Institutionnalisation balbutiante et fragmentation territoriale

Le cas de la Colombie

Dominique Vinck [1]

Introduction

Ce chapitre d'histoire des sciences en Colombie rend compte de la manière dont l'activité de recherche s'implante et s'institutionnalise au sein d'un pays issu de la colonisation et décolonisation.

De l'examen des données présentées ici, émerge l'idée d'une interdépendance forte du développement des sciences (institutionnalisation, professionnalisation, production de connaissances) et des dynamiques de construction administrative, politique, économique et sociale du pays. Les infrastructures et les activités économiques lient le développement des sciences autant à la géographie locale qu'à la science-monde et cela de façon variable selon les époques (découverte et inventaire des ressources, laïcisation, développement agraire et industriel, participation à la science-monde). Il s'agit d'évaluer la façon dont les différences sociogéographiques d'un territoire lui-même périodiquement redéfini, s'articulent à d'autres concrétions dans et hors de ce territoire.

Pour rendre compte de cinq siècles d'histoire sociale et institutionnelle des sciences en Colombie, nous constituons trois périodes significatives du point de vue de notre questionnement. La périodisation, construite de manière inductive à partir d'une mise en ordre des données secondaires compilées, offre un découpage qui reflète les lignes de fracture du matériau, liées à des changements de nature politique, sociale (y compris démographique) et économique. L'attention portée à la création et à la transformation des institutions scientifiques induit la prise en compte de données portant sur ces changements. L'instabilité gouvernementale, par exemple, fait que les créations

1. Nous remercions les participants au projet ANR Géoscience pour les discussions dont le présent chapitre bénéficie et, en particulier, René Sigrist pour ses suggestions. Merci aussi tout particulièrement Guillermo Uribe et Alexandre Camus pour l'aide apportée en vue d'aboutir à ce chapitre.



Figure 1 – Carte de la Colombie

institutionnelles sont de peu d'effet, ce qui complique l'histoire des sciences et la rend souvent peu lisible. Il s'agira donc ici de mettre en évidence, pour chacune des époques considérées, l'intrication des enjeux scientifiques et de société, en particulier la nature des demandes de savoirs. Cette périodisation aboutit à l'identification et à la qualification des périodes suivantes :

- L'installation des rivalités sur le territoire : des savoirs précolombiens (avant 1580) aux sciences coloniales (1580-1810).

- La difficile structuration d'un espace scientifique national : de l'Université républicaine à la modernisation universitaire (1810-1930).

- Le difficile décollage : des sciences gouvernementales et de l'explosion universitaire à la construction d'une politique scientifique nationale et d'un primat de l'innovation (1930-).

1 Période 1 Installation de rivalités et de l'attachement au territoire : des savoirs précolombiens (avant 1580) aux sciences coloniales (1570-1810)

1.1 La connaissance du territoire et de ses ressources par les Amérindiens (sciences premières) et leur découverte (relative) par les Européens (avant 1580)

Des savoirs portant sur la nature, la société et les technologies se sont développés dans cette région parallèlement aux sciences méditerranéennes et orientales. Avant l'arrivée des colons, prolifèrent des cultures indépendantes qui maîtrisent des savoirs différenciés selon la géographie physique (de la côte caraïbe et de la forêt amazonienne à la cordillère des Andes). Relief et climat rendent difficiles les communications ; les trois millions d'habitants vivent surtout dans les hauts plateaux au centre du pays. Leurs savoirs impressionnent les conquistadores (coton coloré, émeraudes, construction, pains de sel, hallucinogènes, cultures) (Palacios et Safford, 2002). Toutefois, ces savoirs disparaissent largement avec la destruction de leurs civilisations (introduction de plantes, animaux et outils européens ; délocalisation forcée). Une part sera hybridée avec les techniques importées, une autre récupérée par les expéditions scientifiques européennes.

En Europe, la découverte du Nouveau Monde en 1492, marque le début de la Renaissance (philosophie naturelle, progrès des connaissances). Pour la Colombie, la période coloniale commence avec l'arrivée des Conquistadores en 1499, accompagnés du cosmographe Juan de La Cosa et d'Américo Vespucci. S'ensuivent des expéditions visant à explorer les côtes puis l'intérieur des terres.

Les conquêtes espagnoles cherchent à générer des revenus pour la Couronne (or) et récompenser les conquistadores (terres), faisant converger les intérêts du roi, de commerçants et de banquiers (espagnols, allemands, florentins), des ordres religieux (jésuites, dominicains, augustins, franciscains) et de la papauté engagée dans la Contre-Réforme. Le butin finance les cours d'Europe, le Vatican, les guerres religieuses et dynastiques et la naissance du capitalisme. S'engage alors une conquête des terres ainsi que des expéditions scientifiques, par ordonnances royales dès 1570, chargées d'étudier la géologie, la faune, la flore et les sociétés indigènes, et d'en tirer profit. Les explorateurs, n'étant pas en mesure de découvrir les propriétés (vertus médicinales

notamment) de toutes ces plantes, dépendent de la transmission de traditions locales (Nieto, 2000). Conquistadores et missionnaires produisent récits et cartes où ils enregistrent leurs découvertes portant sur la nature comme sur les langues, coutumes et religions des peuples qu'ils rencontrent.

La colonisation s'institutionnalise passant par la fondation de villes sur la côte (Santa Marta, Carthagène et Riohacha) mais l'asservissement des indigènes et leurs rébellions les rendent instables. Plusieurs expéditions remontent les cours d'eau jusqu'aux hauts-plateaux de la cordillère où elles rencontrent des occupations denses qui stimulent la conquête vers l'intérieur. Trois conquêtes, à partir du rio Magdalena (nord), des Llanos (est) et du Pérou (sud), découvrent simultanément la savane de Bogotá et conduisent à un découpage du territoire (Llanos, Cauca et plateau andin de Cundinamarca) qui prévaut encore dans les identités collectives. Des juridictions administratives distinctes se mettent en place tandis que colons et religieux fondent d'autres villes liées à l'exploitation agricole et aux mines d'or. Les conquérants dominent les conseils municipaux et exploitent indiens et espagnols moins fortunés.

La Colombie devient durablement un pays de régions entre lesquelles les rapports sont difficiles (Palacios et Stafford, 2002). Leurs économies sont déconnectées. L'implantation importante est en Antioquia, région aurifère liée à la vallée du Cauca pour le bétail et à la côte caraïbe (Carthagène, Santa Marta) pour le commerce (fourniture d'aliments aux navires, importation de biens et d'esclaves) ; Santa Marta, assiégée par indiens et pirates, perd sa population espagnole. Les colons s'installent dans les régions tempérées pour éviter les maladies : Gobernación de Popayán où habitent de riches familles (exploitation aurifère grâce aux esclaves importés) dépendant de Quito et région andine orientale (Tunja et Bogotá), agricole et artisanale où les indigènes se sont métissés. Dans les Llanos et l'Amazonie, la population indigène dispersée est ignorée par les espagnols.

Les conflits entre Conquistadores et entre villes, le non respect des règles de la Couronne et les rébellions indigènes et de colons rendent le territoire ingouvernable. La centralisation des fonctions politique, administrative et judiciaire de l'autorité espagnole à Bogotá (*Audience royale* créée en 1549) provoque le ressentiment des autres régions ; avocats, législateurs et juges, sans force armée, dominent la capitale alors que, sur les terres, les *Encomenderos* sont nombreux et armés. Exactions et maladies réduisent de moitié la population indienne.

L'enseignement se structure autour de la doctrine chrétienne. L'Espagne est isolée des courants intellectuels européens (nouvelles doctrines suspectes) tandis que à Bogotá et à Tunja, dominicains et franciscains organisent la formation religieuse et séculière. La religion est enseignée aux indiens dans leur langue tandis que s'engage une lutte contre leurs sanctuaires ainsi que des rivalités entre religieux qui les défendent, conquistadores prestigieux, fonctionnaires souvent désavoués et colons paysans. Les dominicains prônent une économie de subsistance (mobilisant les savoirs amérindiens) qui s'oppose au projet colonial d'accumulation de richesses et d'importation de biens de luxe.

Les villes sont petites (de 50 à 300 foyers espagnols à Popayán, Velez, Pamplona, Tunja, Carthagène), sauf Bogotá (600 foyers). La population indigène est remplacée par des esclaves africains.

1.2 La culture religieuse européenne et la science coloniale (1580-1810)

La science coloniale, c'est la découverte de la colonie par des savants de la métropole et l'implantation de leurs savoirs et vision du monde (religion) : collèges et universités sont les instruments de cette politique culturelle et scientifique.

1.2.1 Création des premières universités (1580-1744)

La première université, dominicaine, fondée à Bogotá en 1580, forme, comme partout en Europe, une élite coloniale dévouée à l'Église et à la Couronne (prêtres, puis juristes fonctionnaires) sur la base de la philosophie scolastique. La laïcisation se limite à l'introduction de la médecine. Les congrégations religieuses rivalisent pour créer d'autres universités à Bogotá ; elles formeront aussi des prêtres et des juristes créoles, fils d'espagnols nés sur place, dont les autorités se méfient. Ils étudient à Bogotá dans l'espoir d'occuper des charges gouvernementales ou ecclésiastiques.

Carthagène, ville militaire et commerçante mais sans université, se renforce comme deuxième lieu de pouvoir avec la douane, l'armée et la création du Tribunal de l'Inquisition (1610). Les augustins y enseignent les arts, alors qu'à Bogotá, ils enseignent les langues indigènes. D'autres villes émergent (Socorro, San Gil, Medellín) du développement de l'artisanat et d'une bourgeoisie commerçante, tandis que déclinent les villes où les mines d'or s'épuisent. Le contrôle du territoire reste toutefois difficile, à cause du relief et de la fragmentation de l'autorité espagnole.

1.2.2 Des expéditions venues d'Europe au premier intérêt pour les sciences naturelles (1735-1774)

En Europe, une science d'amateurs éclairés et fortunés et de savants de métier se développe. Botanistes et astronomes, hommes d'Église ou médecins européens, mandatés par un roi, en lien avec une académie des sciences, réalisent des voyages scientifiques sur d'autres continents.

En 1735-1744, l'Académie des sciences de Paris organise deux expéditions pour mesurer le Méridien (en Laponie et près de l'équateur en Amérique latine), afin de corriger les cartes de navigation (idée que la terre n'était pas une sphère parfaite). Des officiers de marine espagnols s'unissent à l'expédition française de La Condamine, avec le botaniste Jussieu, un chirurgien, un ingénieur, un dessinateur et un horloger. En 1754, le ministre des Affaires extérieures espagnol invite le botaniste suédois Pehr Löfling, disciple de Linné vivant en Espagne, à participer à l'expédition devant établir les limites des possessions de l'Espagne et du Portugal dans le bassin de l'Orénoque (Traité de 1750). Ces expéditions renforcent l'hégémonie espagnole en termes de connaissances nautiques, minières, agronomiques et économiques mais, déconnectées de l'enseignement et des élites locales, elles laissent peu de traces dans la Nouvelle Grenade.

Tableau 1

Ville	Nom	Statut	Programme	Création	Fermeture	Réouverture
Bogotá	Université Santo Tomás de Aquino	Dominicain		1580	1861	1966
Bogotá	Real College-Seminar San Bartolomé	Jésuite		1605		
Bogotá	Université Pontificale Javeriana	Jésuite	Arts, théologie, philosophie, médecine, droit canon et civil	1622	1767 (expulsion)	1931
Popayán	College-Seminar San Francisco Académie de San Jose	Jésuite Jésuite		1639 1744		
Bogotá	College Majeur Nuestra Señora del Rosario	Dominicain	Arts, théologie, philosophie, médecine, droit canon et civil	1653		
Bogotá	Université San Nicolás de Bari	Augustin	Théologie, morale, arts, art oratoire, langues autochtones	1694	1775 (pour raisons économiques)	
Bogotá	College Majeur San Buenventura	Franciscain		1715	1861	1961
Antioquia	College d'Antioquia	Public		1803		

Pour la couronne espagnole, le XVIII[e] siècle est une période de guerres avec l'Angleterre et avec la France révolutionnaire. Sa volonté de trouver des ressources (diversification des exportations) soutient l'intérêt pour les sciences naturelles de la part de José Celestino Mutis, médecin et chirurgien du vice-roi de la Nouvelle Grenade, arrivé à Bogotá en 1760. Ayant connu Pehr Löfling, il poursuit son œuvre botanique, commence un herbier et envoie des échantillons à Linné. Il cherche les arbustes de quinine et crée un société pour l'exploitation des mines d'argent. Au Collège del Rosario, il crée la première chaire de sciences naturelles, mathématiques et astronomie. Il enseigne les théories de Copernic et de Newton, apprises au contact de l'explorateur Jorge Juan (expédition de La Condamine), créateur du premier observatoire astronomique d'Espagne. Il introduit ainsi les idées venant d'Europe qui feront bouger l'institution du savoir et les sources de l'autorité légitime, religieuse puis monarchique, ce qui lui vaut des affrontements avec les dominicains. Son enseignement, plus discursif que pragmatique (Arboleta, 1990), stimule l'intérêt des élites créoles pour les sciences. S'engagent alors de longues luttes pour la définition du plan d'études dans l'enseignement secondaire : cours obligatoire de philosophie confié à la tradition scolastique versus aux partisans des sciences naturelles. En 1763, Mutis propose un projet d'« Expédition botanique » à la Couronne, pour élaborer une histoire naturelle d'Amérique et créer un jardin botanique, mais ne reçoit aucune réponse alors que plusieurs expéditions s'organisent en Europe : expédition française de Bougainville (1766), exploration de la Sibérie (Catherine II, 1768-1774), trois expéditions anglaises de Cook (1768-1780). En 1767, après l'expulsion des jésuites par ordre du Roi, il ne reste plus que les deux universités dominicaines (Saint-Thomas et El Rosario) et l'université augustine.

1.2.3 Formation d'une élite créole illustrée[2] *(1774-1810)*

L'intérêt pour la science est porté par l'attrait de l'élite créole pour les idées nouvelles. Pour contrer la seule transmission de la scolastique et du magister dixit, le créole Francisco Antonio Moreno y Escandón, conseiller du vice-roi, appuyé par Mutis, pose l'enseignement comme une fonction de l'État, introduit les sciences expérimentales et stimule la recherche scientifique. À l'université d'El Rosario, la théologie n'étant plus obligatoire, le nombre d'étudiants en droit augmente ; ils revendiquent l'accès aux charges gouvernementales alors que les tensions sociales et économiques s'accroissent à cause du financement des guerres d'Espagne et de l'augmentation des prix. Des révoltes populaires éclatent alors que commencent les guerres d'indépendance dans les colonies nord-américaines ; les nouvelles taxes pour financer la guerre contre l'Angleterre provoquent la révolte des Comuneros (1781). Le régent fuit le pays et l'« Expédition botanique » que la Couronne venait enfin d'approuver (1778) est abandonnée.

Pour restaurer la fidélité des créoles, le gouvernement relance l'Expédition botanique (observations astronomiques pour la cartographie du territoire et ses ressources). Celle-ci nourrit une passion pour la localisation de gisements et marque l'introduction légitime des sciences en Colombie. Elle suscite l'intérêt de chercheurs européens pour les Amériques, grâce aux observations (botanique, géologie, géographie) envoyées. Mutis jouit d'une réputation internationale, comme en témoigne la visite d'Alexander

2. « Illustrée » signifie influencée par les Lumières.

von Humboldt et Aimé Bonpland en 1799, impressionnés par son travail et par ses disciples (notamment Caldas, futur directeur de l'Observatoire, et Zea, futur directeur du Jardin botanique de Madrid). Aboutissement de la science coloniale, l'Expédition favorise la maturation intellectuelle et politique de l'élite créole lettrée en province et stimule son intérêt pour la géographie et l'économie. Elle façonne et légitime l'identité de la Nouvelle Grenade et son autonomie scientifique (première expédition organisée sans intervention étrangère). Les créoles s'y identifient, nourrissent des espoirs économiques et mettent l'accent sur l'application des sciences (création d'une Direction des mines en lien avec l'Expédition botanique). En réalité, Mutis et ses confrères discourent sur la science plus qu'ils ne réalisent de projets concrets (excepté le suivi de l'exportation de quinine, cannelle, indigo et noix de muscade) alors que l'Europe connaît le développement de la chimie, de la recherche (professeurs d'université dotés de moyens) et des premières revues scientifiques spécialisées (Restrepo, 1986), et que Bonaparte part en expédition en Égypte avec l'armée française et 150 savants et ingénieurs. L'autonomie de l'Expédition botanique vis-à-vis de la Couronne ne produit aussi qu'une faible institutionnalisation : résultats ni publiés ni exploités dans l'enseignement ni traduits en un jardin botanique (Restrepo, 1992), à la différence d'autres expéditions dans le monde. Par contre, l'Expédition développe un esprit scientifique qui facilite l'introduction d'idées politiques ; ceux qui étudient l'histoire naturelle et la météorologie s'intéressent aussi à l'économie et à la société développant ainsi une conscience politique. En stimulant leur patriotisme scientifique et économique, elle favorise les mouvements d'indépendance (Silva, 2003).

Les créoles s'inquiètent de la situation du pays, discutent des idées nouvelles et développent un patriotisme scientifique et économique à l'instar d'Antonio Nariño, créole fils de fonctionnaire royal espagnol qui traduit et publie *Les Droits de l'Homme*. Son journal soude les élites créoles de différentes régions. Commerçant, il s'intéresse aux sciences naturelles et à la physique. Sa bibliothèque contient 2 000 volumes dont 78 livres à l'index de l'Inquisition (Voltaire, Diderot et des critiques du colonialisme). Il favorise la lecture des périodiques étrangers et les débats dans la capitale. Il prend parti pour les sciences naturelles contre la scolastique, valorise la culture préhispanique, publie les avancées de Mutis sur la quinine et promeut l'exportation de produits agricoles. D'autres commerçants aussi accusent les autorités espagnoles de n'améliorer ni le transport ni le commerce externe et diffusent les idées de Adam Smith pour des politiques économiques libérales et l'exportation de produits tropicaux. Mutis, lequel élabore aussi des plans pour l'enseignement en médecine et chirurgie, crée une Société patriotique pour le développement économique et l'éducation populaire. Il crée aussi l'Observatoire astronomique à Bogotá, le premier d'Amérique, qui, dirigé par Caldas, devient un haut lieu pour la recherche en Colombie. À Antioquia, un franciscain crée un collège qui deviendra la deuxième université en dehors de la capitale, après Popayán.

Toutefois, les sciences sont malmenées. Les professeurs de la nouvelle physique sont accusés d'impiété. Les autorités craignent l'influence française et poursuivent, torturent et emprisonnent les intellectuels dont certains disciples de Mutis. Lorsque Napoléon envahit l'Espagne, les autorités espagnoles perdent leur crédibilité. Les créoles, formés en droit et influencés par les Lumières, deviennent les meneurs des mouvements

d'indépendance. Ils organisent un gouvernement républicain et accusent l'Espagne d'avoir maintenu le pays arriéré sur le plan scientifique. Mutis décède. Caldas dirige le Séminaire del Nuevo Reino de Granada ; ses projets attirent l'attention vers la géographie comme base de toute spéculation politique (Becerra et Restrepo, 1993) et stimule l'intérêt pour l'économie et le potentiel agricole et forestier des provinces. À Bogotá, des notables tentent d'arrêter le vice-roi ; Nariño et le neveu de Mutis sont à l'avant-garde du mouvement d'indépendance. Nariño est arrêté.

2 Période 2 La difficile structuration d'un espace scientifique national : de l'Université républicaine à la modernisation universitaire (1810-1930)

Dans l'histoire des sciences, domine le paradigme d'une lente construction progressive des espaces scientifiques. Or, en Colombie, nous observons plutôt un éternel recommencement, une difficile stabilisation et des occasions manquées quant à l'articulation aux sciences européennes. Alors que la science est valorisée dans le discours politique, le système scientifique hérité de la période coloniale est pratiquement anéanti. Avec l'Indépendance, il faut tout reconstruire. La structuration de l'espace scientifique national est aussi agitée que celle de l'État-nation. Il en est ainsi au moment de l'Indépendance mais aussi tout au long du XIX^{e} siècle. Le système universitaire, comme l'État, connaît d'importantes discontinuités.

2.1 La science au service de la nation : l'idée de modernité (1811-1867)

Les dirigeants de la jeune république (1810-1830) proclament l'importance de la connaissance pour le développement de la nation. La science est un moyen de construire l'identité nationale et la nouvelle citoyenneté mais les efforts pour créer un système éducatif et stimuler l'activité scientifique se heurtent aux conflits idéologiques, politiques et juridiques sur la forme de l'État et la conception du système scolaire, à la stagnation économique de 1820 à 1850 et au peu d'intérêts pour l'acquisition de nouvelles technologies.

2.1.1 Lutte pour l'indépendance, Université républicaine et fragile introduction des sciences (1810-1841)

En 1810, le mouvement indépendantiste, porté par l'élite instruite (dont les anciens du collège El Rosario) et mené par Bolívar et Santander, renverse le pouvoir espagnol. Le nouveau gouvernement fédéral peine toutefois à faire reconnaître l'autorité de Bogotá. Au nom du droit naturel et du contrat social, des provinces se proclament « État autonome » avec leur propre Constitution. Les tensions entre centralisation (appuyée par les créoles royalistes) et fédéralisme s'amplifient. En 1811, la jeune République crée un Corps militaire des ingénieurs topographes, puis un Collège du corps des ingénieurs militaires à Medellin, dirigés par Caldas, qui élaborent des cartes des chemins et des itinéraires de marche.

Toutefois, en 1813, la situation internationale se retourne contre l'Indépendance : Napoléon tombe et Fernando VII récupère le trône d'Espagne puis le contrôle de son

empire. La population, fatiguée des rivalités internes, voit dans la restauration du pouvoir espagnol, le retour de l'ordre et de la paix. Les espagnols fusillent 125 intellectuels éminents dont Caldas et le peintre de Mutis. Le Collège militaire est fermé, El Rosario transformé en prison, l'élite scientifique anéantie. Herbiers, manuscrits et dessins de Mutis sont inventoriés par son neveu et envoyés à Madrid. L'espace scientifique, hérité de l'époque coloniale et des Lumières, est détruit.

En 1819, Bolivar engage une campagne de libération et surprend les forces royalistes. L'enthousiasme patriote reprend et le pouvoir espagnol est renversé. Les scientifiques survivants se consacrent à la politique à part quelques botanistes (collection et enseignement) et astronomes à l'observatoire (calendriers annuels). La nouvelle république est toutefois fragilisée par la résistance royaliste et les rivalités régionales. Le Congrès cherche la forme que doit prendre l'État républicain qui connaîtra huit constitutions et autant d'orientations pour l'université (centralisme pour lutter contre l'Espagne et remédier au manque de créoles compétents pour les législatures provinciales versus fédéralisme permettant d'acquérir de l'expérience au sein de gouvernements locaux et d'atteindre une maturité politique).

Finalement, la Constitution sera centraliste avec Bogotá pour capitale au nom de son prestige passé. Savants et ingénieurs belges, français et allemands sont invités pour des missions et des modèles pédagogiques d'éducation laïque importés d'Angleterre (Joseph Lancaster, Jeremy Bentham) et de Suisse. Le Congrès ratifie la mise en place du système éducatif républicain : des écoles primaires pour inculquer la loyauté à l'État et augmenter le nombre de personnes alphabétisées (éducation pour tous, gratuite, égalitaire et unifiée, sous contrôle de l'État) ; transfert de propriétés des couvents pour créer des collèges mais les moyens et les maîtres manquent ; création d'une Université républicaine. L'instruction et la science sont au service de la nation. En province, les familles réclament des collèges ; 22 sont créés en 1827. L'enseignement secondaire et universitaire suscite de l'intérêt car un diplôme en droit ouvre une carrière politique ; les collèges enseignent la jurisprudence.

Le gouvernement républicain invite des scientifiques français des grandes Écoles (Polytechnique, Centrale, Arts et Métiers, Normale) et du Bureau des longitudes pour créer un musée d'Histoire naturelle dans l'ancienne maison de l'Expédition botanique, une École des mines (collections minéralogique et d'instruments, centralisation des observations, laboratoire de chimie, bibliothèque) et pour enseigner chimie, mathématiques, botanique, physique, astronomie et anatomie (Restrepo *et al.*, 1993). Il suscite une immigration d'experts techniques européens pour développer l'industrie, comptant sur l'atmosphère de tolérance religieuse. Le gouvernement organise les Écoles normales pour former les maîtres. Plusieurs universités et institutions scientifiques sont créées : l'Académie nationale pour la promotion des sciences pratiques et six universités (Bogotá, Caracas, Quito, Tunja, Popayán et Carthagène – première université dans cette ville toujours tournée sur le reste du monde). Dotées de chaires en sciences naturelles et en médecine, elles marquent l'essor des disciplines scientifiques et des mathématiques au sein des universités mais la science a surtout une fonction idéologique (promotion des Lumières, de la modernité, de l'idée de nation et de la laïcité).

On manque toutefois d'enseignants, de laboratoires et de soutien social pour les sciences ; les jeunes élites visent le doctorat en droit. La pratique scientifique n'atteint pas le niveau qu'elle avait au moment de l'Expédition botanique et du Séminaire de Caldas à l'Observatoire. Seules l'histoire et la géographie émergent (description et inventaire du pays). Faute de moyens et de consensus politique, ces créations ne durent pas. Santander et Bolivar divergent sur le contenu de la formation, surtout en matière de philosophie et de politique. C'est aussi l'échec des institutions scientifiques à la française (Muséum, École des mines) et de l'Académie. Les experts étrangers retournent en Europe. La République ne réussit pas à couvrir ses dépenses (dont une armée qui absorbe les trois quarts du budget). Bolivar prend le pouvoir absolu et accuse les lettrés issus des universités d'être comploteurs ; il supprime les sciences politiques et le droit et introduit des cours de religion catholique romaine et de latin obligatoire. Les notables libéraux sont arrêtés ou prennent l'exil dont Santander. À la mort de Bolivar (1830), le débat entre libre-échangistes (favorables aux villes tournées vers le commerce extérieur) et protectionnistes (favorables aux artisans et fabriques de Bogotá) prend de l'ampleur.

Quand Santander rentre d'exil et redevient Président (1832), la désertion scolaire et la stagnation des universités sont manifestes. Il rétablit les institutions culturelles, dont l'Académie des sciences, et dote le Museum national d'une chaire de physique expérimentale, réforme les programmes, diversifie les formations et rétablit l'enseignement public. Le pays possède désormais quatre universités (Antioquia, Popayán, Carthagène et Bogotá) pour 3 000 étudiants mais peu intéressés par les sciences, à part la médecine. Le gouvernement soutient les lettrés locaux, l'édition et la presse, tandis qu'augmente l'importation d'instruments et supports pédagogiques. Il reste toutefois peu de chercheurs. Le Muséum devient un dépôt de reliques. Malgré tout, des individus impulsent un renouveau scientifique comme Joaquin Acosta, militaire colombien qui a étudié plusieurs sciences en Europe (y compris médecine, histoire, danse et chinois). Il travaille à l'Observatoire et enseigne la minéralogie et la chimie à l'Université. Il publie une carte détaillée du pays, un compendium historique de la colonisation, des cartes astronomiques, des mesures météorologiques et réédite le *Séminaire* de Caldas.

La fragmentation territoriale (désintégration économique et politique) s'accroît et rend le pays fédéraliste. Les régions se différencient quant aux orientations politiques : libéraux *versus* conservateurs, société esclavagiste, ex-villes coloniales dont l'élite est liée à la bureaucratie et à l'enseignement supérieur, élite provinciale ascendante libérale, bourgeoisie émergente à Medellín qui investit dans le commerce et l'industrie, grands propriétaires terriens de Bogotá devenus entrepreneurs sans expérience industrielle. L'opposition des libéraux régionaux au centralisme provoque une guerre civile (1839-1841) qui dévaste l'économie et renforce les tensions sur le rôle de l'Église. Le gouvernement attribue le désordre à la pléthore d'avocats formés dans les universités qui fomentent des conflits pour faire carrière politique. L'enseignement supérieur est restreint ; l'élite provinciale y voit une volonté de bloquer la carrière de ses enfants. Le faible commerce interrégional et les rivalités régionales freinent le développement des infrastructures ; l'ingénierie civile est inexistante. Les villes coloniales stagnent ; Popayán et Carthagène reculent tandis que Cali, Barranquilla et Bucaramanga, inté-

grées au commerce libéralisé et international (tabac, café) prennent de l'importance. Il n'y a pas plus d'espace scientifique national que d'État consistant ou de nation intégrée.

2.1.2 Balbutiements de professionnalisation (1842-1867)

En 1842, le gouvernement centraliste place l'enseignement (programmes, méthodes, textes et auteurs validés) sous le contrôle de l'État et du prélat diocésain. L'Église revient dans l'administration universitaire et moralise les étudiants ; les contenus religieux sont confiés aux jésuites. Le droit et les sciences constitutionnelles sont prohibés au profit des cours de sciences à orientation pratique. Le gouvernement invite des professeurs français en chimie, mathématiques et sciences naturelles et copie le système du lycée français (cours obligatoires y compris de minéralogie, géologie, topographie et dessin). Aux titres universitaires coloniaux (droit, médecine, théologie) s'ajoutent les sciences naturelles. Les collèges de province n'ayant pas les moyens de rémunérer des enseignants qualifiés, s'appuient sur des volontaires. Élèves, parents et autorités locales s'opposent toutefois à ces études sans intérêt pour les carrières visées (droit). Les élites prônent ainsi un intérêt pour les métiers utiles (Safford, 1976) en contradiction avec la préférence pour le droit. L'éducation scientifique et technique suscite des résistances et ne prend pas. Le président conservateur réduit alors la durée des études, élimine les cours de chimie, minéralogie et géologie, et rétablit le droit, la médecine et la théologie. Les universités totalisent plus de 1 000 étudiants, la plupart à Bogotá (40 000 habitants) qui attire ainsi l'élite pour ses discussions politiques, ses carrières gouvernementales et son équipement (bibliothèque, musée d'histoire naturelle, observatoire astronomique, université). Popayán et Tunja perdent de leur ampleur mais restent des centres de gouvernement et d'enseignement.

En 1847, une nouvelle impulsion est donnée aux sciences. Un décret modifie le régime des universités et crée l'Institut des sciences naturelles, physiques et mathématiques (1847) pour l'enseignement, la propagation et l'application des sciences mais l'activité scientifique demeure faible. L'Institut Caldas (1848), créé pour promouvoir les sciences pratiques et le travail comme vertu, réunit une élite sociale (avocats, commerçants, ecclésiastiques, militaires) plus qu'intellectuelle. Le président conservateur et centralisateur lance alors un programme de construction de routes, fait venir des ingénieurs d'Europe, engage une entreprise américaine pour construire un chemin de fer à Panamá et crée un Collège militaire (1848) pour former des ingénieurs, dirigé par un militaire élève de Caldas ayant étudié en Espagne et à Paris. Il forme des ingénieurs visant le service de l'État même si beaucoup travaillent comme enseignant de mathématiques et physique ou se consacrent à l'arpentage agricole. Ils fonderont l'École d'ingénierie à l'Université nationale et la Société colombienne d'ingénierie. Ils participent aux travaux de la Commission chorographique (1850-1859), dirigée par le géographe italien Agustín Codazzi pour étudier les ressources naturelles et humaines, rejoignant ainsi l'aspiration de l'élite créole à mieux connaître son pays (Restrepo, 1984). La Commission s'intéresse aux régions et communique ses résultats (science humboldtienne caractérisée par la publication d'atlas, livres et revues). Elle contribue, plus que l'expédition botanique, à la formation de la nation (Obregon, 1994).

Le Muséum reprend de l'activité. Un contrat est établi pour former un herbier et une collection ornithologique. Des revues scientifiques sont créées à Bogotá et à Medellín.

Ce nouveau début de professionnalisation de la recherche souffre toutefois, à nouveau, des retournements politiques. Face à la crise financière de 1849, les présidents libéraux, dits « romantiques » (idée de Tocqueville d'une démocratie dépendant de la vitalité des gouvernements locaux), décentralisent les ressources, l'enseignement et les travaux publics. Les jeunes libéraux, issus de l'université, veulent expurger l'idéologie conservatrice de l'enseignement et abolir les vestiges du colonialisme : ils expulsent à nouveau les jésuites. Ils mettent fin au contrôle centralisé de l'enseignement supérieur ce qui affaiblit l'impulsion scientifique ; la formation d'ingénieurs est interrompue et l'université centrale est fermée. La liberté absolue d'enseignement conduit à supprimer les universités et les diplômes (sauf pour la pharmacie). Seul un doctorat est décerné en jurisprudence, médecine et sciences ecclésiales, si les étudiants en font la demande (Laverde, 1986).

Le coup d'État de 1854 amène au pouvoir un libéral dictateur militaire qui instaure le catholicisme comme religion d'État et agrandit l'armée. Il ferme le Collège militaire, perçu comme institution d'élite, dont les diplômés irriguent l'enseignement à Bogotá, l'Observatoire, la Commission chorographique et l'exploitation minière ; ils renforcent l'espoir d'un développement économique basé sur la création d'industries complexes. La production scientifique n'est à nouveau plus que l'affaire de quelques individus qui rapportent livres et instruments d'Europe. Toutefois, l'élite de Bogotá cherche désormais à former sa jeunesse à la profession d'ingénieur, en l'envoyant aux États-Unis ou en Europe pour apprendre les sciences utiles et les méthodes commerciales. Médecins et ingénieurs, étrangers ou formés à l'étranger, consolideront ensuite les professions de médecin et d'ingénieur.

En 1855, les conservateurs, de retour au pouvoir, font revenir les jésuites mais les tensions entre partis politiques et les rivalités régionales s'accroissent. Les relations se dégradent entre le pouvoir central et les États ; une nouvelle guerre civile éclate (1859-1863). Malgré cela, une activité scientifique se développe dans les collèges Saint-Bartholomé et El-Rosario, qui créent ensemble la première société scientifique (Société naturaliste néogranadine, 1859) dédiée au développement des sciences naturelles sans préoccupation d'utilité et publie un bulletin. Pour en être membre honoraire, il faut avoir publié un travail notable d'histoire naturelle (Obregon, 1992) tandis que sont nommés aussi des scientifiques européens qui s'intéressent à l'histoire naturelle du pays (dont Darwin). Des liens sont établis avec 120 sociétés savantes du monde (échange de livres et échantillons, constitution de collections). Une mission d'enseignants allemands est appelée pour repenser l'enseignement et la science comme solution aux problèmes nationaux et créer une atmosphère pédagogique et méthodologique ; elle conduira, huit ans plus tard, à la création de l'Université nationale et de vingt Écoles normales. La Société naturaliste néogranadine disparaît toutefois en 1861, victime de la guerre civile, de son incapacité à former une communauté de pairs et du désintérêt de l'État.

En 1861, le général libéral Mosquera reprend le pouvoir et réaffirme son autorité sur l'Église, expulse les jésuites, relance l'amélioration des infrastructures de transport

et mobilise les diplômés du Collège militaire pour le chemin de fer (tracés, topographie). Il rouvre le Collège militaire mais ferme l'université Saint-Thomas et expulse les dominicains tandis que les sociétés naturalistes font de l'Expédition botanique un mythe d'origine qui légitime leur activité scientifique (Obregon, 1992). Elles créent un sentiment d'appartenance à une tradition scientifique glorieuse (Obregon, 1994 ; Restrepo, 1992) et autochtone qui irait des Précolombiens jusqu'aux sociétés naturalistes en passant par les savants martyrs de la guerre d'indépendance.

2.2 Affirmation des sciences, professionnalisation des ingénieurs et tentatives d'industrialisation (1867-1930)

La guerre civile terminée, la constitution de 1863 proclame l'intérêt économique de la formation scientifique et technique ; un plan de développement du transport terrestre à grande échelle est lancé malgré les rivalités locales. Trois lignes télégraphiques sont construites à Medellín, Popayán et Carthagène. Le retour des sciences à l'université coïncide avec le début d'une période de prospérité (café) : le besoin en connaissances techniques élaborées devient manifeste (fonderie, chimie, électricité).

2.2.1 Institutionnalisation de la médecine, de l'ingénierie et des sciences à visée économique (1867-1903)

Les gouvernements successifs créent et suppriment des établissements, en fonction des retournements politiques et de conjoncture économique, avec toutefois une tendance à la constitution d'un tissu scientifique tourné vers les sciences appliquées. Ainsi, le Collège militaire et le corps national d'ingénieurs sont créés puis supprimés en 1867 à la suite d'un coup d'État, puis une Université nationale est remise sur pied avec six écoles annexant le Muséum national, l'Observatoire astronomique, le Laboratoire national de chimie, la Bibliothèque nationale et deux hôpitaux (l'un civil, l'autre militaire). Chercheurs et ingénieurs doivent souvent se redéployer comme c'est le cas des ingénieurs (sous-employés et concurrencés par les entreprises étrangères) réfugiés dans l'enseignement ou des chercheurs en sciences naturelles qui trouvent dans les nouvelles école*s de médecine* (du type écoles anatomo-cliniques françaises) un lieu d'exercice de leur science. Les étudiants choisissent les sciences naturelles et l'ingénierie quand les opportunités s'y prêtent (développement du chemin de fer, fléchage des bourses d'étude) sinon ils reviennent vers les facultés de médecine et de droit.

Dans certains secteurs, comme l'agriculture, des choses se mettent aussi en place, même si cela reste fragile : professionnalisation, formation et recherche y démarrent avec l'achat de machines agricoles importées et la création d'une revue, d'une exposition agricole, d'une Société des agriculteurs de Colombie, d'un programme de R&D doté de stations expérimentales et d'un Institut national de l'agriculture visant à combler le retard perçu. Cependant, la formation dépend de formateurs étrangers qui n'adaptent pas toujours leur enseignement à l'environnement colombien, tandis que l'École d'agriculture, créée en 1874, avec 30 étudiants, manque de professeurs, de laboratoire de chimie et d'implantations agricoles.

Médecine, sciences et ingénierie dominent désormais l'Université nationale : le droit ne compte que 8 étudiants sur 132. La science est valorisée aussi par la publication de

biographies de savants (Mutis, Caldas, Codazzi). Une Académie des sciences s'ouvre à l'échelle nationale, mais sans grand succès. Elle gère les cabinets de minéralogie, géologie et zoologie, l'herbier national et le laboratoire de chimie mais les moyens ne suivent pas. Professeurs de sciences et médecins fondent la Société de médecine et de sciences naturelles de Bogotá (1873) et une revue (*Revista médica*) qui privilégie les articles portant sur les maladies de la région et la traduction d'articles venant de bonnes revues étrangères. Elle établit *un réseau de correspondants internationaux* fait d'étudiants colombiens dans des universités étrangères tandis que des colombiens, membres de sociétés scientifiques européennes, s'intéressent aux avancées qui s'y font (Pasteur notamment). Commerçants, hommes politique et de Lettres voyagent dans les pays devenus partenaires commerciaux (Grande-Bretagne, France, Allemagne, États-Unis) et font imprimer leurs livres à Paris.

Les ingénieurs (une centaine) sont mobilisés par la construction des chemins de fer devant favoriser les exportations, construction dirigée par des étrangers auxquels le pays se fie plus qu'aux nationaux. L'équipement de la cordillère orientale soulève des antagonismes régionaux qui conduisent à la faillite des projets. Par contre, la construction ferroviaire en Antioquia stimule l'apprentissage industriel, la création de la Faculté d'ingénierie civile (université d'Antioquia) et de l'École des mines.

Toutefois, à nouveau, le retournement de la conjoncture (récession du tabac et de l'indigo, maladie de la pomme de terre, concurrence avec la farine de blé nord-américaine) compromet ces développements. Le gouvernement allège sa pression en faveur des études techniques ; le droit reprend son ascendant sur l'ingénierie. Les conflits religieux autour de l'école reprennent lorsque le gouvernement invite des enseignants allemands, protestants. L'armée croît et absorbe les fonds publics au détriment de la construction d'infrastructures. Le Congrès place l'École d'ingénierie sous contrôle militaire pour former un corps loyal d'officiers. Des scientifiques colombiens s'autonomisent cependant et innovent en mathématiques et ingénierie tandis que sont lancées les *Anales del Observatorio astronómico* (participation à la gestion mondiale de l'heure). Le Président libéral promeut la formation scientifique à visée économique, impulse l'enseignement de la sociologie à l'Université nationale pour montrer la régularité des processus sociaux et l'arbitraire des révolutionnaires.

Une nouvelle consolidation du tissu institutionnel de la recherche s'opère avec la création, en 1881, de la Commission scientifique permanente (collecte d'échantillons des productions naturelles et évaluation de leur potentiel industriel et économique, reprise de l'ethnographie des Indiens), l'invitation de professeurs étrangers, l'envoi de missions d'information en Europe et aux USA afin de promouvoir le développement industriel (métallurgie, moteur à gaz, extraction minière, électricité, téléphonie, chimie, météorologie appliquée à l'agriculture, technologie industrielle et organisation du travail) et la création d'écoles d'ingénierie permettant d'assimiler les technologies modernes malgré l'instabilité politique.

Or, le pays connaît une nouvelle récession économique (effondrement de la quina, crise financière, puis guerre civile en 1885) et un regain de tensions entre éducation laïque libérale et éducation religieuse conservatrice. L'*Université nationale* devient un bastion conservateur et El Rosario rétablit la philosophie scolastique. L'École d'ingénierie

s'effondre. L'École agricole ferme. Le gouvernement renonce aux plantations expérimentales et aux équipements agricoles et de chimie pour l'Institut agricole national, ce qui provoque son déclin. Le statut social des sciences est précaire. Les scientifiques se tournent vers l'histoire pour asseoir leur identité (Obregon, 1994). L'enseignement public passe sous le contrôle de l'Église ; les jésuites reprennent leur enseignement universitaire. En réaction à la suppression des cours libres de l'Université Nationale, un avocat fonde l'Externat de Droit comme alternative à l'autoritarisme pédagogique et confessionnel des internats (influence globale sur leur personne).

En 1887, les ingénieurs de Bogotá fondent la Société colombienne des ingénieurs (SCI) pour promouvoir les travaux publics et l'enseignement technique et guider les politiques. Ils prônent les mathématiques (*Anales de Ingeniería*, création d'un Institut de mathématiques à l'Université nationale) et un style national d'ingénierie (mathématiques pures et perfectionnement d'instruments scientifiques). Faute d'équipement pour la recherche, les mathématiques forment le seul domaine où ils peuvent faire des avancées significatives. Les ingénieurs des provinces occidentales (dont Medellín) y sont sous-représentés et se méfient des ingénieurs de la capitale, dits bureaucrates et hostiles à l'emploi d'ingénieurs étrangers. Les ingénieurs formés en province, à l'étranger ou autodidactes, n'accèdent pas aux emplois gouvernementaux, se lient aux entreprises, y compris étrangères, se présentent comme entrepreneurs industriels et nourrissent une image d'ingénieurs apolitiques, pragmatiques et persévérants mais créent peu de technologies. L'École des mines de Medellin forme ainsi des ingénieurs entrepreneurs qui se préparent à tout : génie civil, entreprise métallurgique, électricité ou hydraulique pour les municipalités, analyse chimique et architecture. À l'Université nationale, il y a 140 à 200 étudiants en sciences et médecines, au moins 100 en droit, et 20 à 50 en mathématiques et ingénierie.

En 1889, les dépenses de l'État pour l'administration et l'armée provoquent la banqueroute fiscale tandis que les maladies tropicales et la mauvaise planification aboutissent à la faillite de la construction du canal de Panamá. Dans ce contexte de crise économique, des libéraux fondent l'Université républicaine (1890) avec l'idée de cours libres pour former aux idées libérales alors que l'influence des prêtres étrangers (espagnols en croisade, survivants du Kulturkampf de Birsmarck en Allemagne, de l'anticléricalisme italien, du républicanisme français et du conflit religieux en Équateur) pèse sur la culture politique. Le clergé inspire un courant nationaliste conservateur, antilibéral et anti-yanquis. Le nationalisme catholique devient anticapitaliste (encyclique *De rerum novarum*).

2.2.2 Institutionnalisation des sciences (1903-1930)

Le tournant du XX^{e} siècle est le théâtre d'une nouvelle guerre civile après la chute du cours du café. Des établissements d'enseignement supérieur ferment (Université nationale, École des mines de Medellin) ou sont transformés en caserne (El Rosario). Des ingénieurs se réfugient à l'Observatoire où sont organisés formations et séminaires. Un Bureau des longitudes est créé en 1902 pour définir la frontière avec le Venezuela, le Brésil et le Pérou. Les exportations (café) étant bloquées par les libéraux qui occupent les ports, banquiers et commerçants de Medellín cherchent des alternatives économiques et se tournent vers l'entreprenariat industriel (fonderies et ateliers de

mécanique pour les mines et l'agriculture). Avec le soutien nord-américain, Panamá fait sécession en 1903, provoquant humiliation et réaction nationaliste en Colombie.

Passée la guerre des Mille Jours, l'Université nationale et El Rosario rouvrent. L'activité économique se développe avec l'exploitation du caoutchouc, des mines et du pétrole par des compagnies étrangères, ainsi que l'exportation de bananes. Les infrastructures sont développées sans pour autant former un réseau intégré. Des industriels créent une industrie textile moderne, avec l'aide des chaudronniers de Medellín, et font campagne sur des thèmes patriotiques (substitution des tissus importés par des produits nationaux). Le gouvernement conservateur, protectionniste, s'inspire du Mexique et de Manchester. Medellín est devenue une ville industrielle et rouvre son École des mines ; ailleurs, les créations industrielles sont rares. Une université publique est créée à Pasto, dans le sud du pays.

À partir de 1910, un nouvel élan intellectuel et institutionnel se fait jour : essor d'écoles secondaires laïques et de commerce répondant aux besoins d'ascension sociale, renaissance de la presse libérale, développement de loges maçonniques et autres sociétés, réforme institutionnelle instaurant une ère de liberté (qui n'empêche pas l'Université républicaine de fermer). La densification du milieu universitaire et l'urbanisation soutiennent l'institutionnalisation des sciences. Frères des écoles chrétiennes et salésiens introduisent l'enseignement des sciences (observation de la nature et mathématiques). Le frère Apolinaire Maria, naturaliste alsacien, relance les collections du musée d'Histoire naturelle, délaissées depuis 1822 ; il forme un groupe de passionnés et crée la Société des sciences naturelles à Bogotá (1912) pour l'étude de la richesse naturelle de la patrie pour l'industrie, la médecine et l'agriculture, en relation avec des sociétés scientifiques dans le monde. De nouvelles sociétés savantes et instituts scientifiques se créent et se fédèrent : Société antioquenienne des ingénieurs (1915), École agricole (1916) et Commission scientifique nationale (1916). La géologie est la première discipline à se consolider. Des revues apparaissent, dont les *Anales de ingenriería* (1913), dans un contexte de rivalité persistante entre le modèle d'enseignement de l'École des mines de Medellín (intégrée à l'université d'Antioquia) tourné vers la solution aux problèmes de la région (statistique, génie industriel, mathématiques pour la gestion des entreprises) et celui de la faculté d'ingénierie à l'Université nationale de Bogotá (excellence mathématique, indépendante des applications, ingénierie destinée à l'État) (Mayor, 1985). Le gouvernement nomme des scientifiques étrangers, puis des Colombiens formés en Europe ou aux États-Unis. La fondation Rockefeller intervient pour lutter contre les maladies tropicales qui affectent les populations des zones caféières.

L'ouverture du canal de Panamá désenclave la vallée du Cauca et intègre les cultures du café au marché mondial ; Cali croit fortement. Le café devient le moteur de la modernisation tandis que la Première Guerre mondiale donne une impulsion à l'industrie colombienne, surtout à Medellin. La production agricole est développée (nouvelles races bovines et variétés d'herbage, banane, caoutchouc). La croissance économique s'accélère avec une mainmise nord-américaine sur le pétrole et le café. La guerre civile perd sa légitimité tandis qu'émergent les luttes sociales avec des syndicats de travailleurs et un *mouvement étudiant* qui réclame la gouvernance partagée de l'Uni-

versité, l'enseignement gratuit et ouvert à tous, et l'orientation vers la résolution des problèmes nationaux.

Les élections de 1922 remettent le pays au bord de la guerre civile ; des professeurs de l'ex-université républicaine créent l'Université libre. Les luttes sociales prennent de l'ampleur dans les champs pétroliers, le ferroviaire, la navigation fluviale et les plantations bananières. La répression des travailleurs bananiers émeut le pays (lien entre régime militaire et propriétaires) ; le congrès des étudiants adopte une orientation militante vis-à-vis de la politique nationale. La Fédération des producteurs de café devient un acteur majeur de la politique économique ; elle favorise l'expansion des infrastructures de transport. L'économie se complexifie (capitaux étrangers et secteur financier, industrie de substitution aux importations). Les grandes querelles autour du rôle de l'Église et du centralisme versus fédéralisme sont terminées et font place au débat sur le rôle de l'État dans l'économie.

Avec le développement industriel, la communauté des chimistes se consolide (Cubillos *et al.*, 1989) autour du Laboratoire national de chimie (1928) pour soutenir l'exploitation minière, l'agriculture et la pharmacie.

3 Période 3 Le difficile décollage : des sciences gouvernementales et de l'explosion universitaire à la construction d'une politique scientifique nationale et d'un primat de l'innovation (1930-)

À partir de 1930, l'espace scientifique n'est plus remis en cause et se développe, sans pour autant vraiment décoller.

3.1 Décentralisation universitaire, instituts scientifiques nationaux et début d'une politique industrielle (1930-1968)

Les élites colombiennes intègrent désormais la domination économique des États-Unis comme un fait. Le passage entre Présidents conservateurs et libéraux est désormais pacifique. L'Église accepte le résultat des élections et l'armée évite le recours aux guerres civiles. Les présidents deviennent les arbitres des finances publiques. Le centralisme de Bogotá laisse place à une structuration en deux pôles, Bogotá et Medellín, qui oublient les autres régions, lesquelles réagissent en créant leur propre université.

3.1.1 Phase libérale (1930-1947) : décentralisation universitaire et création d'instituts de recherche

À partir de 1929, la « Révolution en marche » transforme l'enseignement supérieur qui introduit la gratuité des cours et modernise le cursus scientifique. Les gouvernements libéraux, convaincus que la consolidation de l'État et la modernisation du pays passent par une gestion scientifique, favorisent l'enseignement pour tous, une gouvernance de l'Université ouverte aux enseignants et étudiants et l'invitation de professeurs étrangers (républicains espagnols et antinazis allemands). L'Université nationale (UNAL) est réformée (création de facultés, d'écoles professionnelles et d'instituts de recherche

sur un même campus) et devient le fer de lance de la modernisation éducative. Les facultés de chimie (1939) et de sciences (1946) sont établies avec l'aide de professeurs européens. Plusieurs sociétés scientifiques et instituts se mettent en place : Académie colombienne de sciences exactes, physiques et naturelles (1933), Institut de géographie militaire (1934), Institut des sciences naturelles de l'Université nationale (1940), Institut de géophysique des Andes (1941). Des revues sont créées : *Revista de la Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y ciencias naturales* (1936), *Caldasia* (1940) et *Revista colombiana de química* (1944). Des universités confessionnelles (Javeriana et El Rosiario à Bogotá, Pontificale Bolivariana à Medellín) ou libérales (la Libre) établissent des antennes universitaires en province. Le nombre d'étudiants croît fortement après 1940, principalement dans l'enseignement supérieur public et suscite la création de nouveaux établissements dans différents départements (Caldas en 1943, Cundinamarca, Tolima et Del Valle à Cali en 1945, Atlántico à Barranquilla en 1946).

Tableau 2 – Établissements d'enseignement supérieur et étudiants en 1935-1970 (Contreras, 2005)

Année	Établissements d'enseignement supérieur			Nombre d'étudiants	Dont enseignement public
	Publics	Privés	Total		
1935	7	6	13	4 137	71 %
1940	7	5	12	2 990	68 %
1945	8	5	13	6 512	73 %
1950	10	7	17	10 362	72 %
1955	13	10	23	13 284	61 %
1960	16	13	29	22 181	60 %
1965	22	15	37	43 254	55 %
1970	23	32	55	83 239	56 %

Les sciences humaines se développent pour améliorer la connaissance du pays et de ses problèmes : commissions de la *Cultura Aldeana* pour intervenir sur la culture paysanne et moderniser les villages ; Institut ethnologique national (avec l'ethnologue français Paul Rivet) pour l'assimilation des communautés indigènes ; recherches sur les ouvriers, les indigènes, les paysans et la société colombienne et son passé préhispanique qui valorisent l'ascendance indigène. L'élite tente d'intégrer les territoires indigènes à l'économie nationale.

Une École normale supérieure, modelée sur l'ENS de Paris, est établie à Bogotá afin de surpasser les standards de formation universitaire et de valoriser la profession d'ensei-

gnant (formation interdisciplinaire). Basée sur les sciences (mathématiques, sciences sociales), la formation prône la résolution de problèmes par petits groupes, tandis que les professeurs sont choisis pour leurs activités scientifiques (pas de répétiteurs qui dictent les livres). L'ENS se dote d'un séminaire d'entraînement à la recherche et d'instituts de recherche. Elle devient pour une décennie une Faculté de haute qualité qui forme linguistes, anthropologues, historiens et autres chercheurs en sciences sociales.

Les politiques de développement (réforme éducative, agraire et fiscale) sont aussi influencées par des organismes internationaux (OEA, BID, AID, CEPAL) tandis que l'industrie textile et pneumatique progresse, le café se maintient, la banane régresse (ravage des plantations par la sigatoka). L'État investit dans l'industrie (sidérurgie, engrais, pesticides, substances chimiques de base) et crée un Institut du développement industriel (IFI) pour promouvoir la substitution des importations, ainsi que divers instituts décentralisés : Icetex (enseignement), ICA (agronomie), Incora (terres agricoles). Le Service géologique national, remplace en 1939 la Commission scientifique nationale pour l'étude du sous-sol, mais il manque de géologues. En 1938, la Fédération des producteurs de café, qui intègre financement, assurance, transport et stockage, négocie avec les multinationales qui contrôlent le marché mondial ; elle crée le Centre national de recherche sur le café (Cenicafé) à Chinchiná (Caldas).

Les rivalités régionales nourrissent des conflits entre industriels et commerçants pour le contrôle des marchés à Cali et Medellín. La CEPAL promeut l'idée de développement tourné vers l'intérieur ; la Banque mondiale et le FMI s'intéressent au commerce du café. Après la guerre, les industriels se développent vers le marché intérieur dans quatre zones : Medellín (biens de consommation finale dont le textile), Cali (biens intermédiaires), Bogotá (premier centre manufacturier du pays) et Barranquilla. Par contre, dans le domaine pétrolier, les entreprises qui ont mené des études géologiques laissent les scientifiques colombiens de côté.

3.1.2 Phase conservatrice (1947-1957) : anéantissement des institutions publiques et surgissement des universités privées

En 1947, le retour au pouvoir des conservateurs, alliés aux États-Unis, s'accompagne de répressions contre le communisme et de violences populaires, mais aussi d'un développement industriel (favorisé par le protectionnisme) et des infrastructures (routes, électricité, télécommunications). Les industriels locaux suscitent la création de l'Université industrielle de Santander à Bucaramanga (1948), dans le style des universités industrielles espagnoles avec des spécialités en chimie, mécanique et électricité qui n'existent pas ni à l'UNAL ni à l'École des mines. Des réfugiés de la guerre civile espagnole définissent les programmes et attirent Allemands et Italiens qui fuient la guerre en Europe. La fondation Rockefeller suscite la création d'un ministère de la Santé et de l'Hygiène. Le contrôle accru du pouvoir sur l'Université nationale suscite le développement d'universités privées laïques.

L'anti-impérialisme américain se traduit par des luttes sociales. L'assassinat du candidat libéral à la présidence ravive la guerre civile (« *La Violencia* ») entre libéraux et conservateurs (400 000 morts entre 1946 et 1964). Les institutions et l'enseigne-

ment publics sont à nouveau en décomposition. Les espoirs mis sur l'ENS et la modernisation de l'Université nationale sont anéantis alors que la professionnalisation se développe dans le football et le cyclisme. De jeunes intellectuels, saturés par ces conflits, fondent, en 1948, l'Université de Los Andes, privée, sur un modèle américain, à vocation de recherche, ne s'identifiant à aucune idéologie politique ou religieuse, pour former une couche d'intellectuels et de techniciens capables de relever les défis de la modernisation. D'autres universités apparaissent bien que la croissance se soit ralentie à cause de la violence ; la régénération se fait à l'initiative de l'enseignement privé.

La Guerre froide et la lutte anticommuniste conduisent à la répression des organisations syndicales et à une dictature militaire à laquelle s'opposent les étudiants de l'UNAL. L'offensive contre la population provoque un mouvement de réfugiés vers les nouvelles guérillas.

3.1.3 Phase de compromis national (1957-1968) : le pouvoir grandissant des instituts

Après la dictature des années 1954-1957, libéraux et conservateurs s'entendent pour partager le pouvoir (pacte du Front National) pendant seize ans, dans un contexte de crise économique (dépression du café, fin de l'apogée industrielle de Medellín) qui provoque chômage, criminalité et agitation populaire (petits entrepreneurs, chauffeurs de bus, employés de banque, instituteurs). Le pacte pacifie le pays et renforce la légitimité de la Loi mais il conduit à l'autocensure de la presse et au désintérêt pour la politique. Des guérillas se démobilisent, d'autres deviennent révolutionnaires (insurrections léniniste, maoïste et guevariste pour transformer l'ordre social). Elles montent des campements ruraux rejoints par des universitaires libéraux (notamment après la grève des travailleurs d'Ecopetrol qui mobilise le mouvement étudiant). Elles deviennent la cible d'offensives militaires (doctrine contre-insurrectionnelle américaine expérimentée au Vietnam) et se structurent en une guérilla agro-communiste (FARC – Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia). Au sein des grandes universités publiques des étudiants proches des idées révolutionnaires provoquent un désordre qui profite aux universités privées (EAFIT – Escuela de Administración, Finanzas y Tecnologías, Piloto, San Buenaventura, La Salle, Central, del Caribe, EAN, Mariana – jésuites de Pasto). L'Université Saint-Thomas rouvre avec des filières en génie civil, économie et gestion, philosophie et droit, sciences religieuses. À Baranquilla, un groupe d'entrepreneurs crée l'Université del Norte (gestion d'entreprises et ingénierie). Le rapport Atcon prône la privatisation et l'autofinancement de l'enseignement supérieur.

Les universités publiques retrouvent un caractère non-religieux (1958) et de l'autonomie (1963) pour offrir des formations, tandis que de nouvelles universités publiques (Magdalena, Pereira, Quindio, Córdoba, École navale des Cadets) ou antennes universitaires (UNAL à Manizales, Medellín et Palmira) continuent à s'ouvrir dans le pays. En 1960, il y a 29 établissements (16 publics, 13 privés), dont quatre grandes universités publiques (UNAL, d'Antioquia, UIS, del Valle), une université privée à vocation de recherche (Los Andes) et plusieurs universités privées ayant des activités scientifiques (Javeriana, Rosario, Boliviana). L'UNAL perd le monopole de l'éducation.

Désormais, une partie des ressources est consacrée à la recherche, tandis qu'émerge, surtout dans les universités publiques, un groupe de professeurs à temps plein qui voit dans la recherche une activité légitime et nécessaire. Les filières de formation scientifique sont réorganisées. La fondation Ford finance la préparation de 2es cycles et un programme de bourses. L'idée est de rapatrier des mathématiciens colombiens de l'étranger (Takashashi, 1990).

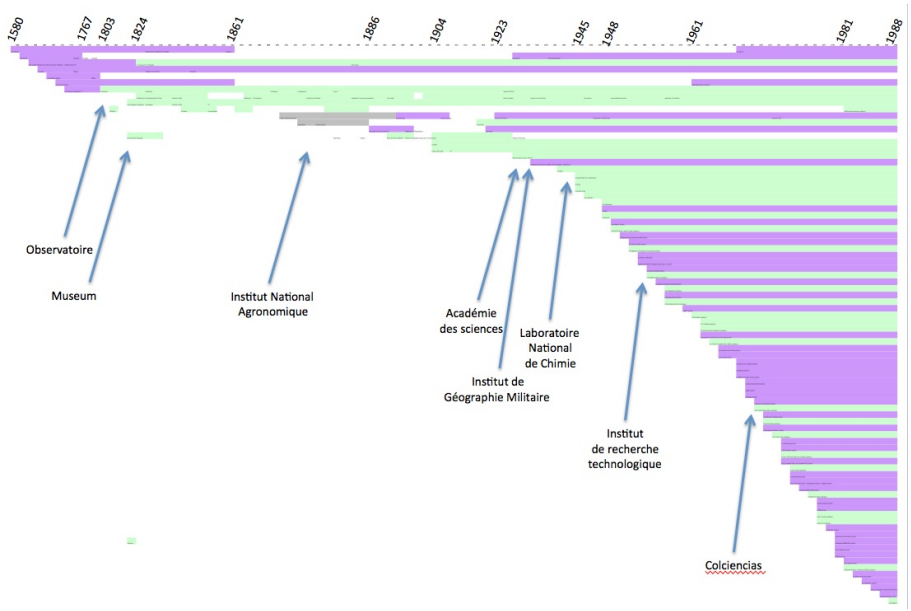


Figure 2 – Création des établissements d'enseignement supérieur entre 1580 et 1988. En pourpre, les universités privées (confessionnelles ou pas) ; en vert les universités publiques

Les développements industriels (pétrochimie, plastiques, machines de bureau, automobile) suscitent de nouveaux besoins de formation (ingénieurs, chimistes, électriciens, économistes). Un Service national d'apprentissage (SENA) est mis en place en 1957 pour la formation des travailleurs, agriculteurs et artisans (organe tripartite où travailleurs, employeurs et gouvernement coopèrent, formule impulsée par les organisations sociales et l'Organisation internationale du travail) tandis que le rapport *Plan de base pour l'enseignement* prône un contrôle centralisé et régionalisé de l'enseignement supérieur et une formation professionnelle hors de l'université.

Un régime ordinaire de recherche s'instaure en biologie, dans les sciences médicales, les sciences sociales, en chimie et dans plusieurs branches de la physique (Institut des affaires nucléaires créé en 1959) avec parfois une bonne insertion internationale mais la recherche reste opportuniste, de faible qualité ou liée à des modes importées. L'équipement (laboratoires, bibliothèques, revues, sociétés savantes) s'améliore mais reste globalement insuffisant (publications nationales de mauvaise qualité, collections incomplètes en bibliothèque, complications bureaucratiques). Les professeurs chercheurs sont encore peu nombreux et les pratiques clientélistes demeurent fortes.

3.2 Construction d'une politique scientifique et de l'innovation (à partir de 1968)

La période qui suit se caractérise par une prolifération des universités (privées et établissements publics décentralisés), le renforcement des activités de recherche dans des organismes semi-publics (notamment agroalimentaires, par exemple liés au café) ou soutenus par l'industrie (canne à sucre). Une politique scientifique nationale voit le jour, avec son institutionnalisation (Conseil national, Institut pour le développement de la S & T [Colciencias] créé en 1969) et sa mondialisation (crédit de la Banque interaméricaine de développement pour le développement du doctorat). Au cours des années 1970 et 1980, la population étudiante est multipliée par cinq ; le système universitaire est hétérogène et socialement stratifié. La recherche, stimulée par les étudiants qui reviennent de l'étranger, est académique, sans retombée pour l'industrie laquelle bénéficie d'un politique protectionniste. Elle est concentrée dans quelques universités financées (UNAL, Del Valle, de Los Andes, de Antiquia, industrielle de Santander, Javeriana, pontificale bolivarienne) mais peu consolidée.

Tableau 3 – Établissements d'enseignement supérieur et étudiants en 1970-2005 (Contreras, 2005)

Année	Établissements d'enseignement supérieur			Nombre d'étudiants	Dont enseignement public
	Publics	Privés	Total		
1970	23	32	55	83 250	56 %
1975	43	62	105	176 100	49 %
1980	56	132	188	271 600	37 %
1985	69	156	225	391 500	40 %
1990	74	168	242	487 448	40 %
1995	80	175	255	644 188	33 %
2000	94	197	291	934 085	36 %
2005	74	190	264	1 195 724	49 %

L'État est affaibli par la mondialisation (protection économique démantelée, déclin du café malgré la recherche portant sur des variétés à haute productivité), le pétrole et le trafic de drogues (qui génèrent des revenus faciles convertis en prestations clientélistes, provoquant la corruption et inhibant l'investissement productif) et le conflit avec les forces armées illicites (violence révolutionnaire et contre-révolutionnaire qui se criminalise). La libéralisation économique transforme les conditions de fonctionnement du secteur productif ; les subventions pour la substitution à l'importation sont transfor-

mées en soutien à la formation, et à la R&D afin de stimuler l'innovation. À partir de 1989, un Système national des S&T se met en place pour consolider les infrastructures de recherche et impulser la conception de produits et procédés industriels innovants. Les entreprises reçoivent un soutien pour leurs activités de recherche, tandis que sont promus des réseaux de chercheurs. Toutefois, dans les universités, la formation, encyclopédique et répétitive, plus technique que scientifique, débouche rarement sur la recherche qui y reste faiblement instituée. Les thématiques sont dispersées et dépendent d'une légitimation par l'extérieur. La coordination nationale est compliquée par les dynamiques régionales et par une violence endémique qui n'épargne pas les chercheurs. Nombre d'entre eux, formés à l'étranger, hésitent à rentrer au pays.

La constitution néo-fédéraliste de 1991 favorise les différenciations régionales. En 1990-1992, la « Mission de S&T » stimule ces dynamiques ; des Commissions régionales établissent des « Agendas S&T régionaux ». L'enseignement supérieur est aussi décentralisé pour répondre à la demande et diversifier les formations. Toutefois, localement, les guérillas contrôlent la clientèle des autorités locales irriguées par les revenus des trafics et du pétrole. La politique nationale est corrompue.

À partir de 2001, l'articulation entre les acteurs du Système national des S&T retient particulièrement l'attention. En 2006, le Département de la planification (DNP) prône l'intégration régionale tandis que Colciencias met en place un programme de centres d'excellence (réseaux de recherche articulés autour de programmes stratégiques pour le pays). Les étudiants sont désormais 1,5 million tandis que l'Observatoire des sciences et des techniques recense 7 271 groupes de recherche (OCyT, 2010), dont 4 298 sont actifs. Ils regroupent 64 132 chercheurs, principalement dans la capitale (40 %) ainsi qu'à Medellín, Cali et Barranquilla (Ruiz *et al.*, 2010).

En 2009, la promulgation d'une nouvelle loi (Ley 1286) donne une nouvelle impulsion en créant un Système national de science, technologie et innovation (SNC-ti) tourné vers l'innovation afin d'aider le pays à agir au niveau mondial (alors que Colciencias a cette préoccupation depuis 1995). Elle transforme Colciencias en un département ministériel chargé d'administrer la politique nationale. Un Fonds Francisco José de Caldas (FFJC) est créé pour soutenir la science, la technologie et l'innovation (ST & I). La Colombie obtient aussi un crédit externe de la Banque interamericaine de développement (BiD) et de la Banque mondiale. Une autre impulsion, en 2011, venue des vice-recteurs Recherche, est le changement du système des impôts (*regalías*) tirés de l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables dont 10 % sont destinées à un nouveau fonds de soutien aux ST & I. Le DNP est désormais chargée de coordonner la stratégie nationale d'innovation et la création d'une culture de l'innovation.

Ces impulsions, qui ont suscité de l'espoir dans la communauté scientifique, affectent la gouvernance de la recherche et suscitent finalement un très grand mécontentement (Salazar et Fog, 2013). Le changement de statut de Colciencias accompagné d'un élargissement de ses missions n'est pas accompagné par un accroissement de ses ressources. Le fonds FFJC n'est pas doté : un « fonds sans fonds ». Le fait de confier la stratégie nationale d'innovation au DNP conduit à décrédibiliser Colciencias aux yeux des entreprises et crée de la confusion tandis que l'innovation est progressivement déconnectée de la recherche pour se rapprocher de l'entreprenariat. La nouvelle stra-

tégie affaibli le SNC-ti, en particulier quant au soutien apporté à la recherche et aux carrières scientifiques. Par ailleurs, la première phase du crédit externe de 50 millions de dollars en 2011 finalement dérive au-delà de 2014 et l'engagement de la seconde phase de 450 millions n'est pas assurée. Tout ceci, ajouté au fait que seulement 0,5 % du PIB est dédié aux ST & I et que le soutien gouvernemental est volatil, fait que l'institutionnalisation des S & T reste fragile en Colombie. En 2012, chercheurs, universités et Académies manifestent leur mécontentement et demandent au Président de la République de soutenir Colciencias et de regagner la confiance de la communauté scientifique et des entreprises. La réponse consistant à engager 10 % de *regalías* pour les ST & I ne satisfait finalement pas ; les projets, présentés par les entités territoriales (départements, municipalités) qui reçoivent et gèrent les ressources (avec un risque de corruption), échappent au contrôle de Colciencias. Leur répartition en fonction de l'indice des besoins non satisfaits ne prend pas en compte les potentiels S & T existants. Même si Colciencias impose des critères de pertinence et de qualité scientifique et évalue les projets, les décisions sont le fait d'un comité (Organo Colegiado de Administración y Decisión – OCAD) où siègent tous les gouverneurs ce qui conduit à donner un poids prépondérant aux considérations politiques, bien que sans stratégie ST & I départementale. Globalement, Colciencias se trouve décrédibilisée aux yeux de la communauté scientifique et l'institutionnalisation des S & T encore affaiblie.

Conclusion

L'analyse sociohistorique et géographique montre la juxtaposition de sociétés et de situations qui façonnent le développement scientifique et technique. Elle révèle les permanences (primauté de Bogotá, imprégnation des discours par les contrastes et rivalités régionales formant ainsi un référentiel récurrent pour les constructions identitaires) qui traversent les périodes historiques et ouvre sur une géohistoire des sciences.

En Colombie, le développement d'une science pour la science est un phénomène marginal, exceptionnel et éphémère, même si certaines conditions institutionnelles le favorisent (création de sociétés savantes et prolifération des universités) et si des chercheurs mettent à distance les pressions de la société. Son développement dépend des échanges entretenus par ses lettrés, ingénieurs et industriels avec l'étranger et de la venue de scientifiques réfugiés. 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 : inventaire des ressources du territoire, observation astronomique pour définir les frontières du pays.

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 et d'une bureaucratie portée par la capitale, du développement de régions portées par des commerçants et entrepreneurs et des pressions démographiques et sociales qui influent sur la prolifération universitaire. Il faut plusieurs siècles avant que les fondements d'une dynamique institutionnelle ne

se pérennisent et ne produisent des effets de trajectoire influençant les ultimes transformations de la société. Néanmoins, malgré les effondrements récurrents, lorsqu'une nouvelle dynamique émerge, la ré-institutionnalisation se produit là où le balbutiement précédent avait eu lieu, ce qui engendre une relative pérennité de la géographie des sciences.

Du fait de la géographie physique (diversité des écosystèmes, difficultés de communication entre régions), du processus de construction du pays (colonisation et fragmentation politique et économique) et des diverses dynamiques qui caractérisent ses transformations, le développement des sciences est hétérogène. Il est territorialement très différencié, marqué par les rivalités et volontés d'autonomie régionales pluricentenaires. Malgré cela, l'activité se concentre dans un nombre très réduit de grandes villes : Bogotá, héritière du passé colonial, regroupe l'essentiel des institutions ; Medellín et Cali émergent ensuite grâce au développement commercial, financier et/ou industriel. Viennent ensuite d'autres cités comme Bucaramanga, ville commerçante et industrielle, pourtant plus petite que Barranquilla, quatrième grande ville du pays avec son industrie et son port maritime. Cette territorialisation ne s'explique par aucune logique simple, qu'il s'agisse de démographie, de développement industriel, de colonisation, de géographie physique ou de dynamiques politiques. Tous ces éléments contribuent au développement des sciences dans l'espace national et de politiques scientifiques régionales, variables selon les régions, et d'une diversité d'institutions scientifiques et d'enseignement supérieur.

De tout cela, il résulte qu'il est difficile de voir dans ce pays la confirmation du paradigme d'un développement progressif et continu sur deux siècles. Au contraire, on y trouve certes des épisodes d'extension de la science occidentale (inventaire des ressources disponibles, diffusion des Lumières, modèles français ou américains) puis de traditions scientifiques autochtones, entrecoupés d'anéantissements. Ces dynamiques varient aussi selon les domaines : les mathématiques, par exemple, qui ne nécessitent pas d'infrastructure de laboratoire, atteignent parfois une grande autonomie alors que les sciences expérimentales pâtissent toujours d'un manque chronique d'infrastructures. La recherche mathématique elle-même dépend de la proximité envers la bureaucratie ou l'industrie. Les conditions de la recherche dépendent aussi des institutions religieuses, du statut social de l'ingénieur, du lettré, de l'enseignant ou du chercheur, de l'indépendance des institutions scientifiques vis-à-vis du gouvernement, des entreprises ou des mouvements sociaux aussi bien que de l'existence d'infrastructures techniques. La relative absence de R&D industrielle contribue aussi à une relative autonomie du monde académique. Par ailleurs, le modèle de la science-monde (Polanco, 1990), celui d'une science en réseau, est presque toujours présent mais le degré d'insertion dans les réseaux internationaux varie au cours du temps, selon les domaines et les régions au sein du pays. Fort probablement, ces phénomènes sont également valables pour nombre de pays en développement et pas seulement pour la Colombie ou l'Amérique latine.

Références

ARBOLETA L. C. (1990). José Celestino Mutis (1792-1808). l'expédition botanique (1783-1816) et la naissance d'une tradition scientifique à la Nouvelle Grenade, in Polanco X. (dir.). *Naissance et développement de la science-monde*, Paris : La Découverte, p. 92-121.

BECERRA D., RESTREPO O. (1993). « Las ciencias en Colombia : 1783-1990. Una perspectiva histórico-sociológica ». *Revista Colombiana de Educación*, n° 26, p. 31-95.

CONTRERAS M. A. (2005) *Historical evolution of organization and governance dimensions of two selected colombian higher education institutions.* Austin : University of Texas, PhD Dissertation.

CUBILLOS G., POVEDA F.M., VILLACEVES J.L. (1989). « Notas para una historia social de la química en Colombia ». *Ciencia, tecnología y desarrollo*, vol. 8, n° 1-4, p. 145-232.

MAYOR A. (1985). « Matemáticas y subdesarrollo : la disputa sobre su enseñanza en la ingeniería colombiana de principios del siglo XX ». *Revista Universidad Nacional de Colombia*, vol. 19, p. 14-24.

NIETO M. (2000). Remedios para el imperio : de las creencias locales al conocimiento ilustradoen la botánica del siglo XVIII, En : Obregón D. (Ed.). *Culturas científicas y saberes locales.* Bogotá, p. 89-102.

OBREGON D. (1992). *Sociedades científicas en Colombia. La invención de una tradición (1859-1936).* Bogotá : Banco de la República.

OBREGON D. (1994). Historiografía de la ciencia en Colombia. In Tovar B. (dir.). *La historia al final del milenio. Ensayos de historiografía colombiana y latinoamericana.* vol. 2, Bogotá : Editorial Universidad Nacional, p. 539-618.

OCyT (2010), *Indicadores de Ciencia y Tecnologia.* Bogotá : OCyT.

PALACIOS M., SAFFORD F. (2002). *Colombia : país fragmentado, sociedad dividida.* Bogotá : éd. Norma.

POLANCO X. (dir.) (1990). *Naissance et développement de la science-monde.* Paris : La Découverte.

RESTREPO, O. (1984). « La Comisión Corográfica : un acercamiento a la Nueva Granada ». *Quipu*, vol. 1, n° 3, p. 349-368.

RESTREPO O. (1986). « El tránsito de la historia natural a la biología en Colombia, 1784-1936 », *Ciencia, tecnología y desarrollo*, vol. 10, n° 3-4, p. 181-275.

RESTREPO, O. (1992). *Naturalistas, saber y sociedad en Colombia,* Bogotá : Universidad National de Colombia, Tesis, Maestría de Historia.

RESTREPO O., ARBOLETA L.C., BEJARANO J. (1993). *Historia social de la ciencia en Colombia.* Tomo III, Historia natural y ciencias agropecuarias. Bogotá : Colciencias.

RUIZ C., PARDO M., USGAME D., USGAME G. (2010). Caracterización de las capacidades departamentales de investigación. Una mirada a través de los grupos de investigación. En OCyT, *Indicadores de ciencia y tecnología 2010*, Bogotá : OCyT, p. 215-248.

SAFFORD F. (1976). *The ideal of the practical : Colombia's struggle to form a technical elite.* Austin : University of Texas Press, « Latin American monographs », n° 36.

SALAZAR M., FOG L. (2013). Colciencias hoy. La gobernabilidad debilitada y la pérdida de legitimidad, in SALAZAR M., *Colciencias cuarenta años : entre la legitimidad, la normatividad y la práctica,* Bogotá : OCyT, p. 735-767.

SILVA R. (2003). *Los ilustrados de Nueva Granada.* Bogotá : Banco de la República y Eafit.

TAKAHASHI A. (1990). Estudios sobre el estado de desarrollo y de inserción social de las disciplinas y areas del conocimiento : matematicas, in MCT, *La conformación de comunidades cientificas en Colombia.* Bogotá : DNP, Misión de Ciencia y Tecnología, p. 75-216.

Période	Établissements / lieux	Changements de régime, vicissitudes et événements	Grandes figures des sciences	Initiatives institutionnelles ou professionnelles	Dynamique des sciences et des techniques
Avant 1500		Des cultures indépendantes (côte caraïbe, cordillère des Andes, forêt amazonienne).			Savoirs précolombiens. Connaissance du territoire et de ses ressources par les Amérindiens.
1499-1580	Dominicains et franciscains organisent la formation religieuse et séculière à Carthagène, Bogotá et Tunja.	Conquêtes espagnoles ; installation de rivalités et de l'attachement au territoire ; rébellions indigènes ; centralisation du pouvoir à Bogotá sans contrôle du territoire.	Juan de la Cosa	Expédition accompagnée de savants européens.	Découverte du territoire (géologie, faune, flore et sociétés indigènes) par les Européens.
1580-1744	Création d'universités par les dominicains (Bogotá), jésuites (Bogotá, Popayán), augustins (Bogotá) et franciscains (Bogotá) ; création de l'observatoire astronomique (Bogotá).				Culture religieuse européenne ; introduction de la médecine.
1735-1774			Pehr Löfling (botaniste suédois) ; José Celestino Mutis (médecin du vice-roi).	Expéditions venues d'Europe ; Mutis crée un herbier, en relation avec Linné et une expédition botanique (botanique, géologie, géographie).	Sciences coloniales ; introduction des sciences expérimentales.

1774-1810		Formation d'une élite créole séduite par les Lumières ; déplacement des étudiants de la scolastique vers le droit ; révoltes populaires ; patriotisme scientifique et économique ; disciples de Mutis dans les luttes d'Indépendance et poursuivis.	José Celestino Mutis et ses disciples, dont José Caldas (astronome).	Visite de Humboldt à Mutis ; création d'un Direction des Mines. Séminaire de Caldas à l'Observatoire.	Sciences coloniales ; sciences expérimentales, accusées d'impiétés.
1811-1841	Collège du corps des ingénieurs militaires (Medellin) ouvert (1811) puis fermé (1813) ; l'université d'El Rosario devient prison (1813). Avec l'Indépendance (1821) : musée d'Histoire naturelle, École des mines et Académie mais échouent ; création de six Universités républicaines (Bogotá, Caracas, Quito, Tunja, Popayán, Carthagène). Rétablissement (1832, Bogotá) : Académie, Muséum.	Guerres d'Indépendance (1811-1821) ; tensions entre centralisation sur Bogotá et fédéralisme ; mise en place du système éducatif républicain avec Écoles normales ; Bolivar prend le pouvoir absolu et accuse les lettrés issus des universités ; fragmentation territoriale. Émergence économique de Medellín. Guerres civiles (1839-1841).	José Caldas (créole, directeur du Collège militaire)		Anéantissement des efforts scientifiques (scientifiques fusillés ; herbiers de Mutis envoyés à Madrid, 1813) puis mise au service de la nation ; missions et immigrations d'ingénieurs et savants européens mais manque de moyens. L'élite préfère le droit. Début de professionnalisation vite anéanti.

1842-1867	Créations : Institut des sciences naturelles, physiques et mathématiques (1847), Institut Caldas (1848), Collège militaire (1848), École d'ingénierie à l'Université centrale. Puis fermeture de l'Université (suppression des diplômes), Collège militaire fermé (1854) puis rouvert (1861). Expulsion des dominicains (1861).	Construction de routes (1847) avec ingénieurs européens et entreprise américaine pour le chemin de fer à Panamá. Crise financière et retournement politique (1849) : libéralisation, expulsion des jésuites. La jeune élite va se former en ingénierie aux États-Unis ou en Europe. Coup d'État (1854). Retour des jésuites (1855). Guerre civile.	Agustín Codazzi (géographe italien)	Commission chorographique (1850-1859) dirigée par Codazzi, qui communique par la publication d'atlas, livres et revues. Revues scientifiques créées à Bogotá et Medellín. Première société scientifique (Société naturaliste néogranadine, 1859) liée à avec 120 sociétés savantes du monde.	Les sociétés naturalistes font de l'Expédition botanique un mythe d'origine.

1867-1903	Création puis suppression du Collège militaire et du Corps national d'ingénieurs (1867) ; Université nationale remise sur pied (avec Muséum, Labo de chimie, Observatoire et deux hôpitaux). Institut national de l'agriculture puis École d'agriculture (1874). Faculté d'ingénierie civile (Antioquia) et École des Mines, puis mise sous contrôle militaire. Fermetures : École d'ingénierie, École agricole (1885) ; déclin de l'Institut agricole national. Retour des jésuites. Externat de Droit (alternative à l'autoritarisme confessionnel des internats). Des libéraux fondent l'Université républicaine (1890).	La constitution (1863) proclame l'intérêt économique de la formation scientifique et technique ; développement du transport terrestre à grande échelle. Début d'une période de prospérité (café). Tentatives d'industrialisation : besoin en connaissances techniques (fonderie, chimie, électricité). Coup d'État (1867). Puis récessions économiques et guerres civiles (1885, 1889-1903).		Affirmation des sciences, professionnalisation des ingénieurs. Société des agriculteurs de Colombie, programme de R&D avec stations expérimentales. Académie des sciences et Société de médecine et de sciences naturelles (Bogotá, 1873) avec réseau de correspondants internationaux. *Anales del Observatorio astronómico.* Commission scientifique permanente (1881) pour consolider le tissus scientifique. Société colombienne des ingénieurs (1887).	Retour des sciences à l'université. Affirmation des sciences, professionnalisation des ingénieurs. Mais le statut social des sciences est précaire. L'enseignement public passe sous le contrôle de l'Église (1885).

1903-1930	Fermetures (1903) : Université nationale, École des Mines de Medellin, El Rosario. Création : Bureau des longitudes (1902). Rivalité entre École des Mines (Medellín) et Faculté d'ingénierie à l'Université nationale (Bogotá). Université libre (1922).	Sécession de Panamá (1903), puis ouverture du Canal ; le café moteur de la modernisation. Première Guerre mondiale : impulsion pour l'industrie. Guerre civile (1922) et luttes sociales. Fédération du café : acteur majeur de la politique économique. Fin des querelles autour du rôle de l'Église ; question du rôle de l'État dans l'économie.		Société des sciences naturelles (Bogotá, 1912), *Anales de Ingenriería* (1913), Société antioquenienne des ingénieurs (1915), École agricole (1916) et Commission scientifique nationale (1916) (géologie première discipline à se consolider). Chimistes autour du Laboratoire national de chimie (1928).	Nouvel élan intellectuel et institutionnel (1910). Modernisation universitaire.

1930-1947	Réforme de l'Université nationale (1939) : gratuité, modernisation du cursus. Des universités confessionnelles (Javeriana et El Rosiario à Bogotá, Pontificale Bolivariana à Medellín) ou libérales (la Libre) établissent des antennes universitaires en province. Création d'établissements dans différents départements (Caldas – 1943, Tolima, Cundinamarca, del Valle à Cali – 1945, Barranquilla – 1946).	Début d'une politique industrielle. Domination économique des États-Unis. Alternance pacifiée entre conservateurs et libéraux, Église et armée. Etat arbitre des finances publiques. Le centralisme de Bogotá laisse place à une structuration en deux pôles : Bogotá et Medellín. Forte croissance du nombre d'étudiants après 1940. Politiques de développement influencées par des organismes internationaux. Progrès de l'industrie textile et pneumatique. L'État investit dans l'industrie. Idée d'un développement endogène.		Immigration de savants espagnols et allemands. Académie colombienne de sciences exactes, physiques et naturelles (1933), Institut de géographie militaire (1934), Institut de géophysique des Andes (1941). Création de revues. Commissions de la *Cultura Aldeana* ; Institut ethnologique national. Institut du développement industriel, Icetex (enseignement), ICA (agronomie), Incora (terres agricoles), Service géologique national. Centre national de recherche sur le café (1938).	Sciences gouvernementales et décentralisation universitaire.
1947-1957	École nationale supérieure. Université industrielle de Santander (Bucaramanga, 1948). Développement d'universités privées laïques. Modernisation de l'Université nationale anéantie avec la guerre civile (1946-1964). Création de l'Université de Los Andes (1948), privée, à vocation de recherche.	Retour au pouvoir des conservateurs alliés aux États-Unis (1947) : violences populaires. Protectionnisme et développement industriel et des infrastructures. Guerre civile entre libéraux et conservateurs (1946-1964). Lutte anticommuniste, répression des organisations syndicales et dictature militaire, mouvement de population vers les guérillas. Dictature (1954-1957).		Rôle de la Fondation Rockefeller dans la santé.	Anéantissement des institutions publiques et surgissement des universités privées.

1957-1968	Agitation révolutionnaire des universités publiques profite aux universités privées (EAFIT, Piloto, San Buenaventura, La Salle, Central, del Caribe, EAN, Mariana à Pasto, Université del Norte à Baranquilla, Saint-Thomas). Nouvelles universités publiques (Magdalena, Pereira, Quindio, Córdoba, École Navale des Cadets) ou antennes universitaires.	Pacte du Front national entre libéraux et conservateurs mais crise économique (dépression du café, fin de l'apogée industrielle de Medellín) et agitation populaire.		La Fondation Ford finance des 2es cycles et des bourses ; rapatriement des mathématiciens colombiens de l'étranger. Service national d'apprentissage (SENA, 1957). Institut des affaires nucléaires (1959).	Pouvoir grandissant des Instituts et développement des universités privées. Décentralisation des universités en région.
1968-2005	Prolifération des universités (privées et publiques décentralisées) ; population étudiante démultipliée ; système universitaire est hétérogène et socialement stratifié.	État affaibli par la mondialisation, le pétrole et la drogue convertis en prestations clientélistes et corruption inhibant l'investissement productif ; conflit avec les forces armées illicites. Subventions pour la substitution à l'importation transformées en soutien à la R&D. La constitution néofédéraliste de 1991 favorise les différenciations régionales.		Conseil national de la S & T, Institut pour le développement de la S & T (Colciencias) (1969). Crédit de la Banque interaméricaine de développement pour le doctorat. Système national des S & T : consolidation des infrastructures de recherche, R&D industrielle, réseaux de chercheurs. Commissions régionales et Agendas S & T régionaux (1990-1992). Observatoire des sciences et des techniques (1996).	Prolifération des universités, renforcement des activités de recherche dans des organismes semi-publics (agroalimentaires ou industriel). Recherche concentrée dans quelques universités (UNAL, Valle, Los Andes, Antiquia, UIS, Javeriana, pontificale bolivarienne) mais peu consolidée. Construction d'une politique scientifique nationale
2006-		Politique pour l'intégration régionale. Politique en faveur d'une culture de l'innovation. 10 % des taxes pétrolières pour les ST & I.		Centres d'excellence (réseaux) : 7 271 groupes de recherche (2010). Loi « Science, technologie et innovation – STI » (2009).	Réorientation vers l'innovation. Institutionnalisation fragile de la recherche et de la politique scientifique.