Introduction
De la science moderne et de son expansion

Mina Kleiche-Dray et Roland Waast

Ce livre traite de deux questions, selon nous liées : *qu'est ce que la « science moderne », et comment se fait-il qu'elle se soit répandue partout et si vite ?* Les auteurs s'entendent en effet sur l'idée que la science devient pleinement moderne en s'institutionnalisant comme « science utile », développée par des professionnels, efficace et fiable dans les domaines de réussite qu'elle se fixe.

Il ne s'agit donc pas d'une histoire des idées scientifiques ; nous nous intéressons aux *institutions* de la science moderne et à sa professionnalisation. Il ne s'agit pas plus d'un panorama des idées et des accomplissements scientifiques de grandes civilisations passées, ni du répertoire des pratiques appuyées sur des savoirs ancestraux. Nous leur consacrons un simple encadré à la fin de cette introduction, mérité car les travaux qui les concernent ont inspiré nos propres approches (voir les encarts « Sciences premières », et « Science chinoise », à la suite de cette introduction).

Il serait évidemment intéressant de faire l'histoire de leur confrontation *in situ* avec la science moderne ; et l'anthropologie de leur articulation, voire de leur position hiérarchiquement privilégiée au sein de diverses populations aujourd'hui. Mais ce serait le sujet d'un autre livre, plus difficile à bâtir. Nous manquons en effet de documentation. Nous ne connaissons que par fragments ce que furent les *luttes idéologiques* autour de l'irruption de la science moderne, avant la colonisation et en première période coloniale (Turin 1970, Raj 2006). Très peu d'études sont actuellement consacrées aux efforts et aux effets de l'articulation (parfois officielle) entre pratiques « modernes » et « ancestrales », au sein par exemple des campagnes d'Amérique latine, du Maghreb ou d'Asie. Hommage soit cependant rendu à quelques articles et ouvrages, qui s'y sont attachés. Un autre programme est en cours précisément sur ce thème.

Notre sujet ici est autre. Il concerne la rupture introduite par la renaissance européenne, intellectuelle puis appliquée, les chemins de son expansion géographique et la confluence en son sein des courants scientifiques nés avant et ailleurs. Notre propos couvre trois siècles (XVIII^{e}-XXI^{e}). Nous avons fixé une limite temporelle à notre exa-

men : il couvre trois siècles, une durée qui nous a paru indispensable pour comprendre les institutions clé, les pôles majeurs et leur migration, les postures épistémiques qui animent différents courants. Nous considérons que la « marche des sciences » est un long *processus historique* : partant en chaque lieu de noyaux initiaux (acteurs, domaine, institutions phare), puis s'étoffant à partir de nouvelles initiatives, disciplines, activités industrieuses. Ce processus laisse *des traces* qui continuent de modeler le style de chaque science à un niveau local.

Étendre le propos au monde était certes présomptueux. Nous ne prétendons pas avoir réalisé une encyclopédie. L'ouvrage offre simplement *des « éléments d'histoire des sciences »*. Il procède par *coupes*, réalisées de manière approfondie à diverses époques et en certains lieux : du cœur (changeant) des métropoles scientifiques, aux marches et marges lointaines. Ces coupes sont choisies pour faire apparaître des traits typiques de l'institutionnalisation de la science moderne, bien visibles en ces cas parce que plus dosés. Chaque chapitre présente un état et des perspectives actuels, avec des éclairages de plus ou moins grande profondeur historique.

Pour présenter nos analyses nous avons suivi un plan simple. Une première partie expose la problématique (la science moderne comme science utile) et cartographie l'expansion aujourd'hui observable. Les trois parties suivantes *explorent des parcours* qui, s'ils finissent par converger, ont des aléas, des retours en arrière, des voies particulières qui se transforment en spécificités : nous allons du plus général (les grandes régions du monde : 2^{e} partie), en faisant la part des tournants, des choix et des contingences historiques (au Centre, aux Marges, en Périphérie : 3^{e} partie) pour terminer par le plus singulier (des pays aux niveaux de puissance et d'industrialisation très différenciés : 4^{e} partie). Nous échappons enfin à la géopolitique, pour réexaminer l'argument du point de vue des *disciplines* (briques de base de la science moderne, avec leur dynamique propre et leurs particularités ponctuelles : 5^{e} partie illustrée par les sciences biologiques arabes, les sciences de gestion, et les sciences « reines » ou symbole, dans le cas du Brésil notamment).

Avant de détailler les chapitres constitutifs de cette matière, nous attirons l'attention sur quelques thèmes fréquemment croisés dans l'ouvrage.

Nous ne nous attarderons pas sur les problèmes d'organisation des institutions scientifiques (même si les divers chapitres sont prolixes à ce sujet, montrant l'évolution dans le temps et l'invention d'institutions clé : par exemple l'université « humboldtienne », combinant enseignement et recherche chez les professeurs comme chez les étudiants) ou les enseignements d'élite - universités dites de recherche par opposition à un grand nombre d'établissements de pur enseignement -, ou établissements à concours d'entrée national. Aujourd'hui la science moderne s'organise de façon partagée dans le cadre d'universités et d'instituts « à mission », qui emploient des chercheurs à plein temps dans le champ de fonctions régaliennes. On verra dans les chapitres comment cette combinaison se limite à un simple « assemblage d'institutions » (Mouton, 2008), ou fait « système » (« de recherche », ou « d'innovation ») comme on le voudrait actuellement, non sans ajustements, perfectionnements et tâtonnements – on s'intéressera par exemple au cas de la *Chine* cherchant des formules efficaces d'association de sa

recherche de base et de son industrie – l'industrie d'État servant de cheville et de relais.

Nous ne nous attarderons pas non plus sur la production scientifique mesurée. Elle est souvent détaillée dans chaque chapitre, et le chapitre « Les villes de la science contemporaine, entre logiques locales, nationales et globales. Une approche bibliométrique » en donne un bon aperçu, comparatif et mondial (complété en dynamique par quelques tableaux inclus dans le chapitre « Afrique »).

Nous nous attacherons par contre de manière élaborée à trois thèmes privilégiés.

Le premier thème est que la science, en devenant « moderne », s'enferme à l'intersection de trois sphères : politique, productive et idéologique. On peut en dire autant de nombreuses activités et de bien des personnes. L'originalité est que c'est de l'interaction avec ces sphères (les deux premières notamment, « tout contre » lesquelles elle se place) que la science tire un dynamisme sans cesse conquérant. Moderne ou pas, la science est *une activité d'élite*, rarement portée par la population. Elle a besoin du soutien de souverains, de fractions au pouvoir, ou de blocs sociaux estimant y avoir vocation. C'est ensuite que des gouvernements (et leurs administrations rationnelles) vont consolider des institutions de science moderne (avec un effet de cliquet : on revient rarement en arrière) et les multiplier (fût-ce dans le cadre d'alliances politiques de circonstance, pas toujours cohérentes, mais qui se révéleront durables et fructueuses).

Le deuxième thème frappant consiste dans une dialectique intrinsèque du national et de l'international (dès les origines, et non démentie même par les efforts de construction de « sciences nationales »). Les réseaux internationaux ne finiront-ils pas par primer partout sur les communautés locales ? D'aucuns le prédisent, et pas seulement pour *l'Afrique*. Ils y voient l'expression d'une communauté scientifique supranationale, qui a acquis une forte autonomie avec la globalisation, qui s'étend à la planète, qui met à la disposition de tous les connaissances les plus avancées dans ses domaines de prédilection, et dicte aux États les approches scientifiques opportunes, quand ils ne pèsent pas sur leurs politiques (changement climatique…) (Wagner 2008).

Vue *d'Afrique*, cette vision est irénique. Les chercheurs africains ont besoin de coopérations et de bailleurs. Mais ils sont mal acceptés dans les très grands réseaux, volatils, élitistes et hiérarchiques, où ils tiennent des rôles de figurants. Ils trouvent plus de stabilité, et de meilleures occasions de progrès au sein de collaborations suivies avec des laboratoires fidèles, et dans des réseaux restreints de spécialistes. Grands ou petits, les réseaux internationaux de travail sont pour les chercheurs africains comme la langue d'Ésope : « la meilleure et la pire des choses ». La meilleure car au sein de pays indifférents à la science, d'établissements sans vocation de recherche ou de communautés scientifiques distendues les chercheurs ne sauraient longtemps s'acharner seuls à persévérer dans leur activité. C'est notamment le cas des pays très petits producteurs de science (même si leur taille économique et géographique est grande : RD Congo, Angola…). La meilleure chose aussi car c'est par la voie de ces réseaux qu'il est possible de se tenir à jour, d'accéder à des instruments modernes, d'entrete-

nir une vie intellectuelle riche et parfois de se procurer des moyens de fonctionnement supplémentaires.

Le troisième thème a trait à l'autonomie relative de la science. Par-delà l'utopie d'une « République mondiale des savants » (dont on peut néanmoins documenter l'effectivité, en soutien à des figures et cénacles en difficulté par exemple récemment dans de petits pays d'Afrique), et par-delà la geste de scientifiques servant la cause du peuple, ou se portant à son avant-garde (il en est certes des exemples – en Grande Colombie au XVIII^e^ siècle, en Inde au XIX^e^, au Brésil il y a peu face au coup d'État militaire de 1980), on saura gré à plusieurs articles d'analyser de façon plus humble mais plus fine « la façon dont les sociétés poursuivent leurs buts propres à travers la recherche », pesant sur les choix de sujet (engouement ou censure), faisant valoir les demandes de la société (transplantation d'utérus, maladies génétiques au Moyen-Orient), influant sur la fabrique de la science (sciences biologiques dans le *monde arabe*).

À la suite, ces trois thèmes sont développés et les termes placés en italiques renvoient à des chapitres de l'ouvrage.

⋆

Reprenons, et **le premier thème** que nous souhaitons souligner est d'abord le rapport entre **science et politique**. Les chapitres qui suivent traitent abondamment du jeu des acteurs, de leurs marges de manœuvre, des contingences, des va-et-vient de l'histoire – et de façon centrale du rôle de l'État.

Et tout d'abord une déception : la science fait rarement meilleur ménage avec la paix et la démocratie. Son essor peut faire écho à un mouvement d'idées (les Lumières chez les libéraux en *Amérique latine*), ou à un mouvement populaire (Révolution française ; lutte contre l'oppression coloniale : *Inde*, *Grande Colombie*, *Amérique latine* aux XVIII^e^-XIX^e^ siècles). Il peut tenir aux besoins d'une bourgeoisie nationale naissante (*Inde*, Nigeria). Mais le plus souvent l'initiative en revient à des souverains soucieux de préserver leur régime ou leur territoire (*Égypte et Turquie* du XIX^e^ siècle face à l'avancée des impérialismes ; *empires des marges* européennes), ou à des fractions militaires modernistes et nationalistes (*Égypte* Nassérienne ; *Brésil* : aéronautique et informatique). Et tout simplement à **la guerre** (réaction aux expéditions bonapartistes, à des défaites subies par des empires des marges ; coup de fouet donné à l'industrie par la Deuxième Guerre mondiale ; et surtout **invasions coloniales** : le *Niger* ici traité n'en est qu'un des nombreux exemples). Enfin l'entretien le plus assidu de la science moderne est le fait de dictateurs ou de **régimes autoritaires** (*Chine* – même sous Mao pour les sciences liées à la défense ; *Brésil* des colonels) plutôt que de *leaders* éclairés (Nehru en *Inde*). Tandis que la démocratie se montre souvent distraite, occupée de vues à échéance électorale (au contraire des militaires pour qui le temps et le prix ne comptent pas) et versatile dans son soutien aux sciences (*Niger*, *Colombie*, *Maroc* – l'Afrique du sud et *l'Inde* faisant exception).

L'initiative d'une institutionnalisation revient le plus souvent à ***des souverains***. C'est le cas en Europe où certes (sauf la révolution française, très active en la matière) il n'y a pas d'autre régime en place au XVIII^e^ siècle ni au début du XIX^e^. En France

sont par exemple créées les Écoles d'artillerie et des ponts et chaussées (l'École polytechnique et l'École normale par la Révolution), qui serviront de modèle à d'autres empires (*Portugal*, *Espagne*, *Russie*..., mais aussi *Turquie*). Les chapitres suivants apportent nombre de précisions sur les raisons et circonstances de cette première démarche (ou de son « retardement »). ***Les États*** (les gouvernements) n'interviennent que plus tard, pour réguler des institutions devenues nombreuses. Ils introduisent leur rationalité bureaucratique, et sont aussi gages d'un soutien durable, non capricieux. Ils interviennent en outre dans ***l'organisation.*** Les chapitres suivants sont aussi riches d'information à ce sujet. Les premières institutions sont souvent des Écoles, aux effectifs limités et aux ambitions croissantes en matière de sciences de base (*Espagne*, *Portugal*...). Les universités scientifiques ne viennent que plus tard. Mais ni les unes ni les autres ne se préoccupent d'abord de recherche. Des instituts *ad hoc* sont créés lorsqu'il apparaît que des travaux de base sont nécessaires pour maîtriser un problème pratique récurrent (Institut vétérinaire, Institut des pêches en Afrique du Sud, Institut d'Oswaldo Cruz au Brésil) ; et l'université « humboldtienne » créée à Berlin en 1810 et ré-illustrée à Giesen par Liebig au-delà de 1824 est un modèle rare au XIX^e^ siècle. Ces institutions iront se multipliant et se diversifiant. Écoles et universités pour l'enseignement ; instituts et universités pour la recherche. Cette configuration s'est conservée dans les États-nations nés des indépendances coloniales (*Afrique*, *Maroc*, etc.), et se maintient dans la globalisation, qui n'a fait apparaître ni gouvernance planétaire ni soutien de base international (sauf cas très spécifiques : climat, certaines *sciences biologiques* et de la santé, sans exclusive d'un soutien d'État).

Il est aussi des cas où l'initiative est celle de ***figures*** voire d'aventuriers scientifiques tenaces (*Amérique latine* : Mutis, en Grande Colombie ; *Inde* : Raja Rammohan Roy ; Amérique latine, Afrique du Sud : disciples de Linné...). Il peut aussi s'agir de religieux (missionnaires au *Liban*, jésuites en Chine, à la conquête des âmes). Il ne leur faut pas moins l'appui de souverains, de *fractions au pouvoir* (souvent militaires : *Brésil* : informatique, aéronautique) ou de ***blocs sociocognitifs*** (où des scientifiques s'allient durablement à une fraction de la société, les uns et les autres trouvant une homologie entre les causes qu'ils défendent, chacun dans sa sphère) : scientifiques de base et nationalistes en *Inde*.

Très souvent l'initiative est violente, et correspond à ***la conquête coloniale***. Ce sont les institutions du colonisateur qui s'établissent, ou plutôt des systèmes d'institutions *ad hoc*, servant la maîtrise et la mise en valeur de l'empire. Certains auteurs parlent d'un « mode de production » spécifique : excluant les sciences de base, limitant l'activité à l'observation et la collecte d'échantillons (l'interprétation se faisant dans des institutions – souvent dédiées – de la métropole), et reléguant les autochtones dans des positions subalternes (*Inde*, *Afrique*). Nous savons mal quelle fut leur réception par les populations concernées (voir plus bas)

Enfin, on n'omettra pas que ***les bourgeoisies*** ont joué souvent un rôle majeur dans la multiplication, la diversification, la localisation (*Inde*, *Colombie*), voire l'invention d'institutions scientifiques (écoles de commerce et *sciences de gestion*). La nécessité d'accroître *les forces productives* et la confiance en ce sens dans les sciences appliquées (« laborieuses ») en rend compte.

La professionnalisation suit pour sa part un cours principalement lié à **la sphère économique**. Les premières institutions souveraines créent des emplois précaires et peu nombreux (jardinier du roi…). C'est l'essor de l'industrialisation aux XIX^e^ et XX^e^ siècles qui multiplie prodigieusement le recours à la science et aux scientifiques : ingénieurs, et parfois chercheurs (*Inde*, *Colombie*, Afrique du Sud, *Russie*, XX^e^ s.). On prêtera une attention particulière à ce sujet au chapitre qui documente remarquablement le cas *des chimistes*, et à celui qui tire des leçons quant à l'historiographie de la **science « utile »**.

⋆

Le deuxième thème que nous voulons souligner concerne **la dialectique constante du national et de l'international** dans l'essor scientifique. Elle se manifeste ***dès les origines***, et c'est naturel dans les pays qui en découvrent l'intérêt. Les souverains font appel à des savants voyageurs, ou à des expatriés compétents pour en asseoir les premières institutions (par exemple en *sciences biologiques* : Égypte, Instituts Pasteur). Cela se fait très souvent sur un modèle étranger. Le chapitre comparant divers empires aux marches d'une Europe de l'ouest déjà scientifique (fin du XVIII^e^ siècle) est particulièrement éclairant sur cette démarche. Il montre qu'elle s'effectue à la rencontre de quatre espaces : celui de l'identité propre – le « Nous » dont on a la conscience ; celui des représentations de l'Autre – souvent empruntées à des visiteurs des grandes puissances de l'heure ; celui des rencontres concrètes – éventuellement passagères et conflictuelles – complétant l'image ; et celui de la circulation des personnes – savants voyageurs ou nationaux envoyés pour observer et se former. Les « modèles importés » sont toujours nécessaires. On s'en empare en toutes périodes pour surmonter une impasse institutionnelle : par exemple en Inde avec la création des I.I.T. et des concours « *all India* » pour contourner la création incontrôlée d'universités locales voire communautaires. Mais ces modèles sont en même temps toujours filtrés et transposés.

Les États-nations se sont préoccupés de construire des « ***sciences nationales*** », auxquelles leurs scientifiques ont fortement adhéré sur la base des principes suivants : la science est bien public ; l'État supporte l'essentiel de son financement ; les scientifiques sont pénétrés des valeurs de la science et du souci de servir la nation ; ils sont bien souvent fonctionnaires et ont droit à des carrières. Cela n'a jamais empêché la collaboration avec des collègues étrangers, ni la consolidation d'une science « internationale », qui acquiert ses institutions (associations par discipline, congrès, journaux spécialisés) : la littérature abonde à ce sujet.

C'est que de *nouveaux outils* sollicitent en permanence l'attention des scientifiques de tous pays (*Amérique latine*) et l'acquisition de tours de main *in situ*. C'est aussi que l'échange d'idées, de matériels d'étude font progresser la pensée scientifique, au même titre que la critique (le « scepticisme » de principe). C'est enfin que *de nouveaux domaines*, issus souvent de l'apparition de nouveaux instruments, ou d'une interdisciplinarité, nécessitent de s'y familiariser à la source. Certains très grands instruments (télescopes géants, accélérateurs de particules) sont d'ailleurs parfois co-financés et cogérés par plusieurs pays, et des scientifiques peuvent y être détachés longuement

(comme des ambassadeurs) sans pour autant renoncer à la carrière qu'ils poursuivent chez eux.

Par contre, par endroits, c'est à la ***mondialisation*** récente que l'on doit une désinstitutionalisation des sciences nationales (*Afrique*). Elle est contrebattue par des solidarités de discipline (mathématiques en Afrique), et des *coopérations* d'État à État (*Niger* : laboratoire international du CNRS français). Elle fait aussi l'objet de polémiques et de reprises d'initiative des acteurs – depuis les scientifiques de base (*Niger*) jusqu'à des établissements (*Liban*) voire des partenaires internationaux : *Afrique*.

Certains (Gibbons *et al.*, Sage, 1994) voient pourtant dans la globalisation une donne nouvelle, inaugurant un « mode 2 » de la production scientifique, selon les principes suivants : le métier s'exerce dans le cadre de la commande et de l'intérim, plus que de carrières ; les chercheurs participent à des projets où ils sont cooptés par les bailleurs (nationaux ou internationaux). Leur activité se pratique en réseaux mondiaux. La régulation n'est plus assurée par les pairs mais par la demande. La science produite a généralement valeur appliquée, et mérite rémunération. D'aucuns (Wagner, 2008) en voient la preuve dans les images actuelles des co-signatures d'articles ou de brevets (un écheveau de relations individuelles éphémères et créatives). Nous y lisons au contraire l'inégal développement des capacités lié à des soutiens régionaux et surtout nationaux très différents, témoignant que les compétences scientifiques et techniques restent considérées par ceux qui les abritent comme une *ressource hautement stratégique*. Nous y lisons aussi la tension permanente entre construction de pôles d'excellence, hégémoniques, et « rééquilibrage » par de nouveaux pôles (décentralisés, qui se construisent d'abord au service de leur voisinage [voir le chapitre « Les villes de la science contemporaine, entre logiques locales, nationales et globales. Une approche bibliométrique »]).

⋆

Le troisième trait concerne **le rôle de la sphère idéologique et l'autonomie relative de la science**. Compte tenu de l'encastrement important de la science (ses institutions, ses métiers) dans les sphères économique et politique, on pourrait penser qu'elle n'est guère sensible à son « enfermement » dans la sphère idéologique. Or c'est faire peu de cas des conditions pratiques d'exercice de l'activité. A. Husban (cité par A.-M. Moulin : *sciences biologiques* dans le monde musulman) insiste sur les valeurs ambiantes : en son cas, société dominée par des valeurs patriarcales et par la religion ; obligation pour le scientifique d'y plier prioritairement ses actions.

A. Husban insiste aussi sur la *perception de la science* : dans le cas qu'il décrit celle-ci est source supposée d'argent ou de pouvoir. Mais on doit aussi s'interroger sur la perception qu'ont eue les premiers colonisés ; et jusqu'aujourd'hui les populations de base. Ces aspects sont trop peu documentés. On saura gré à quelques ouvrages qui s'y sont attachés (Y. Turin : luttes idéologiques dans l'Algérie coloniale ; A.-M. Moulin et divers auteurs : perception des campagnes sanitaires notamment vaccinales). On aimerait disposer de plus d'articles sur la succession des recours en matière de santé, et la hiérarchie établie entre « guérisseurs » et médecins ; et sur les effets d'une

intégration des « tradi-praticiens » aux dispositifs de soins de premier recours. De même dans les relations entre agronomes et paysans (Kleiche-Dray & Waast, 2016), comment se concilient les représentations ?

Le lecteur voudra bien prêter une attention particulière au chapitre précité, sur les *sciences biologiques* dans le monde musulman. L'auteure y fait une analyse subtile et informée sur « la façon dont les sociétés poursuivent leurs buts propres à travers la recherche ». Elle fait notamment ressortir des influences sur le choix des sujets de recherche : par exemple une relative réticence aux greffes d'organes (pour raisons religieuses) tempérée par la demande particulière des femmes infertiles (pour qui l'enjeu social est immense). La première greffe d'utérus, réalisée par un chirurgien femme, est ainsi entrée dans le roman national de la science en Égypte comme en Arabie saoudite. Certains axes de travail renvoient clairement à une revendication identitaire (« The Arab Genome Programme », lancé en 2005, en réponse aux études, en cours depuis les années 1990 sur un « Jew Genome » très controversé). Si le projet, un moment caressé, de rebâtir une science islamique authentique aux fondements, méthodes et valeurs spécifiques, a échoué, la « revanche » vient plutôt d'une science « islamique » peut-être plus respectueuse de la Nature et de la Création, attentive en tous cas à de nombreuses questions éthiques. La recherche n'est pas enfermée dans un carcan islamique, s'opposant à l'essor de la raison triomphante. Mais elle doit confronter ses fins propres aux demandes de la société, émanant ici des malades et de leurs familles, de même qu'en d'autres domaines toute société aspire à *un encadrement des pratiques* et à la recevabilité des innovations par ceux qui y sont exposés et qui les absorbent.

Ainsi, la science a toujours besoin, pour fonctionner et pour être admise, d'**un pacte avec la société** (promesses de progrès, réponse à une demande sociale, encadrement des pratiques).

⋆

Les auteurs sont persuadés que pour comprendre la distribution présente des sciences dans le monde et ses virtualités (quantitatives et qualitatives), il faut *historiciser* leur développement. L'évidence majeure est celle d'une *convergence* des corpus de savoirs et des pratiques techniques ; mais nous montrons qu'en même temps il existe une *pluralité de modèles*. L'ouvrage s'attache à explorer des parcours qui, s'ils finissent par converger, ont des aléas, des retours en arrière, des voies particulières qui se transforment en spécificités. Selon les traces du passé, leur place dans la société, mais aussi les changements de régime (industriel ou politique) les hommes posent différemment la question : qu'est ce que science qui vaille, comment connaître la nature, dans quels domaines chercher l'utilité ? La découpe des savoirs, l'orientation des activités scientifiques, les discours de légitimité, les blocs sociocognitifs en soutien, l'organisation et la répartition spatiale des institutions génèrent des systèmes de recherche singuliers, et des domaines d'application d'élection. Nous en proposons des analyses fines.

Ce livre n'est pas fait pour être lu d'un trait et dans l'ordre. Pour permettre au lecteur d'accéder plus vite aux chapitres qu'il peut trouver de particulier intérêt, nous donnons ci-après un bref résumé de chacun de ces « éléments d'histoire ».

Nous les faisons suivre de deux encarts, déjà annoncés, concernant les *sciences premières*, et celles imaginées par de grandes civilisations passées (ici : la science *chinoise*). C'est que leur façon d'être au monde a inspiré certaines de nos analyses, et que leurs principes de réflexion et les pratiques qui en découlent, certes souvent refoulés ou subordonnés, restent aujourd'hui vivaces et susceptibles de reprise de sens en de nombreuses régions.

Références

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S. SCOTT, P., TROW M. (1994). *The new production of knowledge : the dynamics of science and research in contemporary societies.* London : Sage.

MOUTON, J. (2008). Regional Report On Sub-Saharan Africa. Study on National Research Systems. Meta-Review. In *Symposium on Comparative Analysis of National Research Systems.* 16-18 Januar, Unesco Headquarters, Paris.

RAJ, K. (200). *Relocating Modern Science. Circulation and the Construction of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900.* Basingstoke, Palgrave Macmillan 258 p., ISBN 9780230507081, et Delhi, Permanent Black.

TURIN, Y. (1970). *Affrontements culturels dans l'Algérie coloniale. Écoles, médecines, religion, 1830-1880.* Paris : Maspero.

WAGNER, C. (2008). *The New Invisible College. Science for Development.* Washington D.C. : Brookings Institution Press.

Résumés des contributions

De la révolution scientifique à la science-monde. Aperçu historiographique

René Sigrist

Le présent chapitre s'efforce d'établir un panorama de l'historiographie relative à deux thématiques complémentaires, qui sont l'émergence de la science moderne d'une part et son universalisation de l'autre. L'idée que la science moderne serait le fruit d'une Révolution scientifique survenue au cours du XVII[e] siècle européen a longtemps fait figure de paradigme dominant. Très critiquée depuis des décennies, cette explication n'a toutefois été remplacée par aucun autre modèle, de sorte qu'elle subsiste comme référence commode. Il n'en va pas de même pour le processus d'universalisation de la science moderne. Le modèle de la diffusion de Basalla, constamment critiqué depuis les années 1980, ne fait en effet plus autorité, notamment pour ceux qui ont montré le rôle de la science dans les processus de domination coloniale et impériale. Les notions mêmes de centre et de périphérie scientifique, pourtant appuyées par de nombreuses études statistiques, ont elles-mêmes été critiquées par nombre de chercheurs. On semble cependant s'orienter, à la suite de Bruno Latour, vers un nouveau modèle dominant qui ferait appel à la notion d'intégration, plus ou moins effective selon les cas, aux réseaux de la science-monde, ou plutôt de l'*international science system*.

Les villes de la science contemporaine, entre logiques locales, nationales et globales. Une approche bibliométrique

Denis Eckert, Michel Grossetti, Laurent Jégou et Marion Maisonobe

Parmi les discours sur la science, ceux qui intègrent la question spatiale sont parfois peu fondés empiriquement ou bien s'appuient sur des analyses dont la résolution géographique est peu questionnée. Étant donné le rôle que ces discours ont pris au cours de la dernière décennie pour légitimer un ensemble de politiques nationales de concentration des moyens de la recherche, il est devenu urgent de mettre au point une méthode d'analyse qui puisse faire émerger des résultats sur la géographie mondiale des activités scientifiques et son évolution. Notre travail répond à ce besoin en mobilisant les données bibliographiques du *Web of Science*, une base américaine de référence. Pour la première fois dans l'histoire de la scientométrie spatiale, le contenu intégral du *Web of Science* à plusieurs dates (1999-2001 et 2006-2008) a été traité au niveau de résolution le plus fin possible à l'échelle mondiale, celui de l'agglomération urbaine. Deux catégories de données sont exploitées : les données de production qui reposent sur le nombre de publications dont on étudie la répartition par ville et par pays et les données de collaboration obtenues à partir du nombre de co-publications dont on extrait des matrices d'échange entre villes qui font l'objet d'une analyse de réseau. Les résultats de ces traitements spatialisés permettent d'une part de mesurer l'évolution du degré de concentration de la production scientifique et du degré d'internationalisation de la production scientifique. Ils permettent d'autre part de faire ressortir les structures territoriales dans lesquelles l'activité scientifique contemporaine s'organise à plusieurs niveaux géographiques, du niveau local au niveau mondial en passant par le niveau national et macro-régional.

L'Afrique entre sciences nationales et marché international du travail scientifique

Roland Waast et Jacques Gaillard

Ce chapitre est consacré à l'état présent des sciences en Afrique. Il porte une attention particulière aux « petits pays scientifiques », rarement étudiés et nombreux en Afrique subsaharienne. La première partie distingue trois régions de puissance scientifique très inégale : la République d'Afrique du Sud (institutions anciennes, industrie, soutien constant à la recherche) ; l'Afrique du Nord, assez proche, où le Maghreb fait preuve depuis une trentaine d'années d'un grand dynamisme ; quant à l'Afrique « médiane », elle ne manque ni de talents ni de professionnels mais l'institutionnalisation de la recherche y est beaucoup plus fragile. La seconde partie s'attache à l'environnement de la recherche chez les plus petits producteurs scientifiques : valeurs ambiantes, dépendance du politique et faible ancrage social. Les données montrent que performance scientifique et richesse ne sont pas parfaitement corrélées et qu'il y a place partout pour des politiques de science. Nous examinons les formes d'organisation et de financement, l'influence des coopérations et celle du mouvement des sciences dans le monde. Nous insistons sur le changement de valeurs des chercheurs, et sur l'apparition de nouvelles figures de la professionnalisation et de la réussite.

La troisième partie s'interroge sur les effets de la globalisation : travail en réseaux et formation d'un marché mondial des cerveaux sont des facteurs de désinstitutionnalisation chez les plus faibles. On observe pourtant de récentes reprises d'initiative de la part d'États, d'établissements, voire de bailleurs de fonds. La recherche reste vibrante en Afrique, mais elle a besoin de communautés scientifiques, et d'une (ré-)

institutionnalisation qui ne sera stable que si la fonction de recherche est reconnue, et la science plus proche de ses publics.

Les sciences en Amérique latine. Tensions du passé et défis du présent
Hebe Vessuri et Pablo Kreimer

Le développement des sciences en Amérique latine pourrait être décrite comme la chronique de pratiques et de représentations qui tournent autour de deux tensions constitutives : premièrement, la lutte, étroitement liée aux structures de pouvoir, pour définir ce qui est une connaissance *légitime*. En principe les connaissances locales sont opposées à l'incorporation acritique des sciences occidentales. Dans la pratique se pose la question d'une hybridation des savoirs, synthèse complexe où entrent en jeu la capacité d'absorption des sciences européennes, le désir d'en contrôler les fins, et le souci d'assimilation et d'intégration des groupes locaux socialement et ethniquement hétérogènes. D'autre part, la tension persistante entre la volonté de construire une science institutionnalisée visant à répondre aux besoins *locaux*, par opposition à une approche plus intégrée à la science *internationale* qui a pour ambition d'échapper à une position « périphérique » pour se propulser au « centre » même des métropoles de science. Cette opposition a souvent été formulée en termes de « science pour le développement » *versus* « science d'excellence ».

Dans la première partie de ce chapitre nous montrons comment ces tensions se sont réalisées au fil du temps, avec des issues instables et susceptibles de retournements, pour aboutir à une institutionnalisation et une professionnalisation variables. Dans la deuxième partie, nous centrons notre attention sur le contexte récent, alors que (depuis vingt-cinq ans) les sciences se globalisent, adoptent de nouveaux modes de production et que les métropoles de sciences se diversifient. Nous analysons également la reconfiguration des domaines de recherche, avec l'apparition de nouveaux sujets (l'environnement et la biodiversité), et de nouveaux champs disciplinaires (les nanosciences, les neurosciences, la biotechnologie et la diffusion des TIC). Nous concluons en soulignant certains défis qui se présentent à l'heure actuelle entre le développement de la connaissance et les dynamiques et besoins des sociétés de la région.

Les sciences en Inde.
Émergence, croissance et développements contemporains
Venni V. Krishna

L'introduction de la science moderne en Inde, la construction de communautés scientifiques au décours d'une institutionnalisation et d'une professionnalisation originales ont conduit dans les soixante dernières années à un essor mouvementé sur des terrains accidentés.

La première partie de ce chapitre retrace l'implantation de la science en période coloniale, son impact et les réactions intellectuelles indiennes à son irruption. Cette phase a eu une grande incidence sur la genèse d'une communauté scientifique indienne embryonnaire, et sur la perception de ses missions.

La deuxième partie fait ressortir le rôle que les convictions et le charisme de Nehru, appuyés par un état major scientifique, eurent sitôt après l'indépendance pour développer établissements d'enseignement supérieur et infrastructures de recherche. On examinera les orientations politiques majeures qui ont régi cet essor. La construction de compétences a été dirigée pour permettre au pays d'atteindre certains buts stratégiques : l'Inde entre dans le club fermé des puissances nucléaires et spatiales, en même temps qu'elle va accomplir les Révolutions « verte » et « blanche ». Ces réussites n'en ont pas moins des contradictions et des coûts sociétaux. Suivent des protestations « contre-hégémoniques » s'opposant à la gouvernance de la S & T et à ses orientations. Elles proviennent d'intellectuels, de défenseurs de l'environnement, et de groupes citoyens plaidant pour les déshérités privés des fruits de la S & T.

La troisième partie expose les réformes économiques introduites à partir de 1991 et leurs effets sur le développement scientifique et technologique. Elle fait aussi ressortir les conséquences structurelles de la globalisation sur l'organisation et les orientations de la science. Elle remet enfin en perspective historique ce qui a été parfois qualifié de nouveaux « miracles » de la S & T indienne (industries du logiciel, de la pharmacie, de l'industrie mécanique. . .).

Le système de recherche chinois.
Entre la politique planifiée du développement et le marché
Marina Oulion et Rigas Arvanitis

Ce chapitre retrace les principales étapes de la formation institutionnelle du système de recherche actuel en Chine, en brossant les grandes étapes de sa mise en place depuis la victoire communiste de 1949 et sa profonde réforme depuis le début des années 1980, après la mise en place de la politique d'ouverture et de réforme. Nous insisterons sur ces deux enjeux majeurs du système de recherche chinois, qui plus sont contradictoires : d'une part, sa capacité à générer une recherche originale dans des domaines « fondamen-

taux » et d'autre part, sa capacité à alimenter le marché en connaissances « utiles » et donc à établir des ponts entre les entreprises responsables de cette croissance « miraculeuse » et les entités responsables de la R & D. Après avoir indiqué les grandes étapes qui ont marqué la construction et la réforme du système de recherche chinois, en montrant la nature duale de ce système, nous décrivons comment cette évolution a eu lieu sous l'influence du marché et de l'État. Finalement, nous concluons sur l'articulation des logiques antagonistes qui traduisent le défi technologique et économique de la Chine.

Aux origines du système scientifique international. Les développements de la chimie en Europe, XVII^e^-XIX^e^ siècles

René Sigrist

Le présent chapitre s'efforce de décrire comment, au fil de sa constitution en tant que discipline moderne, la chimie a peu à peu acquis une organisation géographique, articulée à partir d'un nombre limité de centres urbains et de communautés à caractère proto-national. De ses lointaines racines alchimiques jusqu'à la fin du XVII^e^ siècle, la chimie est d'abord restée l'affaire d'individus peu soutenus institutionnellement, quoique capables à l'occasion de se coordonner en marge des réseaux de la République des lettres. À partir du début du XVIII^e^ siècle, l'intervention des États, des universités et de différentes corporations va progressivement introduire des facteurs de différenciation institutionnelle et sociale au sein de la communauté universelle des spécialistes. Se mettent alors en place des modèles institutionnels différents, en dépit d'évolutions parallèles des demandes d'expertise tant sur le plan militaire que civil. Le modèle étatiste national de la France, de la Russie et de la Prusse du XVIII^e^ siècle est le plus caractéristique, qui repose notamment sur la mise en place d'une élite académique et technicienne. Le modèle universitaire de la plus grande partie de l'Allemagne et de l'Italie est lui aussi largement étatiste, mais ne prendra un caractère national qu'au cours du XIX^e^ siècle. Le modèle libéral enfin, qui prévaut notamment en Grande-Bretagne, laisse davantage d'initiatives aux hôpitaux, aux corporations médico-pharmaceutiques, aux sociétés d'utilité publique, aux industriels ou encore à l'élite cultivée de la capitale. Malgré ces différences, un contexte de rivalités croissantes pousse aussi à certains transferts de modèles, les succès des uns tendant à inspirer les réformes institutionnelles des autres.

La Russie, l'Espagne, le Portugal et l'Empire ottoman : deux siècles de politiques technoscientifiques à l'épreuve des approches comparatistes

Irina Gouzévitch, Ana Cardoso de Matos et Darina Martykánová

Le chapitre analyse la mise en place des systèmes d'enseignement technique dans quatre empires situés aux marges de l'Europe, notamment, le Portugal, l'Espagne, la Russie et l'Empire ottoman. Les premières tentatives de mise en comparaison ont révélé des similitudes dans la logique du développement des systèmes d'enseignement technique et dans l'institutionnalisation de la production et circulation des connaissances techniques dans les quatre pays en question. Tous ont lancé les réformes d'enseignement dans le cadre des politiques de modernisation, souvent perçues en terme de *rattrapage* vis-à-vis de leurs voisins. Tous ont visé d'entrée la promotion des institutions, des experts et des savoirs susceptibles d'assurer la meilleure emprise du territoire et sa défense face à l'ennemi extérieur. Tous ont privilégié les structures d'État et tous ont mis du temps à promouvoir les domaines se développant en dehors de son contrôle direct (experts pour l'industrie privée, etc.). Enfin, pour atteindre ces objectifs, tous ont eu recours aux politiques de transfert et de circulation des savoirs en mobilisant à leur profit un ensemble de ressources (hommes, objets, produits ; textes, images, échantillons ; recettes et technologies ; prototypes et modèles de référence. . .). En revanche, cette première tentative de comparaison a soulevé aussi des questions qui concernent à la fois les dimensions spatiale et temporelle de l'étude mais aussi ses dimensions locale et globale. On observe, notamment, des différences dans l'organisation spatiale, géographique de ces systèmes de formation et de recherche, et d'importants décalages dans le temps de leur lancement que seule une analyse rapprochée des conditions locales et du contexte international peut aider à élucider.

Institutionnalisation balbutiante et fragmentation territoriale. Le cas de la Colombie

Dominique Vinck

L'histoire des sciences en Colombie rend compte d'interdépendances fortes entre le développement des sciences et les dynamiques de construction administrative, politique, économique et sociale du pays. Ce développement tient autant à la géographie locale qu'à la science-monde, de façon variable selon les époques (découverte et inventaire des ressources, laïcisation, développement technique, participation à la science-monde). Les différences sociogéographiques du territoire sont périodiquement redéfinies. Les cinq siècles d'histoire sociale et institutionnelle des sciences en Colombie se structurent en trois périodes significatives. Le chapitre met en évidence, pour chacune d'elles, l'intrication des enjeux scientifiques et de société, en particulier la nature des demandes de savoirs. Il révèle les permanences qui traversent les périodes historiques et ouvre sur une géohistoire des sciences, autant qu'il ne rend compte des constructions institutionnelles.

Globalement, la recherche y est plutôt associée au développement de ressources économiques et dépend de la conjoncture politique et sociale, notamment l'alternance de politiques conservatrices et libérales, centralisatrices et fédéralistes. Avec l'Indépendance, elle devient un moyen de construire une identité nationale. Ce développement est loin d'être cumulatif. L'institutionnalisation des sciences est longtemps balbutiante avec des émergences suivies de décompositions institutionnelles. Elle dépend des mouvements politiques et sociaux, notamment des guerres civiles, de la constitution d'un État républicain, du développement de régions portées par des entrepreneurs et des pressions démographiques et sociales (prolifération universitaire). Cette histoire ne confirme pas le paradigme d'un développement progressif et continu.

La Russie : construction et crise d'un système scientifique
Denis Eckert, Dmitri Gouzévitch, Irina Gouzévitch et Marie-Noëlle Pane

L'histoire des structures scientifiques, de l'organisation de la recherche et des origines de la politique scientifique de la Russie soviétique et postsoviétique serait incomplète et mal comprise sans une mise en perspective historique. Rappeler les grandes étapes de l'évolution de ces phénomènes depuis leurs origines, qui remontent essentiellement aux réformes de Pierre I^{er} (1672-1725) et les débuts de l'Empire russe (1721), nous semble indispensable pour évaluer l'héritage reçu par l'URSS (1922-1991), puis par la Fédération de Russie (1991) dans les domaines concernés (institutions, réseaux, traditions etc.) ; nous pourrons ainsi comprendre la manière dont ces deux formations géopolitiques successives en ont disposé : ce qu'elles ont détruit, adapté, développé, transformé ou réajusté selon les logiques et les impératifs de leur temps.

Enjeux et tensions entre science et développement au Maroc
Mina Kleiche-Dray et Kamal Mellakh

Sans avoir pendant longtemps attiré l'intérêt de l'État, depuis le milieu des années 1990, la structuration et l'évolution de la science pratiquée au Maroc semblent suivre trois mouvements : une recherche *autonome*, une recherche au service de l'enseignement supérieur et une recherche comme *levier de l'économie*. Il en résulte aujourd'hui une dynamique mettant en tension plusieurs processus d'unification des activités et des productions scientifiques engagés par le gouvernement marocain.

Notre chapitre a pour objectif d'analyser l'origine et la succession de ces trois mouvements dans un contexte à la fois de construction nationale et d'internationalisation de la science. Nous présenterons donc dans un premier temps le fonctionnement de la recherche scientifique aujourd'hui au Maroc avec un bref retour sur son histoire, qui nous permettra d'identifier et de caractériser les lieux de production, la communauté scientifique et les styles de science au Maroc. Puis nous analyserons l'origine et l'évolution des trois dynamiques dans un contexte de construction nationale et de globalisation de la gouvernance de la science dans son rapport à l'international. Nous montrerons comment le mouvement de la structuration d'une recherche scientifique marocaine amorcée depuis la fin des années 1990 a été dépassé par deux réformes : celle de l'enseignement et celle de la mise à niveau de l'économie. Ce qui a abouti au développement d'activités scientifiques essentiellement orientées vers une recherche développement et d'innovation soutenue principalement par l'État et prise en charge par le ministère de l'Industrie.

L'internationalisation de la recherche au Liban. Choix ou contrainte ?
Rigas Arvanitis, Sari Hanafi et Jacques Gaillard

Cet article présente l'organisation des institutions de recherche au Liban et les défis que doit affronter la recherche dans ce petit pays du Moyen-Orient. Le pays présente certaines caractéristiques remarquables : une production scientifique importante, une qualité reconnue de ses médecins et de ses hôpitaux et de manière plus générale un système universitaire important et ancien et une recherche établie de longue date. Cependant le pays connaît aussi une forte émigration et un manque d'opportunités de travail que n'arrive pas à compenser une économie tournée prioritairement vers les services. L'article examine successivement les principaux piliers de la recherche dans le pays : la recherche universitaire en s'attardant sur les trois principales universités qui effectuent de la recherche, le Conseil National de la Recherche Scientifique (CNRS) libanais, à la fois dans sa fonction de coordinateur de la recherche dans le pays et dans ses propres centres et enfin l'important contingent de centres de recherche privés, notamment en sciences sociales. Nous utilisons ici toutes les données disponibles à ce jour sur le pays, y compris la dernière enquête sur l'innovation qui a permis de rendre compte pour la première fois de la R & D privée industrielle assez importante et paradoxalement sans lien avec la recherche universitaire et publique. Nous examinons en détail les orientations de la politique de la recherche et l'ouverture des chercheurs à l'international. Nous concluons sur les causes de la fragmentation de la recherche, et le dilemme très présent entre la pertinence de la recherche pour le pays et son ouverture internationale.

Constitution d'une communauté scientifique dans un pays moins avancé (PMA). Le cas du Niger

Emmanuel Gregoire et Kadijatou Marou Sama

Pays sahélien enclavé ayant pour unique ressource ses exportations d'uranium, le Niger est un des pays les plus pauvres de la planète. Aussi, sa communauté scientifique est-elle peu nombreuse et ses moyens matériels très limités.

L'article commence par analyser la politique de l'État à l'égard de l'enseignement supérieur en retraçant la genèse de l'université Abdou-Moumouni de Niamey qui consacre son (maigre) budget principalement à l'enseignement afin de répondre aux besoins de formation du pays. Il examine ensuite la politique nationale de recherche (ou l'absence de politique) et présente les différentes institutions de recherche nationales et étrangères, ces dernières permettant bien souvent aux chercheurs et aux enseignants-chercheurs nigériens de faire de la recherche. Enfin, à partir d'entretiens réalisés auprès d'eux, le texte donne un aperçu des grands traits de la communauté scientifique nigérienne : la structurer et la doter de moyens pour mettre en place des laboratoires et former des jeunes chercheurs de qualité doivent être les premières étapes d'un long processus qui devrait lui conférer une certaine autonomie. Mais, cet objectif est loin d'être atteint car le Niger, en matière de recherche comme dans d'autres domaines, ne peut survivre sans une forte assistance extérieure.

À la recherche de la science arabe. En partant d'un observatoire égyptien des sciences biomédicales

Anne-Marie Moulin

Dans un panorama de la science hors d'Europe, une place est à faire à la science dans le monde « arabe » au sens large, du Maroc à l'Afghanistan, compte tenu à la fois de son importance historique et de sa position actuelle sur l'échiquier politique et économique. Son histoire ne saurait se résumer au saut d'un long Moyen Âge à l'orée du XX^e^ siècle et à l'adoption des méthodes de recherche et des innovations théoriques et techniques occidentales.

En raison de la difficulté d'embrasser une information exhaustive et systématisée, j'ai choisi de partir de l'observatoire offert par l'Égypte au début du XIX^e^ siècle et d'identifier chemin faisant les acteurs, les lieux et les disciplines qui émergent dans un monde arabe divisé et en même temps fortement connecté, en s'attachant particulièrement aux sciences biomédicales.

Le chapitre retrace l'histoire des institutions scientifiques dans ses grandes lignes, identifie les tendances convergentes et divergentes de la production des connaissances en mettant à profit les données scientométriques disponibles, et les complète par des sondages pratiqués dans trois domaines de la biomédecine, avant de conclure sur l'évolution actuelle de la recherche dans les pays de l'ANMO (Afrique du Nord – Moyen-Orient), ou MENA.

Les modes d'institutionnalisation des sciences au Brésil. De l'espace géophysique à l'espace aérien

Heloisa Maria Bertol Domingues et Antonio José Junqueira Botelho

L'espace physique, en tant qu'objet scientifique, a été un élément de structuration de la recherche scientifique nationale et internationale brésilienne. Notre travail analyse les transformations du processus de production des sciences naturelles et physiques ayant pour objet les espaces terrestres et aériens, et leurs imbrications politiques, économiques et sociales. Au XIX^e^ siècle, les sciences pour l'exploitation des ressources naturelles ont été institutionnalisées comme support de la politique économique du pays dont la base était l'agriculture. Plus tard, dans les années 1930-1940, cet intérêt politique pour l'espace physique s'est étendu à l'espace aérien. Et le gouvernement a imposé un contrôle militaire de la recherche scientifique en restructurant les réseaux de transport aérien et de météorologie. De nouvelles institutions scientifiques spécialisées dans la valorisation des ressources naturelles ont été créés notamment pour encourager la production d'énergie. Ainsi le pétrole et l'eau, puis juste après la seconde guerre mondiale, le thorium ou l'uranium dans le domaine atomique sont devenus des ressources stratégiques. La bipolarisation politique du monde dans l'après-guerre a accentué cette militarisation des sciences et remis en question l'autonomie scientifique. Cependant, la création du *Conselho Nacional de Pesquisas* (CNPq) dans la seconde partie du XX^e^ siècle a non seulement permis d'augmenter le nombre de chercheurs, et d'institutions mais aussi de diversifier les domaines de recherche. Cette évolution a eu un impact dans le champ particulier des ressources naturelles qui a pu bénéficier de la recherche spatiale pour établir une cartographie riche et complexe des substances naturelles et un contrôle accru de leurs exploitations aux satellites aérospatiales modernes.

Un espace transnational de l'enseignement et de la recherche ? L'« institutionnalisation » des sciences de gestion en Europe, entre traditions locales et circulations internationales (1850-2010)

Ferruccio Ricciardi et Kenneth Bertrams

Si aujourd'hui, dans le monde de l'enseignement supérieur, il n'y a rien de plus mondialisé que les formations à la gestion (les MBA et les autres programmes en management étant implantés un peu partout), un détour par l'histoire révèle un chemin qui est loin d'être homogène, notamment dans l'espace européen où la légitimation des sciences de gestion a fait l'objet d'un processus d'institutionnalisation à la fois laborieux et pluriel. Ce chapitre est consacré à l'histoire de la codification des sciences de gestion en Europe occidentale entre le milieu du XIX^e^ siècle et le début des années 2000. Science « utile » par excellence, au statut épistémologique controversé, la gestion, depuis sa naissance, tire sa propre légitimité de plusieurs champs, du monde des affaires au monde savant. Loin de présenter une simple juxtaposition de cas nationaux, la contribution interroge l'histoire de la spatialisation du champ de la recherche et de l'enseignement en gestion en suivant les multiples interactions et circulations entre les savoirs, les producteurs et les utilisateurs de ces savoirs, ainsi que les institutions susceptibles de les rendre légitimes. Entre bricolage, pratiques d'accréditation et stratégies d'appropriation, il apparaît que ce processus d'institutionnalisation résulte d'une mise en série d'ajustements conjoncturels qui sont géographiquement situés.

Encart 1.- Le génie des grandes civilisations

De grandes civilisations passées ont fait œuvre éminente de sciences : Babylone, l'Inde, la Chine, la Grèce, le monde arabe... Nombre d'études érudites (historiques, disciplinaires) en ont établi les réalisations, mesuré la portée (théorique et pratique), étudié les sources et la démarche. On peut en tirer leçons sur ce qu'est la science, y compris « moderne » (en particulier en cas de confrontation).

L'étude des sciences passées n'est pas toujours exempte de préjugés ethnocentriques (science grecque fondatrice ? science arabe : créations originales ou développements incrémentaux de traditions importées ?...) et de parti pris philosophiques (la science œuvre de génies isolés ou produit d'environnements favorables ?). Les chauds débats qui les entourent nous ont servi de garde-fou, et ils ont *inspiré notre méthode* historiographique.

Les travaux et réflexions menés par *Joseph Needham*, à propos de ***La science chinoise*** puis de *La science chinoise et l'Occident* sont stimulants de ce double point de vue. Pour faire bref nous nous y tenons. Needham a consacré bonne part de sa vie à documenter les réalisations de la science et de la technologie en ce pays, leurs principes intellectuels, leurs acteurs, leur contexte, leur rayonnement. Il en a montré les raffinements, et l'avance sur le reste du monde pendant plus de quinze siècles (du IIe au XVe).

Pour finir, il se pose deux questions. Comment s'expliquer que *la science « moderne »* ait éclos aux marges du « vieux monde scientifique », *plutôt qu'en son centre* (et notamment qu'en Chine, où le long passé théorique se doublait d'une grande avance technique) ? La seconde question est la suivante : pourquoi la civilisation chinoise s'était elle jusqu'alors montrée beaucoup plus *efficace* que celle occidentale, *pour appliquer* la connaissance de la nature à des besoins pratiques ? Pour Needham, il faut qu'il y ait eu une réunion très particulière de conditions sociales, intellectuelles et économiques dans chaque cas, notamment en Europe au XVIe° siècle. Encore faut-il expliciter de façon convaincante les « rapports très intimes » qui peuvent lier la science nouvelle à des changements économiques et sociaux spécifiques. Needham s'engage donc dans une double enquête, sociale et intellectuelle. Il se concentre sur le moment crucial de la dissolution de la féodalité, qui s'efface en Europe devant l'absolutisme royal et un ordre marchand. Il examine les différences qui existent avec *d'autres types de « féodalités »* (dont celle chinoise, qu'il qualifie de « *bureaucratique* »). Il fait ressortir leurs contrastes (économie, pouvoir, hiérarchies). Il considère la position sociale des hommes de science et des ingénieurs en chaque cas. Il décrit minutieusement l'état très avancé de la S & T en Chine et son évolution, avant d'examiner les facteurs philosophiques orientant l'œuvre de science.

Needham insiste d'abord sur la nature de l'État chinois, qui s'est imposé aux communes paysannes sans intermédiaire, en organisant de *grands travaux hydrauliques* qui coupaient à travers les fiefs et s'étendaient bien au-delà : dispositifs d'irrigation, canaux à longue distance pour les transports. La féodalité guer-

rière s'en est trouvée dissoute, et la grande affaire est devenue l'organisation de l'Empire, confiée à *une bureaucratie lettrée qui se renouvelle* à chaque génération en fonction de la réussite personnelle aux examens impériaux. Cette bureaucratie se préoccupe de « maîtriser » les hommes (beaucoup par la persuasion, car les paysans sont bien armés). Elle bridera tout essor des marchands (au plus bas de l'échelle sociale), d'autant plus que l'Empire est un « homéostat » où sensiblement tout le nécessaire est produit localement. Par contre, la science, la construction d'instruments et la technologie sont encouragées par l'État. Les ateliers impériaux abritent les « artisans de pointe » de tout le pays ; en province, nombre de gouverneurs patronnent un cercle de savants, d'architectes, d'ingénieurs. Les inventeurs les plus nombreux sont des artisans et maîtres-artisans, gens du peuple et parfois de basse extraction, peu lettrés et assez éloignés de la théorie (même si plusieurs ont rédigé ou fait rédiger des traités de technologie restés dans l'histoire). Certains soutiennent la comparaison avec Vinci (Yan Su, vers notre an 1000 : savant, peintre, technicien, ingénieur). On voit les *différences essentielles avec la féodalité européenne, aristocratique et guerrière* qui méprise, sauf exceptions, les savants « mal nés » et les travailleurs manuels.

Needham tient d'autre part à inventorier les facteurs agissant *dans le monde des idées*. Il insiste sur les conceptions variées de la nature, et du rapport que peut y avoir l'homme : notamment en Chine celles de deux courants très influents : le confucianisme et le taoïsme. À grands traits, les taoïstes (qui animeront pendant des siècles la science chinoise), s'intéressent à la nature, mais se méfient des pouvoirs de la raison et de la logique. Ils se préoccupent de mesures et consignent leurs observations, mais dans un esprit *mystique*. Un abîme les sépare des penseurs rationalistes, qui n'ont aucune curiosité pour la nature environnante : seulement pour les comportements humains. Les confucéens notamment s'attachent à les maîtriser, tâche jugée possible par le développement du droit et des sciences morales. Ce sont eux qui inspireront la bureaucratie d'empire. Needham souligne que par contre toutes les philosophies chinoises tiennent pour absurde l'ambition de « maîtriser la Nature ». Tout au plus peut on l'observer, et se servir habilement des forces qui l'animent – sans intervention majeure sur le cours des phénomènes. *La notion de « lois » de la nature, imposées par un ordre divin, est exclue.* C'est une différence essentielle avec l'Occident médiéval, même si la notion tarde à y prendre sa force. Elle plonge ses racines dans l'idée d'un créateur suprême, d'une « loi » qu'il impose à sa création, naturelle ou humaine. Longtemps métaphorique, la notion prend consistance quand la Réforme promeut l'idée d'un Dieu avec lequel entretenir personnellement colloque, et la *rationalisation* en toutes matières. *L'ordre marchand* soutient cette tendance en sciences, désirant tabler sur des mesures précises et des prévisions justes. C'est le passage décisif « de l'ère vincienne à l'ère galiléenne », à la fin du XVI^{e} siècle, avec « l'application réussie d'hypothèses mathématiques à l'étude expérimentale et systématique des phénomènes naturels ». Dans le droit fil de ces conceptions philosophiques, Needham relève *des contrastes théoriques durables* avec l'Occident : matérialisme « organique » chinois, supposant chaque phénomène lié à tous les autres et privilégiant

les théories du champ et des flux plutôt que celles de l'impact direct d'un objet sur un autre ; pensée et pratique essentiellement algébriques, non pas géométriques ; privilège de la théorie ondulatoire sur celle « corpusculaire »...

Certaines thèses peuvent être discutées, mais la méthode est intéressante. Qu'il nous suffise ici d'en retenir quelques leçons toujours valables à propos du développement scientifique :

- Le rôle de l'environnement politico économique.
- L'importance des systèmes de pensée ambiants.
- Le développement de « postures épistémologiques » aiguillant l'imagination scientifique.
- Le rôle de figures scientifiques et politiques, mais aussi de cercles et de petits milieux, denses.

À lire :

NEEDHAM, J. (1973). *La science chinoise et l'Occident*. Paris : Seuil.

NEEDHAM, J. (1945). *Chinese Science*. Cambridge : Cambridge UP.

Encart 2.- Les sciences premières

En 1993, R. Scheps publiait quatorze conférences radiophoniques, parcourant un chemin « des savoirs populaires aux ethnosciences ». Elle y interrogeait des naturalistes et des anthropologues, dont de réputés spécialistes des Pygmées, des Créoles de Guyane, et de divers peuples d'Amazonie. De ces entretiens on retient que ces peuples disposent souvent d'un « artisanat de pointe », qui nécessite la combinaison de connaissances fines dans une variété de domaines. P. Grenand en fait la démonstration détaillée à propos de la fabrication d'une flèche. Ces réalisations reposent sur de longs processus d'acquisition, une accumulation immémoriale d'observations méthodiques, d'essais et d'erreurs, filtrés par des millénaires de survie de l'espèce. On ne saurait dénier qu'elles se fondent sur des « savoirs », dont des savoirs savants, qui ont leurs spécialistes, leurs modes réglés de transmission et *leurs domaines de réussite*. Les savoirs populaires sont moins établis ; mais souligne C. Moretti, ils ont l'avantage d'être ancrés dans les familles, et de les suivre dans les vicissitudes actuelles des déplacements, de l'urbanisation, de la disparition concomitante de nombreux milieux naturels, ainsi que des spécialistes et des savoirs qui pouvaient y être liés.

Les savoirs « ethniques » sont vivants. Nombre d'anthropologues se sont exercés à déchiffrer les principes de pensée qui ont présidé à leur mise en ordre. Certains sont étroitement liés à la nécessité de survivre dans un milieu naturel hostile. D'aucuns relèvent plutôt d'une « religion appliquée ». D'autres, plus « laïques », restent toutefois subordonnés à l'imaginaire qui donne forme aux mythes et aux rites répondant aux grandes questions de l'humanité. Ce qu'il faut bien saisir, c'est que les savoirs ne sont pas ici dissociables de la cosmologie, de la théorie du monde et de la société, et des pratiques qu'elles requièrent. Séparer la « part de vraie science » des pratiques (magiques, rituelles, sociales) où elle est encastrée est une tentative impie, une violence culturelle, comme l'ont récemment expérimenté certains projets de « bio-prospection » à visée botanique ou pharmaceutique (au Mexique en particulier)

Nous retiendrons à propos de ces savoirs :

D'abord qu'*ils subsistent* aujourd'hui (au moins sous la forme de savoirs populaires, parfois sous celle de systèmes savants). Par rapport aux prescriptions de la science moderne, ils jouent un rôle alternatif (ou de premier recours ; en agriculture et médecine par exemple).

La deuxième leçon est qu'il existe des *cadres sociaux de la connaissance*, très visibles dans la construction des savoirs ethniques, mais non moins prégnants dans toutes sortes de sciences – y compris modernes. Nous aurons à les expliciter dans nos propres analyses.

On reconnaîtra enfin que ces savoirs répondent aux lacunes d'une science moderne, par nature incomplète. M. Augé souligne avec force qu'en préalable à toute action et toute construction de savoir s'inscrit *le besoin qu'a l'homme de com-*

prendre sa place dans le monde, ainsi que le sens de chaque événement qui frappe sa personne. Ethnosciences et science moderne ont cette même ambition. Elles *injectent du sens* dans la vie de manière complémentaire ou concurrente. À chacune de trouver les voies pour convaincre de son efficacité, et se faire comprendre du public. On peut se demander si des convergences sont possibles (explorées par quelques rares disciplines : en psychiatrie) et surtout comment gérer la coexistence de la science moderne et de savoirs traditionnels, aux principes différents mais que les nécessités d'action peuvent appeler à coopérer (ex. : la lutte contre le sida).

À lire :

SCHEPS, R. (éd.) (1993). *La science sauvage*. Paris : Seuil.

LEVIS-STRAUSS, C. (1967), *Mythologiques*. Paris : Plon.