technique, plus particulièrement dans le domaine militaire. Mais au bout du compte, ces efforts de modernisation se sont révélés insuffisants pour empêcher la France coloniale de prendre pied au Maghreb.

La naissance d'une figure technique moderne au Maghreb : de l'ingénieur réformateur à l'ingénieur colonial

La Tunisie des beys recrute dès 1820 un polytechnicien français, ancien membre du corps des Poudres et des Salpêtres, pour réorganiser son armée et promouvoir le développement d'établissements industriels rattachés au secteur militaire. En sollicitant le concours d'ingénieurs européens, les dirigeants de la régence ottomane tentent d'importer un « nouveau savoir technique fondé sur la mécanisation et l'utilisation de machines à vapeur » (Planel, 1997 : 101). L'ingénieur de l'armement est perçu par les beys comme un technicien censé apporter des solutions efficaces pour lutter militairement contre les puissances européennes.

Le champ d'intervention de ses « experts pour la réforme » ne se limite pas au domaine militaire : par exemple, l'ingénieur des Mines français Charles Benoit est chargé d'accroître les ressources monétaires et les capacités énergétiques de la Tunisie des beys. Son enquête minéralogique (1855) et les réformes monétaires et fiscales (1855-1858) qu'il conduit tendent à faire passer progressivement la régence de Tunis d'un État patrimonial à un État territorial (**Anne-Marie Planel**).

Introduction

Les « experts » étrangers ont joué, de manière générale, un rôle important dans la mise en place des premiers cursus scientifiques et techniques : Charles Benoit, persuadé de la nécessité de former en Tunisie des ouvriers qualifiés, contribue à la création d'une école des arts et métiers à Tunis (1857). Dès 1838, en raison des craintes suscitées par la pénétration française en Algérie, Ahmed Bey (1837-1855) crée l'École des ingénieurs (maktab al-mohandessin) du Bardo – connue également sous le nom d'École polytechnique. L'établissement commence à fonctionner à partir de 1840, date à laquelle le bey nomme à sa tête Calligaris, officier piémontais ayant servi dans l'armée turque et orientaliste sachant parfaitement l'arabe (Sraïeb, 1997 : 14). Professeurs, officiers italiens et français sont recrutés pour enseigner aux futurs officiers de l'armée du bey les mathématiques, la géodésie, l'artillerie, la tactique militaire, les fortifications, la géographie, l'histoire, ainsi que les langues italienne et française. À côté de cet enseignement « moderne », est maintenu un enseignement traditionnel de littérature arabe et de sciences religieuses (Sraïeb, 1994 : 322). Le cheikh Mahmûd Qâbâdû, une des premières figures du réformisme tunisien, est nommé au sein de l'École pour enseigner la langue arabe et l'instruction religieuse. Il se charge également, en collaboration avec Calligaris et les meilleurs étudiants de l'école, de rédiger les résumés des cours de professeurs étrangers et de traduire des ouvrages européens portant sur les arts militaires. Le cheikh insiste d'ailleurs dans ses écrits sur la nécessité pour les « États musulmans » d'adopter les sciences et techniques modernes développées dans les pays européens afin d'atteindre leur niveau de prospérité et de richesse (Sraïeb, 1994 : 322).

Mais les résultats de l'enseignement militaire dispensé se révèlent particulièrement décevants : la plupart des élèves, de jeunes mamelouks grecs ou circassiens arrivaient avec un niveau insuffisant au sein de l'école pour pouvoir suivre un cursus scientifique (Ganiage, 1959 : 116-117).

Le successeur d'Ahmed Bey, Mohammed Bey (1855-1859), devait infléchir l'œuvre de son prédécesseur dans un sens plus modeste en transformant, en novembre 1855, l'École polytechnique en une école de guerre, maktab al-harb. Pour ce faire, il confie sa direction à un officier français détaché à Tunis, le capitaine Jean Taverne. Ce dernier fait de l'établissement une simple école de sous-officiers (Smida, 1970 : 292) dans

laquelle les élèves, recrutés entre 13 et 15 ans et formés en six ans, passaient un simple examen probatoire d'entrée en lecture et en écriture. Dans cet établissement qui va fonctionner jusqu'en 1869 (Chennoufi, 1976 : 46-47)¹, le français devient la seule langue d'enseignement scientifique et militaire tandis que l'arabe est maintenu pour l'enseignement religieux.

En dépit de leur durée de vie relativement brève, ces deux écoles n'en constituent pas moins une expérience originale. Pour la première fois dans la régence de Tunis est créé, un peu à l'image européenne, un type d'enseignement étatique relevant, non des autorités religieuses, mais directement du pouvoir beylical (Smida, 1970 : 292-293).

Au Maroc, l'exemple de l'œuvre réformatrice de l'Égypte de Mohammed Alî et la défaite subie par les troupes marocaines à Isly, en 1844, incitent le sultan Sidi Mohammed à créer la Madrassat al-mohandessin (l'École d'ingénieurs) ; « cet essai de modernisation consiste dans l'introduction de sciences exactes, géométrie et calcul (*hindasa* et *hisab*) dans le programme destiné à des techniciens de l'armement. Analogue dans son principe à l'école militaire du Bardo, à Tunis, cette institution se limite à peu de chose et ne tarda pas à périlcliter » (Paye, s.d. : 96). En fait, les sciences et les techniques modernes n'étant introduites à aucun stade de l'enseignement traditionnel, les élèves ont un niveau insuffisant pour suivre les programmes proposés. Pour la même raison, les sultans du Maroc ont eu les pires difficultés à recruter des candidats ayant la formation de base requise pour tirer profit de séjours d'étude à l'étranger (Laroui, 1977 : 285-286).

À l'instar de la Tunisie, le Makhzen a fait appel à des experts étrangers dans la seconde moitié du XIX^e siècle pour créer des établissements industriels. Mais les projets gérés par les techniciens occidentaux – parfois égyptiens, voire renégats – périlclitent rapidement, la main-d'œuvre employée étant souvent constituée d'esclaves, recrutés pour l'armée peu soucieux des rendements, et ne disposant pas des qualifications requises (Ennaji, 1994 : 76).

En fait, l'ambition modernisatrice limitée principalement au domaine militaire est un échec. Contrairement à ce qui se passe en Europe, la création d'écoles formant des responsables techniques n'accompagne pas la

1. Mongi Smida (1970) fait remonter la dissolution de l'École militaire à 1864.

croissance industrielle. Le coût du financement des innovations scolaires et industrielles est devenu rapidement insupportable pour le budget de la Régence (Tunisie) ou le Trésor sultanien (Maroc). Et surtout, le développement d'un appareil de production de type industriel efficient s'est heurté aux logiques de fonctionnement des États beylical et sultanien : la gestion des établissements industriels « fondée sur une confusion entre les attributs publics et privés de la puissance, détournant une partie des bénéfices industriels dans la rente d'État, n'a pas permis de réinvestir les éventuels profits dans le renouvellement nécessaire de l'équipement » (Planel, 1997 : 114). Par conséquent, l'embryon d'industries ainsi mis en place ne pouvait pas soutenir la concurrence des industries européennes.

La colonisation va de surcroît constituer un frein à l'industrialisation des pays conquis et donc, à l'accroissement du nombre d'ingénieurs. Au fondement du pacte colonial, on trouve l'idée qu'il est indispensable de ne pas créer de concurrence aux industries françaises et que les colonies doivent se spécialiser dans la production de denrées agricoles destinées à la métropole (Grelon, 1990 : 38). Les autorités coloniales ne privilégiant pas l'industrialisation du Maghreb, les écoles de formation qui accompagnent le développement de pôles industriels pour doter ceux-ci de cadres techniques ne pouvaient pas être créées (Grelon, 2001 : 12)

À part quelques individualités, la présence d'ingénieurs et de techniciens tunisiens dans le corps des ingénieurs du protectorat est insignifiante (**Habib Belaïd**). En Algérie, l'enseignement technique pendant toute la période coloniale est quasiment inaccessible aux Algériens musulmans. Les écoles existantes reçoivent un public très majoritairement européen. En 1949-1950, on ne compte que 77 Algériens musulmans sur les 453 élèves inscrits dans l'enseignement technique agricole. Parmi les 1 973 élèves inscrits l'enseignement technique professionnel, on dénombre 271 Algériens musulmans contre 1 702 Européens (Khelfaoui, 2000 : 17-18). De surcroît, la plupart de ces formations ne concernent que des postes subalternes et d'exécution.

Lilia Ben Salem fait valoir que la politique du protectorat en Tunisie a consisté à décourager toute velléité de formation de cadres capables de maîtriser les techniques modernes (Bensalem, 1990 : 86). Elle cite à l'appui de son raisonnement les propos du résident général Peyrouton qui

déclarait en février 1935 : « Nous ne voulons pas de techniciens supérieurs, nous ne voulons pas avoir de chômeurs pour demain. Il n'y a pas de faute plus grave que de faire des diplômés pour les rejeter ensuite » (Ben Salem, 1994 : 65).

À cette explication économique, Hocine Khelifaoui en ajoute une de caractère sociopolitique : dans le contexte colonial, il est impensable de confier une fonction d'encadrement technique à un « indigène », l'exercice du métier d'ingénieur s'opérant au sein de « hiérarchies sociales » et de « réseaux susceptibles de transformer des liens professionnels en liens de solidarité sociale » (Khelifaoui, 2000 : 19). Craignant de voir se transformer des cadres techniques en leaders d'opinion auprès des salariés « indigènes » et de les voir mener des actions susceptibles de paralyser l'activité des entreprises ou des administrations, les autorités coloniales n'auraient pas promu la formation d'ingénieurs locaux.

Aussi, le métier d'ingénieur, aux débouchés très incertains, subit-il la concurrence de « professions plus payantes et plus sûres » (Magnin, 1962 : 186). La majorité des étudiants maghrébins s'orientent à l'époque coloniale vers l'enseignement ou les professions libérales : l'idéal de notabilité des classes aisées maghrébines s'incarne dans les métiers de médecin, de pharmacien ou d'avocat (Grelon, 2001 : 13)

Pendant toute la période du protectorat en Tunisie, l'administration postale, tout comme les Travaux publics, est restée dans une large mesure une prérogative française : les fonctions de conception et de direction sont le quasi-monopole des cadres français (souvent métropolitains). Les Tunisiens dans leur immense majorité sont agents d'exécution (Belaïd, 1987 : 88). Les quelques ingénieurs « indigènes » n'occupent pas de postes correspondant à leur qualification (**Habib Belaïd**) : le premier ingénieur tunisien en communication, Mohamed El Mili, est chargé de la gestion du parc automobile du ministère des Transports, alors que le polytechnicien tunisien, Mokhtar Latiri, se voit refuser en 1951 par l'administration du protectorat le poste d'adjoint à l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (Karvar, 1997 : 275).

La figure du cadre technique qui va dominer le Maghreb jusqu'aux indépendances est celle de l'ingénieur colonial. La fin du XIX^e siècle voit la création par un ingénieur conseil de la Société française des ingénieurs

coloniaux (1895). Cette dernière publie dans ses bulletins des débats sur l'expansion coloniale, des comptes rendus des assemblées annuelles de l'association portant sur le rôle de l'ingénieur dans la colonisation et des notes techniques consacrées aux travaux publics. On y insiste sur le chemin de fer conçu comme « l'instrument par excellence de l'aménagement territorial aux colonies » (Vacher, 1999 : 49). Cette association participe à la fois de la légitimation d'une entreprise coloniale qui se veut porteuse de progrès scientifique et technique, d'une politique d'exportation de l'industrie des travaux publics et d'une tendance à la spécialisation du génie civil français. Mais les ingénieurs membres de cette association sont loin de « faire souche » dans les colonies : ce sont des « voltigeurs de chantier » circulant dans les pays d'outre-mer (**Hélène Vacher**). La majorité d'entre eux, et plus particulièrement au Maghreb, ne se stabilise pas (à l'exception de quelques ingénieurs souvent indigénophiles). Implantés dans les colonies pour un temps relativement bref, et passant d'une contrée à l'autre en fonction du développement des infrastructures, les ingénieurs étudiés par **Hélène Vacher** travaillent pour la plupart en tant que cadres techniques de sociétés privées de travaux publics (surtout de chemins de fer). En revanche, les ingénieurs coloniaux décrits par **Habib Belaïd** sont, dans leur majorité, des fonctionnaires issus de la métropole, détachés en Tunisie et employés par l'administration de la Poste ou la direction des Travaux publics.

Force est de constater que le secteur qui a produit le plus d'ingénieurs « autochtones » est l'agriculture, la France ayant investi dans l'enseignement supérieur agronomique pour mettre en valeur le secteur agricole de ses colonies.

L'agronome : un ingénieur pris dans les contradictions de la société coloniale

Le colonisateur a créé en 1898 l'École coloniale d'agriculture de Tunis (ECAT) et en 1905 l'École d'Alger à Maison-Carrée. L'objectif principal de ces établissements est alors de former techniquement les colons destinés à s'installer au Maghreb ou dans d'autres pays de l'Union française². Mais le

développement de ces écoles ne s'est pas fait sans difficultés. L'opposition est venue des colons eux-mêmes. En Tunisie, ces derniers et leur représentant, de Carnières, le président de la chambre d'Agriculture de Tunis, ne voyaient pas d'un bon œil la création d'un établissement qui dispenserait une formation supérieure agricole pour l'ensemble des pays chauds, alors que les colons étaient avant tout confrontés à la mise en valeur du pays. Partisans d'un enseignement pratique destiné exclusivement à leur progéniture, les grands propriétaires terriens préféraient la création d'une école pratique d'agriculture, comme il en existait une en Algérie (à Rouiba) depuis 1882 (Boüé, 1991 : 27-28). Au Maroc, en raison de l'hostilité des colons qui envoyaient leurs enfants poursuivre leur formation en France, la première école d'agriculture a vu le jour tardivement à Meknes en 1945 (**Pierre Vigreux**).

Quant aux débats des années 1920 autour de l'éventuelle suppression de l'ECAT, ils sont révélateurs des contradictions de la société coloniale. Les polémiques concernant cet établissement mettent aux prises des notables ruraux et ceux qui, d'inspiration plus ou moins radical-socialiste critiquent leur pouvoir oligarchique. Pour les premiers qui aspirent à la mise en œuvre d'un gouvernement d'experts dont ils seraient le centre d'impulsion, l'ECAT constitue un instrument de pouvoir qui donne une légitimité scientifique et intellectuelle à leur hégémonie socioéconomique. Pour les seconds, critiquer l'ECAT et exiger sa suppression revient à tenter de remettre en cause le pouvoir des « agrariens » sans attaquer frontalement un système colonial dont ils tirent profit (**David Lambert**).

L'ECAT faillit d'ailleurs disparaître en février 1934. Toutefois, la décision de fermeture prise alors par la résidence générale est probablement bien plus imputable aux restrictions budgétaires consécutives à la crise des années 1930 qu'aux opposants à l'existence de l'école. Quatre mois plus tard, à la suite d'une campagne des anciens diplômés de l'école, l'établissement

2. Dans le cas de l'ECAT, quelques Tunisiens, généralement fils de propriétaires terriens, ont pu y poursuivre leurs études durant toute la période du protectorat. Ainsi au moment des indépendances, l'agriculture a-t-elle présenté un déficit en ingénieurs et techniciens moins important que d'autres secteurs de l'économie (Ben Salem, 1976 : 66).

rouvre ses portes avec un budget de fonctionnement amputé d'un tiers (Boüé, 1991 : 282).

Les années d'avant-guerre constituent une période difficile pour l'ECAT. La question de l'attribution du titre d'ingénieur à ses anciens élèves devient une question récurrente. En effet, les associations d'ingénieurs diplômés en France, confrontées à la croissance du chômage et animées par une logique malthusienne, obtiennent par la loi du 10 juillet 1934 la reconnaissance et la protection du titre d'ingénieur (Grelon, 1984 : 7-31). Ce texte législatif confie à une commission des titres le soin d'établir chaque année la liste des écoles délivrant un diplôme d'ingénieur. Or l'ECAT, située en pays de protectorat, est considérée comme une école technique étrangère. Et ce n'est qu'après moult interventions des membres de l'association des anciens élèves de l'ECAT et de l'administration du protectorat que la commission des titres se décide à inscrire en 1938 l'école sur la liste des établissements délivrant un diplôme d'ingénieur (Boüé, 1991 : 225).

Il convient de préciser que les agronomes coloniaux en poste au Maghreb ne sont pas tous les membres ou les serviteurs d'une « oligarchie agraire ». Fonctionnaires de l'administration de l'Agriculture, ils doivent sans cesse composer avec une politique coloniale dont les logiques peuvent être contraires à leur idéologie ou à leur rationalité technique : ils ont été, peu après le déclenchement de la guerre d'Algérie, les agents de la « politique du paysannat » conçue par Guy Mollet. Le dirigeant socialiste, analysant le conflit colonial qui éclatait au grand jour en termes de « lutte des classes », avait chargé les ingénieurs des services agricoles de mettre en place une politique favorisant les petits agriculteurs « indigènes » au détriment des colons (**Pierre Vigreux**).

En fait, l'agriculture au Maghreb a vu officier certains ingénieurs hétérodoxes. Situés à l'interface des autorités coloniales et des paysans locaux et par conséquent « médiateurs principaux d'une transformation volontariste des campagnes que tente de réaliser l'État » (Pérennès, 1993 : 21), certains agronomes ont produit un discours critique à l'égard de leurs collègues et de la colonisation agraire. À cet égard, la figure d'Hippolyte Lecq, évoquée ici par **Omar Bessaoud**, est emblématique : inspecteur de l'agriculture en Algérie à la charnière du XIX^e et du XX^e siècle, il n'a eu de cesse de réhabiliter l'agriculture traditionnelle. Contrairement

aux affirmations de certains de ses collègues, il affirme qu'elle doit être mise en valeur et qu'il convient bien plus de la faire progresser que de la négliger. Éloigné d'une vision raciste qui fait de l'« agriculteur indigène » un individu arriéré et fataliste, il montre que ce dernier est ouvert aux progrès si les conditions économiques et sociales qui lui sont faites s'améliorent. Cependant, conscient que le conflit entre paysans algériens et colons européens est au centre de la question foncière, il ne peut remettre en cause de manière frontale la colonisation agraire. Aussi se contente-t-il la plupart du temps de préconiser des réformes techniques d'amélioration foncière (**Omar Bessaoud**).

Dans le champ de l'hydraulique, les premiers ingénieurs de la période coloniale sont admiratifs des performances du « modèle de gestion participatif » de l'eau en Andalousie et au Maghreb (**Mohamed El Faïz**). Mais, si Maurice Aymard, ingénieur des Ponts et Chaussées, attribuait en 1864 la prospérité agricole de l'Espagne musulmane à son système social de répartition de l'eau, ses successeurs sont des partisans de la construction de grands barrages. Au début du XX^e siècle, adeptes et opposants de la grande hydraulique s'affrontent : les ingénieurs des travaux publics sont favorables aux barrages réservoir, tandis que les géographes et les agronomes coloniaux, plus sensibles aux impacts environnementaux et sociaux, en dénoncent les effets pervers (Pérennès, 1990 : 226 ; El Faïz, 2001 : 215-216). Selon Jean-Jacques Pérennès, le débat est tranché en faveur de la grande hydraulique en Algérie au début des années 1920 sous la pression d'entreprises de BTP françaises à la pointe du progrès technique (Pérennès, 1993 : 129) : elles trouvent dans ce pays un champ d'expérimentation privilégié qui leur permet à la fois de tester de nouvelles techniques et de vendre leurs matériels (Arrus, 1985 : 261). Au Maroc, l'option pour les grands barrages répond à une logique quelque peu différente. En effet, jusqu'en 1927, la politique du protectorat, inspirée par le mythe du « grenier à blé de Rome » (**Omar Bessaoud**), a consisté à développer la production céréalière. Mais à la fin des années 1920, alors que le marché métropolitain de blé est saturé, les autorités du protectorat prennent conscience que la céréaliculture coûte cher, les rendements des terres n'étant pas à la hauteur des attentes. Dans ce contexte de crise, le « mythe californien » prend la relève de celui du « grenier à blé ». Ainsi une série de facteurs favorise l'option pour la grande hydraulique : le

Introduction

successeur de Lyautey, le résident général Steeg, favorable à une colonisation de peuplement, soutient la construction de grands barrages afin de développer rapidement l'irrigation. De leur côté, colons et agronomes, qui se sont rendus de nombreuses fois en mission en Californie entre 1929 et 1933, préconisent la généralisation de l'agrumiculture grande consommatrice d'eau (Pérennès, 1993 : 131 ; El Faïz, 2001 : 217).

À ce stade, il s'agit de ne pas se contenter d'analyser des choix techniques comme répondant uniquement à des intérêts capitalistes et impérialistes d'accumulation, à la façon de René Arrus ou d'autres auteurs. L'idéologie des ingénieurs a son importance : or, ces derniers se perçoivent comme les agents par excellence du progrès technique. Vecteurs de la « modernité », ils considèrent que leurs solutions sont les meilleurs « face aux porteurs de traditions rétrogrades, aux tenants de la routine, aux milieux fixés sur un présent sans devenir » (Grelon, 2001 : 14). Ce mode de pensée ne disparaît pas avec les indépendances. Les ingénieurs maghrébins convaincus « d'être investis d'une mission historique » mettent au service de la construction de l'État national « un raisonnement, une manière d'être fondée sur une croyance en l'objectivité des faits » (Grelon, 2001 : 14).

Dans les années 1960, le volontarisme des États indépendants plus ou moins empreints de « socialisme » et d'un saint-simonisme inconscient prépare un terrain propice à l'émergence et au déploiement d'une idéologie technocratique et unanimiste (Göle, 1990). Forts de leur formation scientifique et technique, les ingénieurs s'affichent dans les décennies 1960 et 1970 comme étant les représentants des intérêts rationnels de la science. Peu nombreux et formés dans les grandes écoles françaises, ils constituent une élite de combattants chargés par les jeunes États indépendants de faire œuvre pédagogique et de lutter contre le « sous-développement intellectuel »³ de la majeure partie de la population. Le cadre technique est perçu par les autorités des États issus de la décolonisation comme l'agent du développement industriel et le détenteur du secret de la modernité.

Les jeunes États du Maghreb, portés par l'idéologie développemen-

3. L'expression est de Habib Bourguiba, premier président de la République de Tunisie.

taliste, entreprennent une politique de formation des cadres à long terme dans le cadre d'une politique de planification économique et de nationalisation des principales entreprises. Ils incitent alors les jeunes étudiants à s'orienter vers les branches scientifiques et encouragent les meilleurs d'entre eux à se lancer dans des études d'ingénieur.

Les institutions de formation se multiplient entre 1960 et 1980 et leurs effectifs augmentent dans des proportions sans précédent. L'État se fait lui-même entrepreneur : son premier objectif est souvent « l'homogénéisation nationale et la satisfaction des besoins intérieurs. Dans son souci social, l'État entreprend aussi de gérer de considérables appareils d'éducation » (Longuenesse & Waast, 1995 : 490). À cette époque, partout au Maghreb, le métier d'ingénieur devient une priorité nationale. Une part importante des budgets de l'éducation revient à l'enseignement des sciences et des technologies, filières récentes dans les systèmes de formation supérieure des sociétés maghrébines. Autrement dit, dans la double perspective de former les cadres techniques dont il a besoin et d'ouvrir l'accès à l'éducation, chaque État multiplie les structures de formation. Dans le même temps, de nombreux ingénieurs continuent à se former à l'étranger, qu'ils y soient envoyés dans le cadre de programmes de coopération technique (en France, en Allemagne, dans les pays de l'Est ou encore en Amérique du Nord) ou que leur trajectoire de formation s'inscrive dans des stratégies de reproduction ou de mobilité sociale (Longuenesse, 1994).

La formation des ingénieurs entre élitisme et massification

La croissance du nombre d'ingénieurs vise, jusqu'au milieu des années 1980, à satisfaire les besoins en cadres supérieurs des différentes administrations de l'État et des sociétés du secteur public. La stratégie de formation mise au service du « développement national » contribue à donner ses caractéristiques au « modèle d'organisation du travail technique » au Maghreb. À la question concernant la formation et la sélection de leurs cadres techniques, les pouvoirs publics adoptent une réponse qui rattache leur pays à ce que certains sociologues anglo-saxons appellent l'« organisation étatique

du travail technique ». Cette organisation se caractérise « par une stratification du travail technique explicitement fondée sur les diplômés »⁴ : elle est très présente en Algérie, en Tunisie et au Maroc, car l'État est resté le principal recruteur des diverses promotions d'ingénieurs formés dans ses écoles ou à l'étranger jusqu'au milieu de la décennie 1980.

Par ailleurs, il convient de signaler que l'organisation de l'enseignement technique est l'objet d'une attention particulière de la part des pouvoirs publics : dans les années 1960 et 1970, il est un monopole d'État par excellence. Il l'est d'autant plus que les cadres techniques qu'il forme ont pour mission de mettre en valeur le pays : aussi la plupart des écoles d'ingénieurs sont-elles placées sous la tutelle d'un ministère technique. Cela signifie que ce dernier – ainsi que les établissements ou entreprises publics qui en dépendent – a vocation à recruter les diplômés de l'école qu'il chapeaute. Cela est particulièrement vrai pour le secteur agricole, puisque dans les trois pays du Maghreb les établissements formant des agronomes ont été systématiquement rattachés, dans un premier temps, au ministère de l'Agriculture.

La politique de formation de masse, l'idéologie méritocratique et l'égalitarisme apparent du système éducatif ont laissé penser un temps que n'importe quel titulaire d'un diplôme de l'enseignement supérieur pouvait avoir accès aux positions les plus élevées au sein de l'administration ou des entreprises publiques à condition d'en avoir les capacités (Longuenesse, 1995).

4. Un résumé de ces travaux sociologiques se trouve dans Paul Bouffartigue et Charles Gadéa (1997). Ces deux auteurs décrivent également trois autres modèles d'organisation du travail technique auxquels se rattachent divers pays développés. Ils reprennent les catégories construites par Peter Meiksins et Chris Smith (1993), qui distinguent, outre l'organisation étatique, trois autres modèles d'organisation du travail technique. Le premier est présent en Grande-Bretagne et se caractérise par une continuité de l'échelle des qualifications techniques dont les ingénieurs constituent le sommet. Dans ce modèle, dénommé *craft organization*, les ingénieurs ne bénéficient pas d'un statut social prestigieux. À l'inverse, « l'organisation managériale du travail technique » (plutôt nord-américaine) tend à intégrer le travail technique au travail d'encadrement des entreprises, accordant une place plus importante à la formation au sein des universités. Le statut social est plus élevé et les formes de représentations collectives sont beaucoup plus distantes du syndicalisme ouvrier que dans le modèle précédent. « L'organisation corporative » qui caractérise le Japon se singularise par le développement d'une forte identité d'entreprise. Les ingénieurs sont principalement formés à l'université pour y acquérir des compétences très générales ne déterminant pas directement les carrières. Les jeunes ingénieurs sont affectés à des activités de production et obtiennent progressivement un statut distinct des autres salariés au cours d'une carrière essentiellement interne à la firme.

Pourtant, les premiers responsables des nouvelles filières d'ingénieurs, issus du système d'excellence français, ont mis en place un modèle de formation qui tendait à reproduire la dualité caractéristique du système français entre « grandes » et « petites » écoles ou facultés, et entre « petite porte » et « grande porte » (Bourdieu, 1989 : 198-199).

Cette opposition prend au Maroc et en Tunisie une forme spécifique dans la mesure où les filières d'excellence réservées aux meilleurs étudiants sont localisées à l'étranger, en premier lieu, en France, avec les grandes écoles d'ingénieurs (Ben Sedrine & Gobe, 2001 ; Vermeren, 2002). Dans le cas du Maroc, ces établissements continuent de constituer un lieu de production et de reproduction d'une partie des élites marocaines. *A contrario*, les écoles nationales d'ingénieurs recrutent et produisent des diplômés qui viennent grossir les rangs des classes moyennes urbaines (**Grazia Scarfo' Ghellab**). Ce mode de fonctionnement débouche, de manière directe, sur la question du retour (ou non) des étudiants dans leur pays d'origine. Désormais, des perspectives de carrière peu attractives dans leur propre pays incitent la plupart des jeunes diplômés des établissements étrangers les plus prestigieux à rester dans le pays de formation avec cependant des situations contrastées selon le pays d'origine (les polytechniciens tunisiens regagnent peu leur pays comparés aux Marocains). Ceux qui « rentrent » sont confrontés aux nouvelles données de l'économie et tentent de se positionner au mieux. Les diplômés des grandes écoles françaises, par leur réseau relationnel et leur formation tournés vers le marché international, continuent d'occuper des positions favorisées sur l'échiquier politique et social local (**Anousheh Karvar**). De ce fait, ils perpétuent le modèle de formation des grandes écoles comme filière d'excellence.

Aujourd'hui, les conditions d'accès au marché du travail avantagent les ingénieurs qui peuvent mobiliser un fort capital économique, familial et social. Ils peuvent suivre leur cursus à l'étranger dans les établissements les plus prestigieux, développer des stratégies d'insertion professionnelle dans le pays d'accueil ou s'installer à leur propre compte plus facilement que d'autres dans leur pays d'origine (**Grazia Scarfo' Ghellab** et **Anousheh Karvar**).

La dualité originelle du système de formation des ingénieurs se traduit par une double séparation au sein du système éducatif : d'une part, entre formation à l'étranger et formation sur place et, d'autre part, entre les

établissements d'excellence situés dans la capitale ou les centres urbains les plus importants et les écoles provinciales et/ou spécialisées (plus particulièrement les instituts délivrant un diplôme d'ingénieur agronome). Cette dualisation a tendance à s'approfondir avec la libéralisation et l'ouverture croissante des économies maghrébines qui modifient en profondeur le rapport des ingénieurs au marché de l'emploi. L'Algérie qui est allée le plus loin dans l'étatisation et la « rentiérisation » de l'économie en subit le plus fortement les effets. Ainsi l'enseignement supérieur continue de former massivement des cadres techniques alors que l'État ne les embauche plus et que le secteur privé est incapable de prendre la relève (Haddab, 2001). L'accroissement du nombre d'établissements d'agronomie dans les décennies 1970 et 1980 a répondu bien plus aux contraintes de la gestion des flux de plus en plus importants de bacheliers qu'à une estimation des besoins du secteur productif dans le secteur agricole (**Mustapha Haddab**). Cette augmentation d'ingénieurs diplômés n'a pas contribué à améliorer les performances des systèmes productifs. Aujourd'hui, des pays du Moyen-Orient comme la Jordanie ou la Syrie sont en butte à une relative surproduction d'ingénieurs « victimes » d'un « renversement de l'ordre des déterminations entre formation des cadres et besoins de l'économie nationale » (Hanafi, 1977 : 224).

De l'école au marché du travail : la fin de l'emploi public ?

L'échec du modèle développementaliste concerne l'ensemble du Maghreb, même s'il frappe de plein fouet un pays comme l'Algérie. Les États maghrébins ont été contraints tout au long des années 1980 et 1990 de négocier des plans d'ajustement structurel avec les institutions financières internationales (1983 pour le Maroc, 1986 pour la Tunisie, 1991 pour l'Égypte et 1995 pour l'Algérie). Puis, au milieu des années 1990, la Tunisie, le Maroc et l'Algérie (2001) ont signé des accords de libre-échange avec l'Union européenne visant à élargir progressivement la sphère des rapports marchands.

De manière générale, le retrait de l'État du champ de la production débouche paradoxalement sur un sous-encadrement du secteur productif bien que le système éducatif continue de former des ingénieurs en grand nombre : dans le secteur agricole algérien où désormais le marché est le principal régulateur de l'activité, les acteurs privés n'ont pas les moyens de recruter des cadres techniques, alors qu'il existe une pléthore d'ingénieurs dans les administrations centrales et locales du ministère de l'Agriculture et que le chômage frappe les jeunes diplômés (**Ouda Benslimane**).

Le processus de libéralisation économique contribue surtout à détruire « les formes d'autonomie et de coalition professionnelle qui font obstacle à la rationalisation du travail, à la marchandisation des biens et des services et à la rentabilisation du capital » (Dubar & Tripier, 1998 : 227)⁵. Les écarts importants de niveau des salaires constatés chez les jeunes générations d'ingénieurs tunisiens (Ben Sedrine & Gobe, 2002 : 112) constituent un indice de cette évolution. D'une part, les possibilités d'emplois dans la fonction et les entreprises publiques se font plus rares et offrent des positions de moins en moins valorisées ; d'autre part, le secteur privé est à la fois le lieu de réussite professionnelle et celui de compétences sous-rémunérées (**Élisabeth Longuenesse**).

Le clivage entre les ingénieurs du secteur public et ceux du privé a ainsi tendance à s'aggraver. Les ingénieurs d'État, catégorie jusqu'alors dominante, voient leurs effectifs se réduire massivement du fait des privatisations et des licenciements qui les accompagnent. Quant aux ingénieurs employés dans les entreprises privées, ils connaissent un éclatement de leurs conditions en raison de la fluidité accrue du marché du travail (Longuenesse, 1998 : 126). En fait, le modèle développementaliste étatique a fonctionné au Maghreb *nolens volens* jusqu'au milieu des années 1980, les États faisant principalement des ajustements macroéconomiques (austérité budgétaire, blocage des salaires, arrêt des recrutements de jeunes

5. Claude Dubar et Pierre Tripier (1998 : 13) décrivent les professions comme des « formes historiques de coalitions d'acteurs qui défendent leurs intérêts en essayant d'assurer et de maintenir une fermeture de leur marché du travail, un monopole pour leurs activités, une clientèle pour leurs services, un emploi stable et une rémunération élevée, une reconnaissance de leur expertise ».

diplômés, diminution des subventions à la consommation...). C'est principalement au cours de la décennie 1990 que se concrétisent les premières mesures de restructuration économique (**Élisabeth Longuenesse**).

Pourtant, quel que soit le rythme des réformes, de nouvelles formes d'emploi et le chômage se développent dans le même temps. Du coup, le marché du travail se segmente, de nouvelles opportunités sont offertes aux ingénieurs à condition de disposer des ressources matérielles et sociales leur permettant de s'en saisir, alors que pour d'autres, les perspectives d'embauches et de carrières se rétrécissent (Longuenesse, 1994). Un clivage de caractère générationnel, tend à séparer les anciens et les nouveaux ingénieurs. Les anciens occupent les meilleures positions parce qu'ils sont arrivés sur un marché du travail fermé à une époque favorable. Employés dans leur immense majorité dans le secteur public (plus particulièrement dans les entreprises publiques), ils évoluent sur un marché du travail interne (leur mobilité professionnelle se déroule au sein du secteur public). Mais certains sont désormais menacés par les privatisations. Les seconds, arrivés nombreux dans une période de crise, doivent passer par les fourches caudines d'un marché de l'emploi désormais ouvert (**Saïd Ben Sedrine & Éric Gobe**).

Les évolutions du marché du travail conduisent en premier lieu à poser la question du chômage des jeunes ingénieurs diplômés. Quelles sont les perspectives à court, moyen et long terme qui s'offrent à eux ? Existe-t-il un mouvement de reconversion, et si oui, implique-t-il une sous-utilisation des compétences, voire un abandon pur et simple de leur profession initiale ?

La liquidation et la privatisation des entreprises publiques concernent également les ingénieurs licenciés, jeunes ou plus âgés. André Grelon, Jean-Marie Duprez et Catherine Marry (1991) soulèvent à propos de la France la question des ingénieurs en fin de parcours professionnel. Ils font remarquer que les ingénieurs âgés de plus de 50 ans sont soumis dans des proportions non négligeables au chômage et à des départs en retraite anticipée. La question ne s'était guère posée jusqu'à une époque récente au Maghreb, les ingénieurs étant employés jusqu'à la retraite dans le secteur public. Or, le démantèlement de la plupart des entreprises publiques, notamment en Algérie, contribue à rendre actuel un tel questionnement (**Nacer-Eddine Hammouda**).

Le désengagement de l'État modifie non seulement le rapport au marché de l'emploi, mais aussi les conditions de travail et les pratiques professionnelles. Celles-ci tendent à devenir inséparables des moyens d'assurer la compétitivité économique des entreprises, d'autant plus que le désarmement douanier prévu par les accords d'association signés entre les États du Maghreb et l'Union européenne devrait déboucher à l'horizon 2010 sur une ouverture complète des marchés du sud de la Méditerranée et par conséquent sur un accroissement de la concurrence internationale.

Rationalisation des entreprises et recomposition des professionnalités

Les différents travaux traitant de l'ingénieur employé par l'entreprise publique le décrivent comme un « bureaucrate » (Longuenesse, 1990) ou un « ingénieur de fonctionnement » (Khelifaoui, 2000). Le premier occuperait principalement des postes administratifs ou de contrôle, tandis que le second serait cantonné dans des tâches de fonctionnement des équipements importés. L'ingénieur de fonctionnement se trouve confronté aux techniciens qui ne voient pas quel peut être l'apport spécifique de sa qualification : « Alors qu'ils le percevaient comme un inventeur et un innovateur, l'ingénieur vient les concurrencer dans leur propre domaine professionnel, celui de la technicité et du savoir-faire » (Khelifaoui, 2001 : 198). Cet empiètement de l'ingénieur sur le domaine du technicien est amplifié par le fait qu'au Maghreb, le nombre d'ingénieurs diplômés est nettement supérieur à celui des techniciens supérieurs. D'où les plaintes récurrentes des premiers d'être sous-utilisés et de ne pas exercer leur art à part entière. Aussi certains auteurs ont-ils mis en exergue la contradiction existant entre « la faiblesse d'un développement technologique endogène et des phénomènes tels que la marginalisation des ingénieurs dans le processus de production, en particulier au niveau des choix technologiques » (Ben Salem, 1994 : 71). Les politiques de mise à niveau de l'industrie décidées par les différents États du Maghreb afin d'affronter la concurrence des entreprises européennes renvoient au rôle que pourraient jouer les ingénieurs dans la modernisation et le renforcement

des entreprises. Elles s'appuient sur le diagnostic selon lequel le développement du tissu industriel privé s'est largement fait sans ingénieur. Non seulement les taux d'encadrement sont faibles, mais jusque-là l'ingénierie industrielle a été le parent pauvre du secteur des bureaux d'études et des ingénieurs conseils. Et pour cause, les modèles tunisien et marocain de développement tendent à faire de la minimisation du coût du travail le critère unique de la compétitivité ; ainsi les entreprises préfèrent ne pas employer une main-d'œuvre hautement qualifiée, même si cela doit se faire au détriment de la maximisation de la valeur ajoutée.

La libéralisation de l'économie pose, de façon cruciale, le problème de la place des pays du Maghreb dans la division internationale du travail. L'Algérie est empêtrée dans des logiques rentières alors que la Tunisie et le Maroc demeurent spécialisés dans la production de masse indifférenciée tant industrielle (textile) et agricole que de service (tourisme) (Bouchrara, 1999 : 17). La compétitivité des produits marocains tunisiens est obtenue par des bas salaires sur des segments du marché mondial à faible valeur ajoutée. Or, ce type d'insertion sur le marché mondial peut être remis en cause à tout moment, car de nouveaux pays concurrents plus pauvres avec des coûts salariaux plus bas peuvent apparaître. Dans le cas tunisien, la faible qualité de la spécialisation dans des branches à technologie banalisée explique que dans les secteurs industriels prioritaires de l'économie (textile, cuir, électronique et mécanique) le nombre d'ingénieurs soit faible.

L'accroissement des taux d'encadrement et l'emploi d'ingénieurs, dans le cadre de ces politiques de mise à niveau des entreprises, sont censés contribuer à accroître la part de la valeur ajoutée fournie par la création, la conception et l'innovation. Le développement de spécialités telles l'informatique et les télécommunications doivent permettre aux entreprises maghrébines de mieux s'insérer dans la division internationale du travail. Les « ingénieurs leaders » des années 1990-2000 correspondent à la figure du cadre technique innovateur que souhaitent promouvoir les concepteurs de la mise à niveau (**Anissa Ben Hassine**).

Les transformations des pratiques professionnelles interpellent au premier chef les femmes cadres dans la mesure où elles s'insèrent massivement dans la fonction publique et que le statut de l'ingénieur d'État a tendance à se dévaloriser (**Kamel Mellakh**).

Si à l'instar de la plupart des pays du monde, le métier d'ingénieur au Maghreb est un métier d'homme, la proportion de femmes ingénieurs a augmenté de façon considérable depuis les indépendances : en Algérie plus du tiers des nouvelles générations d'ingénieurs sont des femmes (**Nacer-Eddine Hammouda**), alors qu'en Tunisie les femmes constituent 26,1 % des cadres techniques de moins de 30 ans contre seulement 6 % de ceux de plus de 50 ans (Ben Sedrine & Gobe, 2002). Cette transformation structurelle de la profession d'ingénieur est de nature à mettre en cause certains stéréotypes culturalistes occidentaux selon lesquels les femmes dans les sociétés musulmanes seraient des agents passifs cantonnés dans la sphère privée et placés sous l'emprise de la culture traditionnelle.

Mais il n'en demeure pas moins que le processus de féminisation de la profession, comme en France et dans certains pays d'Europe, est marqué du sceau de la différence et des inégalités hommes-femmes en matière de carrières et d'accès à des positions de responsabilité. Pourtant, il convient d'éviter deux écueils : le premier consisterait à considérer la féminisation du métier d'ingénieur comme le symptôme d'une dégradation du statut de la profession, le second serait d'analyser l'entrée massive des femmes chez les cadres techniques comme le signe direct d'une intégration à égalité dans le système économique. En effet, le sexe constitue une variable discriminante de l'insertion socioéconomique des ingénieurs : la progression de la présence des jeunes filles dans les écoles d'ingénieurs est différenciée selon la discipline ; leurs réseaux d'accès à l'emploi sont moins performants que celui des hommes ; et elles exercent peu de responsabilités d'encadrement dans l'entreprise ou l'administration (**Kamel Mellakh**).

En Tunisie et très probablement dans les autres pays du Maghreb, les femmes ingénieurs demeurent en retrait des fonctions dirigeantes les plus élevées (Ben Sedrine & Gobe, 2002). Elles se heurteraient, à l'instar des femmes cadres dans la plupart des pays d'Europe, à un « plafond de verre », cette barrière invisible qui leur barre l'accès aux positions dirigeantes. Par ailleurs, les femmes ingénieurs ne remplissent pas les mêmes fonctions que les hommes dans l'entreprise. Ces derniers sont très présents dans la production et la maintenance, c'est-à-dire dans des emplois qui renvoient à la maîtrise des techniques industrielles qui est elle-même associée, dans la « culture de l'ingénieur », à des qualités masculines (Marry, 1995).

Fort de ces constats, la tentation est forte d'attribuer l'arrivée des femmes ingénieurs dans l'administration à une baisse de prestige de la figure de l'ingénieur d'État. Les femmes ingénieurs se concentreraient ainsi dans un secteur d'activité en perte de vitesse et, par conséquent, dans un segment dominé de la profession. Cependant de manière générale, il ne faut pas confondre les résultats des processus de transformation de l'économie et du groupe professionnel avec le constat des inégalités de position (Marry, 1989).

Ces processus engendrent des recompositions qui induisent actuellement une fragmentation de la profession d'ingénieur selon les différentes lignes de clivage que nous avons évoquées. Aussi de nouvelles formes de marché du travail et de professionnalités se développent-elles contribuant à faire évoluer les enjeux autour desquels le groupe professionnel des ingénieurs s'était constitué.

Bibliographie

- ARRUS René, *L'eau en Algérie : de l'impérialisme au développement (1830-1962)*, Alger, OPU, 1985.
- BELAÏD Habib, « Aux origines des postes et des télécommunications dans la Régence de Tunis : postes et postiers en Tunisie aux XIX^e et XX^e siècles ». *Actes du Colloque international : Les relations franco-tunisiennes au miroir des élites, XIX^e et XX^e siècles*, les 2-3 décembre 1994, Tunis, Faculté des lettres de la Manouba, 1997, pp. 65-92.
- BELAÏD Habib, « Figures d'ingénieurs pendant le protectorat français en Tunisie : l'exemple de la Poste et des Travaux publics », in GOBE Éric (dir.), *Les ingénieurs maghrébins dans le système de formation*, Tunis, IRMC, 2001, pp. 149-171.
- BEN SALEM Lilia, « Les ingénieurs tunisiens au XIX^e et XX^e siècles », *Revue du Monde musulman et de la Méditerranée*, n° 72, 1994/2, pp. 60-74.
- BEN SALEM Lilia, « La profession d'ingénieur en Tunisie : approche historique », in LONGUENESSE Élisabeth (dir.), *Bâtisseurs et bureaucrates : ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient ; table ronde CNRS (Lyon, 16 au 18 mars 1989)*, Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen, 1990, pp. 81-93.
- *Développement et problème de cadres, le cas de la Tunisie. Un exemple : les cadres supérieurs de l'économie tunisienne*, Tunis, Cahiers du CERES, 1976 (série sociologique).

L'ingénieur moderne au Maghreb (XIX^e-XX^e siècles)

- BEN SEDRINE Saïd & GOBE Éric, *Trajectoires sociales et insertion socio-économique des ingénieurs en Tunisie*, Tunis, IRMC-INTES, 2002.
- BOUCHARA Moncef, « Économie immatérielle : défi majeur pour l'économie tunisienne », *L'ingénieur tunisien*, n° 22, août-septembre 1999, pp. 16-17.
- BOÛË Georges, *L'École coloniale d'agriculture de Tunis et ses anciens élèves*, Toulouse, à compte d'auteur, 1991.
- BOUFFARTIGUE Paul et GADEA Charles, « Les ingénieurs français. Spécificités nationales et dynamiques récentes d'un groupe professionnel », *Revue française de sociologie*, XXXVIII, n° 2, 1997, pp. 301-321.
- CHENNOUFI, « Un rapport inédit en langue arabe sur l'École de guerre du Bardo », *Les cahiers de Tunisie*, t. XXIV, nos 95-96, 3^e et 4^e trimestre 1976, pp. 45-118.
- DUBAR Claude et TRIPIER Pierre, *Sociologie des professions*, Paris, Armand Colin, 1998.
- EL FAÏZ Mohamed, « La Grande Hydraulique dans le Haouz de Marrakech : fascination technologique et émergence du pouvoir des ingénieurs », in GOBE Éric (dir.), *Les ingénieurs maghrébins dans le système de formation*, Tunis, IRMC, 2001, pp. 213-225.
- ENNAJI Mohammed, « Réforme et modernisation technique dans le Maroc du XIX^e siècle », *Revue du Monde musulman et de la Méditerranée*, n° 72, 1994/2, pp. 75-83.
- GANIAGE Jean, *Les origines du protectorat français en Tunisie (1861-1881)*, Paris, PUF, 1959.
- GÖLE Nilüfer, « Entre le "gauchisme" et l'"islamisme" : l'émergence de l'idéologie techniciste en Turquie », in LONGUENESSE Élisabeth (dir.), *Bâtisseurs et bureaucrates : ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient ; table ronde CNRS (Lyon, 16 au 18 mars 1989)*, Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen, 1990, pp. 309-320.
- GRELON André, « Emergence and Growth of the Engineering Profession in Europe in the 19th and Early 20th Century », in GOUJON Philippe & HERIARD DUBREUIL Bertrand, *Technology and Ethics. A European Quest for Responsible Engineering*, Louvain, Peeters, 2001a, pp. 75-99.
- « Ingénieurs et sociétés dans le Maghreb contemporain : l'itinéraire d'un programme de recherche », in GOBE Éric (dir.), *Les ingénieurs maghrébins dans le système de formation*, Tunis, IRMC, 2001b, pp. 11-23.
 - « Les ingénieurs du Maghreb et du Moyen-Orient : vue d'Europe », in LONGUENESSE Élisabeth (dir.), *Bâtisseurs et bureaucrates : ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient ; table ronde CNRS (Lyon, 16 au 18 mars 1989)*, Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen, 1990, pp. 29-44.

Introduction

- (dir.), *Les ingénieurs de la crise : titre et profession entre les deux guerres*, Paris, EHESS, 1986.
- HANAFI Sari, *La Syrie des ingénieurs. Une perspective comparée avec l'Égypte*, Paris, Karthala, 1997.
- KARVAR Anousheh, *La formation des élites scientifiques et techniques étrangères à l'École polytechnique aux 19^e et 20^e siècles*, Thèse en histoire, Paris, Université de Paris 7, 1997.
- KHELFAOUI Hocine, *Les ingénieurs dans le système éducatif. L'aventure des instituts technologiques algériens*, Paris, Publisud, 2000.
- LAROUÏ Abdallah, *Les origines sociales et culturelles du nationalisme marocain (1830-1912)*, Paris, Maspero, 1977.
- LONGUENESSE Élisabeth, « Les diplômés du technique à l'heure des réformes économiques : formation et emploi », *Égypte-Monde Arabe*, n° 33, 1^{er} semestre 1998, pp. 125-147.
- LONGUENESSE Élisabeth et WAAST Roland, « Professions scientifiques en crise. Ingénieurs et médecins en Syrie, Égypte, Algérie », *Revue Tiers Monde*, t. 36, n° 143, juillet-septembre 1995, pp. 485-497.
- LONGUENESSE Élisabeth, « Ingénieurs et médecins en Syrie : formation, emploi, statut social », *Revue Tiers Monde*, t. 36, n° 143, juillet-septembre 1995, pp. 499-513.
- LONGUENESSE Élisabeth, « Ingénieurs et médecins dans le changement social en Syrie. Mobilité sociale et recomposition des élites », *Monde arabe Maghreb-Machrek*, n° 146, octobre-décembre 1994, pp. 59-71.
- LONGUENESSE Élisabeth, « Ingénieurs et marché de l'emploi en Jordanie », in LONGUENESSE Élisabeth (dir.), *Bâtisseurs et bureaucrates : ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient ; table ronde CNRS (Lyon, 16 au 18 mars 1989)*, Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen, 1990, pp. 127-145.
- MAGNIN J.G., « La profession d'ingénieur en Tunisie », *IBLA*, n° 98, second semestre 1962, pp. 185-191.
- MARRY Catherine, « Les femmes ingénieurs et la chimie », in BRAM Georges & al., *La chimie dans la société. Son rôle, son image*, Paris, CNRS, L'Harmattan, 1995, pp. 33-48.
- MARRY Catherine, « Femmes-ingénieurs : une (ir)résistible ascension ? », *Information sur les sciences sociales*, n° 2, vol. 28, juin, pp. 291-344.
- MEIKSINS Peter & SMITH Chris, « Organizing Engineering Work. A Comparative Analysis », *Work and Occupations*, vol. 20, n° 2, Mai 1993, pp. 123-146.
- PAYE Lucien, *Introduction et évolution de l'enseignement moderne au Maroc (des origines jusqu'à 1956)*, Rabat, édition, introduction et notes par Mohamed Benchekroun, s.d.

L'ingénieur moderne au Maghreb (XIX^e-XX^e siècles)

- PÉRENNÈS Jean-Jacques, *L'eau et les hommes au Maghreb. Contribution à une politique de l'eau en Méditerranée*, Paris, Karthala, 1993.
- PLANEL Anne-Marie, *De la nation à la colonie : la communauté française de Tunisie au XIX^e siècle*, Thèse en histoire, Paris, EHESS, 3 vol, 2000.
- « État réformateur et industrialisation : les avatars d'une manufacture (1837-1884) », *Monde arabe Maghreb-Machrek*, n° 157, juillet-septembre 1997, pp. 101-114.
- RIFAÏ Fayçal, « Éléments pour une histoire des ingénieurs à Alep », in LONGUENESSE Élisabeth (dir.), *Bâtisseurs et bureaucrates : ingénieurs et société au Maghreb et au Moyen-Orient ; table ronde CNRS (Lyon, 16 au 18 mars 1989)*, Lyon, Maison de l'Orient méditerranéen, 1990, pp. 95-107.
- SMIDA Mongi, *Kheredine : ministre réformateur (1873-1877)*, Tunis, Maison tunisienne de l'édition, 1970.
- SRAÏEB Noureddine, *Le collège Sadiki de Tunis (1875-1956). Enseignement et nationalisme*, Tunis, Alif, 1997.
- « Aux origines de la modernité en Tunisie : Le Cheikh Mahmûd Qâbâdû (1825-1871) », *The Maghreb Review*, vol. 19, n° 3-4, 1994, pp. 319-326.
- VACHER Hélène, « Les figures de l'ingénieur colonial à la fin du XIX^e siècle », *Le Mouvement social*, octobre-décembre 1999, pp. 47-65.
- VERMEREN Pierre, *La formation des élites marocaines et tunisiennes. Des nationalistes aux islamistes (1920-2000)*, Paris, La Découverte, 2002.