

Analyse prospective et proposition d'un modèle de coévolution localisée entre science, technologies et innovation au Sénégal

Prospective analysis and proposal of a model of localized coevolution between science, technology and innovation in Senegal

Cheikh Abdou Lahad Thiaw¹

¹ École Supérieure Polytechnique (ESP), Université Cheikh Anta Diop (UCAD), Sénégal, lahad@ucad.edu.sn

RÉSUMÉ. Dans une économie mondiale changeante, l'innovation est reconnue comme la force motrice des économies et suscite des interrogations relatives à l'articulation de l'environnement économique des pays en développement. Dans ce contexte, la coévolution entre science, technologies et innovation (ST-I) représente un facteur déterminant pour l'émergence du Sénégal. Si le phénomène de territorialisation de l'innovation a fait l'objet de recherches abondantes, peu d'études se sont penchées sur l'interrelation entre ces trois concepts et l'impact de leur coévolution localisée sur les processus de développement des pays. Cependant, la réunion des conditions favorables à la réussite d'une telle coévolution étant limitée actuellement au Sénégal, la mise en place d'un système national d'innovation et la promotion d'une innovation localisée sont nécessaires pour stimuler la compétitivité des entreprises et solidifier l'économie. En effet, le pays se doit de mettre à niveau ses stratégies politiques pour renforcer ses capacités d'innovation, consolider ses institutions et structurer ses acteurs.

ABSTRACT. In a changing global economy, innovation is regarded as the driving force of economies and raises questions about the ideal structure of developing countries' economic environment. In this context, the coevolution between science, technology and innovation (ST-I) is a determining factor for the emergence of Senegal. While the localization of innovation has been the subject of many research studies, few studies have tackled the interrelation between these three concepts or the impact of their localized coevolution on the economic development processes of countries. However, the combination of the conducive conditions necessary for the success of such coevolution seems to currently be limited in Senegal, so the establishment of a national innovation system and the promotion of localized innovation are needed to boost the competitiveness of companies and to solidify the economy. In fact, the country must upgrade its political strategies to strengthen its innovation capabilities, consolidate its institutions and organize its economic actors.

MOTS-CLÉS. Innovation, réseaux localisés, système national d'innovation, écosystèmes d'innovation, politiques de développement, capacités d'innovation, coévolution science-technologie-innovation.

KEYWORDS. Innovation, localized networks, national innovation system, innovation ecosystems, development policies, innovation capabilities, science-technology-innovation coevolution.

Introduction

L'objectif de cet article est de discuter de la coévolution entre science, technologies et innovation (ST-I), sous un angle d'analyse portant sur les économies sur la voie de l'émergence, et selon une perspective d'incitation à la concentration territorialisée des dynamiques d'innovation propices à la croissance et au développement économique.

Aujourd'hui, la plupart des innovations résulte d'un processus collectif faisant interagir plusieurs acteurs et des sources de connaissances diverses. La structure de l'environnement économique moderne ne permet plus à chaque acteur (entreprise, chercheur) d'avoir la capacité d'innover de manière efficiente, tout en étant isolé.

Historiquement, depuis le début des années 1980, les activités scientifiques (enseignement et recherche), technologiques et celles ayant trait à l'innovation dans les firmes ont attiré une attention particulière des chercheurs, tentant de les analyser et d'en étudier les interrelations [THI 21]. Au

même moment, la localisation de l'innovation au sein d'écosystèmes territorialisés commença à s'instaurer comme le modèle économique idéal pour répondre aux nouvelles exigences de l'économie contemporaine : mondialisation, changement des habitudes de consommation, montée en puissance des technologies de l'information et de la communication (TIC), et l'affermissement du numérique en tant que variable motrice des économies.

Dans ce contexte, quelle articulation de l'environnement économique sénégalais permettrait, par l'innovation, de tirer pleinement profit des nouvelles donnes de l'économie mondiale ? À l'ère de l'économie des connaissances et de l'immatériel, notre article renforce l'idée que la coévolution entre la ST-I représente un facteur déterminant pour l'émergence économique des pays en développement, et donc du Sénégal. De même, nous mettons en exergue le caractère de plus en plus collectif de l'innovation, et met en avant sa localisation en tant que quotient décisif des facteurs de promotion d'un entrepreneuriat fécond et de création d'emplois locaux.

Dans la littérature, peu d'études ont porté sur l'interrelation entre ces trois concepts afin de rendre compte de l'impact de leur coévolution sur les processus de développement économique des pays. Jadis, l'accumulation massive de compétences d'innovation à travers l'apprentissage par l'expérience était considérée comme étant le soubassement des processus de développement économique des nations [HOB 95 ; KIM 97]. Ce n'est que récemment que l'importance des activités de R&D dans l'acquisition de capacités et de compétences d'innovation, ainsi que celle de l'avancée de la science, a été distinguée comme étant des facteurs décisifs en ce sens. Ainsi, Lundvall (1996) confirme que la connaissance et l'acquisition de savoir n'ont jamais été aussi nécessaires dans l'économie moderne du fait de l'importance accrue que la première variable jouit dans le « décollage » des économies modernes.

De même, le phénomène de territorialisation de l'innovation a occupé l'intérêt de plusieurs chercheurs et décideurs publics qui, pour contribuer à leur conceptualisation, ont proposé des modèles et appellations distinctes : districts industriels [BAG 93 ; BEC 89], clusters [POR 90, POR 98, POR 00, POR 04], milieux innovateurs [AYD 86 ; MAI 03], parcs d'activités, systèmes locaux d'innovation, technopôles, pôles de compétitivité, grappes de croissances, etc. Ainsi, la grande majorité des innovations sont aujourd'hui développées au sein de ce type de réseaux.

De manière générale, notre étude s'intéresse à la situation des pays émergents et porte spécifiquement son curseur sur le cas du Sénégal. Elle relate la nécessité d'une mise à niveau du pays par l'instauration d'une économie basée sur une coévolution entre ST-I. Dans les pays développés, les politiques d'innovation basées sur une telle coévolution ont abouti à la formation de réseaux d'innovation dans lesquels coopèrent des acteurs industriels et académiques dans le cadre de projets d'innovation collaboratifs (PIC), afin de générer ensemble des innovations diffusées sur les marchés. L'accumulation des facteurs clés de succès octroyés par cette coévolution permettra au Sénégal d'obtenir des avantages concurrentiels non négligeables, et d'asseoir une compétitivité affermie à l'échelle internationale.

Cependant, la réunion des conditions favorables à la réussite d'une telle coévolution semble limitée, voire inexistante actuellement au Sénégal. Trois grands facteurs expliquent cette situation : le pays n'a toujours pas établi de système national d'innovation (SNI), ses capacités d'innovation sont faibles et les acteurs économiques ne sont pas encore structurés en faveur d'un développement efficient et efficace de l'innovation (absence de jonction entre entreprises, industries et recherche). Dès lors, les dispositions propices à l'impulsion de processus de variation, sélection et de rétention sont manquants. Pour stimuler la compétitivité de ses entreprises et de son économie, le Sénégal se doit de mettre à niveau ses stratégies afin de renforcer ses capacités d'innovation et consolider ses institutions. Cela passe par la mise en place d'un système d'innovation et la promotion d'une innovation localisée fondée sur une coévolution entre ST-I.

À la suite d'un rapide balisage des nouvelles donnes de l'économie mondiale, puis d'un descriptif des bases théoriques et conceptuelles du système de coévolution entre science, technologies et innovation (1) ; nous relatons les écueils qui font le lot de l'économie sénégalaise et qui l'empêchent aujourd'hui d'être en mesure de générer des modèles efficaces pour la promotion de l'innovation et d'une économie basée sur une telle coévolution (2). Nous terminons par la proposition d'une nouvelle articulation de l'environnement économique permettant de mettre à niveau l'économie du pays. Elle porte sur l'instauration d'un système national d'innovation (SNI) au Sénégal et l'impulsion d'un modèle de coévolution réussie entre ST-I, l'innovation localisée (3).

1. Écosystèmes d'innovation et trilogie « Science, Technologies et Innovation »

Depuis le début des années 1980, les modèles de travail en réseau se sont largement répandus et continuent, aujourd'hui encore, de se propager et de se « bonifier » au gré de l'évolution des économies et des technologies. Cette expansion est profondément liée à celle de la science, des technologies et de l'innovation. Ce double essor est balisé par les enjeux liés à l'innovation et leur portée sur la croissance économique des nations et des entreprises. En effet, l'innovation est le moyen le plus sûr pour les firmes de se procurer un avantage concurrentiel [CHR 01 ; POR 00] et de pérenniser leurs activités. De même, promouvoir l'innovation représente pour les pays un moyen certain de favoriser la productivité, combler les besoins socioéconomiques des populations, et stimuler l'emploi ainsi que la croissance économique.

Aujourd'hui, les nouvelles donnes de l'économie mondiale ont conduit chercheurs et praticiens, à revisiter les formes de travail en réseau classiques, dans l'optique de proposer des modèles plus en adéquation avec la structuration de l'économie moderne : mondialisation, économie basée sur les connaissances et l'immatériel, territorialisation de l'innovation, etc. (1.1). Dans ce contexte, les modèles d'impulsion d'une évolution en parallèle entre science, technologies et innovation sont présentés comme étant les plus en phase et cruciaux pour le développement des économies sur la voie de l'émergence (1.2).

1.1. Innovation et nouvelles donnes de l'économie mondiale

Depuis près de quarante ans, l'économie mondiale est plongée dans une nouvelle dynamique marquée par l'importance de l'innovation, des connaissances et de l'immatériel. Désormais, ces variables s'imposent en tant que facteurs corrélatifs déterminants la performance des entreprises ainsi que la compétitivité et la croissance des nations (1.1.1). Pour faire face à cette nouvelle donne et performer par l'innovation, le développement de méthodes de travail en réseaux et la territorialisation de l'innovation ont été prônés comme solutions *sine qua non* (1.1.2.).

1.1.1. Économie des connaissances et de l'immatériel

L'histoire a montré que l'évolution de l'économie mondiale n'est pas figée. À chaque époque apparaissent des facettes avec des prérogatives et priorités propres. Corrélativement, l'évolution des pratiques au sein des organisations s'est faite en fonction des priorités de développement et en parallèle de cette avancée des économies. Ainsi, de l'ère prémoderne marquée par une société totalement agraire et artisanale, s'appuyant sur l'énergie humaine, nous sommes passés, à partir du dix-huitième siècle, à une révolution industrielle marquée par l'avènement de l'énergie mécanique, le développement des techniques de production, de communication, de commerce et d'industrie [THI 18].

Aujourd'hui, ces mutations successives ont abouti à l'instauration d'une économie de la connaissance imposant l'immatériel comme levier déterminant de la croissance des économies. De cette sorte, si jadis la richesse en matières premières, le poids des industries manufacturières et le volume de capital matériel dont disposait chaque nation conditionnaient sa réussite économique ; aujourd'hui, la véritable richesse n'est pas concrète et matérielle, mais abstraite et immatérielle

[LEV 06]. En d'autres termes, « la part des emplois intensifs en connaissance s'est considérablement accrue, le poids économique des secteurs d'information est devenu déterminant et la part du capital intangible a dépassé celle du capital tangible dans le stock réel de capital » [FOR 00].

De nos jours, la croisée entre la croissance sensible de la part du capital intangible (éducation, formation, etc.), l'irruption spectaculaire des TIC et la diffusion continue des innovations (innovation permanente) dans l'économie a conduit à une augmentation de l'ensemble d'efforts consentis dans les mécanismes d'investissements, les activités de développement des connaissances et une révolution technologique. La résultante étant un changement radical des conditions de production et de transmission du savoir et de l'information dans les économies. Ainsi, se développent dans les économies de nouveaux secteurs d'activités dominés par le tertiaire et une très forte importance du savoir et des aspects immatériels, allant au-delà de celle des mécanismes de production, de la dominance des pratiques manuelles et la multiplication des équipements industriels [THI 18].

Les changements technologiques influent sur les critères de mesure de la productivité et sur l'accroissement de la main d'œuvre, puis de par leurs synergies, permettent d'accélérer la croissance économique. Dorénavant, les rendements de la main-d'œuvre et du capital se mesurent par rapport au rôle joué par la science et les technologies dans les industries de pointe. Le savoir contribue à l'essor des économies nationales à travers l'impulsion de nouvelles industries, l'amélioration de la compétitivité et l'obtention de gains de productivité. Cependant, bénéficier de tels avantages implique, au préalable, des prérequis et une prise en compte opérante des mutations organisationnelles induites par l'importance de la variable « connaissance » dans les économies.

Dans cette économie dominée par les connaissances et l'immatériel, le succès des organisations dépend largement de leur degré d'insertion dans des réseaux. Elles se distinguent les unes des autres « *en termes de maturité, de quantité de connaissances nécessaires et de mode d'articulation entre les différentes bases de connaissances* » [BUR 11]. Ainsi, elles ont besoin d'avoir recours à des combinaisons de connaissances pour développer de nouvelles idées. Dans ce cadre, la mise en réseau leur permet de bénéficier d'effets d'externalités pour compléter leurs bases de connaissances, notamment au profit de l'innovation. Les connaissances clés ne sont pas toujours présentes au sein de l'entreprise et peuvent être détenues par des sources multiples (fournisseurs, partenaires, industriels ou académiques).

1.1.2. Réseaux et territorialisation de l'innovation

De nos jours, les entreprises privilégient de plus en plus l'appartenance à un « réseau » pour augmenter leurs performances et pérenniser la compétitivité de leurs activités. Pour elles, il s'agit d'augmenter leur efficacité tout en solidifiant leurs « bases arrière » et se protéger de la concurrence. De même, les pouvoirs publics déploient de plus en plus de moyens pour favoriser la mise en réseau des entreprises dans des espaces géographiques localisés, afin d'impulser la création d'emplois et la croissance économique. Ainsi, le réseau, représentant à la fois un instrument de protection pour les entreprises et un dispositif de création d'emplois [THI 13], est aujourd'hui une forme d'organisation de plus en plus décisive [LOI 05]. D'autre part, son efficacité est davantage accentuée lorsqu'il est associé à un territoire (régional, national), car il permet dans ce cas de figure, d'asseoir une pérennité des emplois existants et de favoriser la création de nouveaux postes de travail pour la main-d'œuvre locale. C'est pourquoi, de part et d'autre de la planète, des mesures étatiques ont vu le jour pour inciter les entreprises à travailler entre elles et à collaborer avec d'autres organismes publics et privés situés dans leur zone d'implantation. Ces logiques d'effets de grappes et de clusters concentrent d'innombrables innovations majeures, notamment dans le domaine des nouvelles technologies. Désormais, les bases du développement des économies nationales portent plus sur les logiques de réseaux, voire de réseaux d'innovation, que sur l'efficacité d'acteurs industriels solitaires.

Pour évoquer ces logiques de réseaux, il importe aux primes abords de questionner la littérature afin de comprendre leurs fondements théoriques qui trouvent leur origine dans les travaux initiaux d'Alfred Marshall (1890) sur les districts industriels, avant de connaître près d'un siècle après, un renouveau sous l'impulsion d'auteurs contemporains tels que Beccatini (1979, 1987) et Porter (1990, 1990, 2000, 2004). Dans les années 1990, les bouleversements de l'économie mondiale et les changements induits par la mondialisation et ses effets ont causé une multiplication des configurations de réseaux et une disparité des conceptualisations qui conduisent Veltz (1996, p. 70) à évoquer d'une « pénombre sémantique » relative à cette notion de réseau, ce qui n'en facilite pas la compréhension. De cette disparité de modèles conceptuels et d'appellations distinctes, nous retenons les districts industriels [BAG 93 ; BEC 89], les clusters [POR 90, POR 98, POR 00, POR 04], les milieux innovateurs [AYD 86 ; MAI 03], les parcs d'activités, les systèmes locaux d'innovation, les technopôles, les pôles de compétitivité [THI 13], les grappes de croissances, les écosystèmes d'affaires...

Pour ce qui est de la notion de territoire, elle recouvre des contours assez variés faisant allusion à des dimensions géographiques, économiques, sociologiques et politiques. Le territoire peut être défini comme un espace géographique avec des particularités naturelles, culturelles et économiques accaparées par des groupes d'individus qui prennent possession de ses ressources naturelles et y aménagent des moyens matériels et d'expressions symboliques [THI 17]. Du fait de l'action d'appropriation qui le caractérise, le territoire recouvre une perspective historique qui fait référence à un « vécu », des « pratiques » et des « significations » qui lui sont octroyés [DIM 07 ; SAI 10].

Ainsi, en tant que construction sociale, le territoire est un axe d'émergence et de développement de capacités dynamiques d'interaction entre des acteurs diversifiés, et un vecteur d'apprentissage pour des entreprises localisées. Dans ce cadre, l'étude de la littérature permet d'identifier différentes formes de territorialisation, ou encore d'activation et de co-construction de ressources et de compétences territoriales. Selon Saives (2002) [SAI 02], prenant en référence le territoire des firmes agroalimentaires françaises, il existe quatre constructions stratégiques contingentes qui permettent aux entreprises de renforcer leur compétitivité : la consommation, la conservation, la contagion et la cooptation (*cf. figure 1*).

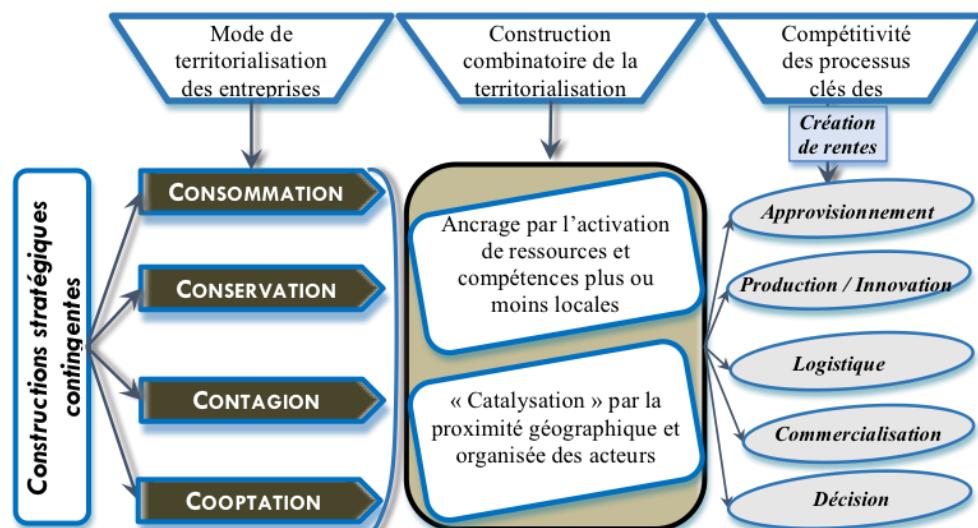


Figure 1. Modes de territorialisation et avantages pour les entreprises localisées
[Sources : Auteur, adapté de Saives (2002) : Secteur agroalimentaire français]

1.2. La coévolution entre « Science, Technologies et Innovation »

Qualifiée d'économie du savoir et des connaissances, l'économie mondiale contemporaine est marquée par l'existence de fortes relations de dépendance entre les variables *science* et *technologie*. De manière concrète, cette interconnexion se manifeste au travers de l'innovation qui, en tant que

résultat du processus d’interaction, a considérablement occupé les débats littéraires au détriment des deux premières variables susmentionnées. En effet, la littérature sur les relations entre *science* et *technologie* reste relativement restreinte « *alors même qu’une vision particulière de ces rapports est toujours présente derrière les choix opérés par les pouvoirs publics pour favoriser les capacités d’innovation de leurs pays respectifs et par là même leur croissance économique* » [ENC 89].

Par souci de simplification conceptuelle, par *science*, nous entendons *recherche fondamentale* ; et par *technologies*¹, nous comprenons *recherche appliquée* et *développement*. La recherche fondamentale s’occupe de questions visant à faire avancer le savoir, alors que l’optique première de la « recherche appliquée » est de concevoir des applications industrielles et commerciales. C’est-à-dire que la première permet d’explorer un phénomène pour en approfondir la compréhension, sans objectifs de découvertes d’applications particulières. Elle permet ainsi de surpasser les limites de la science, en étendant le champ des connaissances vers des niveaux jamais atteints auparavant. Les activités d’une telle recherche permettent, par exemple, de « lever des verrous technologiques », c’est-à-dire de « supprimer » les écueils et « goulets d’étranglement » qui empêchent les entreprises d’innover [THI 13]. Pour la recherche dite « appliquée », elle porte sur des objets et des finalités bien définis. Elle ne vise pas nécessairement l’avancée de la science, mais plutôt l’atteinte d’objectifs précis en matière d’applications. C’est donc par la finalité poursuivie que les deux formes de recherche se distinguent.

Cependant, un deuxième point de distinction peut être considéré : le résultat obtenu. Le résultat atteint à la suite des activités de recherche fondamentale est une découverte, alors que celui issu des activités de recherche appliquée est une invention. Dans le monde industriel, la recherche appliquée implique une connotation de commercialisation, c’est-à-dire que les travaux de recherche entrepris ont pour objectif principal, la trouvaille de nouvelles connaissances scientifiques permettant de remplir des objectifs de commercialisation spécifiques, en référence à des produits, procédés ou services [THI 18]. « *L’invention est la première apparition d’une idée en un produit ou procédé nouveau, alors que l’innovation est la première tentative de conversion de cette idée en pratique* »² [FAG 04].

De ce fait, l’innovation se distingue aussi de la *découverte* et de l’*invention* dont elle peut être issue. De même, les termes « *découverte* » et « *invention* » sont apparus dans la littérature bien avant celui d’innovation [THI 13]. Pour Alter (2000, p. 8-9), « *l’innovation représente la mise sur le marché et/ou l’intégration dans un milieu social des inventions* ». Il estime aussi que l’*inventeur* ou le *concepteur*³ (d’un objet ou d’une organisation) peut être un génie dénué de sens pratique, mais pas l’*innovateur*, qui se charge de trouver un marché ou un usage à ces découvertes, que « *l’invention n’est donc pas assimilable à l’innovation* », car « *la première n’est jamais mécaniquement suivie par la seconde* ». L’entrepreneur est donc celui qui valorise une découverte en l’introduisant au sein de l’entreprise et dans l’économie, mais n’est pas forcément son inventeur.

Subséquemment, c’est à travers la seconde fonction de la technologie (à savoir le développement) qu’il y a traduction d’informations commerciales (par exemple portant sur les besoins, attentes et demandes des consommateurs) pour introduire sur le marché, le résultat technique issu de la recherche appliquée, sous forme de produit ou procédé novateur, donc d’innovation. Cette mise sur le marché d’innovation nécessite l’opérationnalisation d’un long processus comprenant un ensemble d’étapes successives et estampées d’incertitudes, à valider l’une après l’autre. En effet, « *si l’invention relève de l’idée créatrice, l’innovation nécessite le rassemblement d’un ensemble de*

¹ Technologie : Son sens étymologique, signifie « l’étude des outils et des techniques », mais le concept s’apparente plus à « l’application de la science aux arts utiles » (*useful arts*) au sens de Bigelow (1829) qui avait généralisé l’usage du mot à travers son ouvrage emblématique : « *Elements of technology* », Hilliard, Gray, Little and Wilkins, (1829) 500 p.

² "Invention is the first occurrence of an idea for a new product or process, while innovation is the first attempt to carry it out into practice" Fagerberg J., (2004).

³ Le concepteur est "quiconque imagine quelques dispositions visant à changer une situation existante en une situation préférée" (Simon, 1991, p. 113).

facteurs tels que les compétences techniques, la disponibilité de ressources financières, les compétences commerciales, juridiques, etc. » [ENC 10].

Pour ce qui est de la technologie qui renvoie à la recherche appliquée, elle sous-tend une association entre théorie scientifique (savoir) et compétence pratique (empirique). En ce sens, la compréhension scientifique permet d'enrichir les techniques.

Fort de ce constat d'analyse, la coévolution entre « Science, Technologie et Innovation » s'apparente pour nous, comme une évolution en parallèle entre « recherche fondamentale » et « recherche appliquée ». Elle suggère que c'est à partir de ce processus bidirectionnel, que l'innovation est générée et concourt à favoriser une croissance économique soutenue. D'ailleurs, c'est dans ce contexte que l'innovation est bénéfique et peut contribuer à dynamiser la compétitivité des entreprises, et de là celle des nations. C'est aussi ce qui explique la prolifération de politiques de développement en faveur de l'innovation dans les pays avancés, mais aussi celles émises pour développer et renforcer des relations de collaborations interorganisationnelles autour de la R&D entre chercheurs (laboratoires de recherche, universités), entreprises industrielles (grands groupes et PME innovantes) et acteurs institutionnels [THI 21]. Nous reparlons ici des réseaux d'innovation comme les clusters, les technopôles, les districts industriels, les milieux innovateurs, les systèmes productifs locaux, les pôles de compétitivités ou autres formes d'écosystèmes d'innovation.

Dans le cadre de cette coévolution tripartite, l'intervention des politiques publiques vise à propulser simultanément les trois variables que sont la science, la technologie et l'innovation. Il s'agit, de manière plus précise, de vulgariser l'innovation en tant que résultat de la coévolution, ainsi que du partage de savoirs et de compétences entre différents acteurs socioéconomiques provenant des deux sphères (recherche fondamentale et recherche appliquée). Toutefois, le spectre de développement des activités est large. Il peut s'étendre de la recherche fondamentale (collaboration entre plusieurs laboratoires de recherche publics et privés) à la recherche appliquée subventionnée par les pouvoirs publics sous conditions d'un certain niveau de coopération entre des partenaires travaillant ensemble pour développer de nouvelles technologies.

2. Écueils à l'innovation localisée au Sénégal et difficultés de création de modèles de coévolution efficace entre ST-I

L'analyse des écueils à l'instauration de systèmes de coévolution efficaces entre ST-I au Sénégal nous conduit à étudier ses principaux problèmes macro et socioéconomiques. Elle implique aussi de s'intéresser aux orientations des politiques de développement émises dans le pays afin d'y apprécier la place octroyée à l'innovation et l'existence ou non d'un système d'innovation.

De manière synthétique, notre analyse permet de conclure que le Sénégal se heurte à cinq principaux écueils socioéconomiques : des taux de croissance faibles, des activités de R&D à très faibles niveaux, notamment dans le domaine des industries de hautes technologies, une faiblesse de sa compétitivité à l'international et de fortes inégalités ainsi qu'une pauvreté hyper élevée (2.1). De ces écueils résultent des capacités d'innovations limitées (2.2) et une absence de structuration des acteurs socioéconomiques en faveur de l'innovation (2.3).

2.1. Entraves économiques et problèmes de compétitivité

2.1.1. Une situation macro et socioéconomique difficile

Depuis l'avènement du Sénégal à la souveraineté internationale, sa structure économique est caractérisée par une situation de décadence persistante et une croissance économique atone de l'ordre de 2,7 % en moyenne [KAS 15]. Ce faisant, la pauvreté, le chômage et les inégalités sociales se sont sensiblement accrus et délimitent corrélativement les contours structurels de l'économie du

pays. Aujourd’hui, le Sénégal est un pays pauvre⁴, endetté⁵ et où les inégalités de tous bords continuent de s’accentuer. D’après un rapport de l’ANSD, plus de 56 % des ménages sénégalais interrogés à l’échelle nationale s’estiment pauvres (38 % à Dakar et 65 % en milieu rural), et près de 45 % se considèrent être en situation d’insécurité alimentaire [ANS 16].

Pourtant, les opportunités de développement ont toujours été présentes, et qu’en 1960 la situation du Sénégal était meilleure que celles d’autres pays développés d’aujourd’hui. En effet, beaucoup de ces pays ont des niveaux de développement supérieurs à celui du Sénégal et obtiennent des taux de croissance largement au-dessus du sien. À l’indépendance, le Sénégal avait « *hérité d’infrastructures (transport, administration, écoles, universités, hôpitaux, etc.) et d’un niveau d’industrialisation très en avance par rapport aux autres pays d’Afrique francophone* » [DIA 02]. Malgré l’importante assistance étrangère et la stabilité politique que le pays a toujours joui depuis plusieurs décennies, son économie tarde à décoller et évolue dans une posture plus stationnaire que dans une allure de croissance graduelle. Selon les données de la banque mondiale, le PIB par tête est caractérisé par 60 ans de quasi-sur place (1960-2020), alors que celui de la Chine par exemple passe de 89,50 \$ à 12 555,30 \$ sur la même période, et de 34,80 à 8 462 pour celui de la Guinée Équatoriale.

Années	Sénégal	Guinée Équ.	Thaïlande	Malaisie	Corée du Sud	Chine	Singapour
1960	313,00	34,80 ⁽¹⁹⁶²⁾	100,80	234,90	158,20	89,50	228,10
1980	807,80	202,60	682,90	1 774,70	1 717,40	194,80	4 928,10
2000	613,70	1 725,60	2 007,70	4 043,70	12 257,00	959,40	23 852,30
2020	1 462,80	7 198,30	7 158,80	10 412,13	31 597,50	10 408,70	60 729,90
2021	1 606,50	8 462,30	7 233,40	11 371,10	34 757,70	12 555,30	72 794,00

Tableau 1. Évolution du PIB par habitant (Source : donnees.banquemondiale.org et comptes de l’OCDE).

Ainsi, un constat similaire est valable pour Corée du Sud, Indonésie, Malaisie, Singapour et Thaïlande qui, aujourd’hui, ont intégré le peloton des puissances économiques mondiales.

Cependant, illustrer cette analyse comparative et comprendre les divergences de croissance entre les pays, requiert d’aller à la source des phénomènes. Pour Diop (2013), « la croissance économique est un phénomène de long terme qui s’appuie sur des politiques structurelles dont les effets n’apparaissent généralement qu’après plusieurs années ». De ce fait, c’est l’efficacité des politiques mises en œuvre par les pays qui permet de faire la différence et d’octroyer ou non des gages de développement à long terme [THI 18].

Ainsi, ce sont des changements radicaux opérés à partir de 1970 qui ont permis à la Corée du Sud d’avoir aujourd’hui un PIB 20 fois supérieur à celui du Sénégal. En Afrique, le Botswana, la Tunisie et d’autres ont aussi réalisé des progrès importants entre 1960 et maintenant grâce à de forts taux de croissance économique qui leur ont permis d’améliorer les conditions de vie de leurs populations et d’asseoir des bases de développement pérennes.

2.1.2. Des performances économiques limitées : R&D et compétitivité

Aux difficultés internes au pays relatées, s’ajoute un environnement extérieur de plus en plus complexe, avec un ensemble d’écueils consécutifs aux différentes crises qui ont secoué l’économie mondiale durant le demi-siècle dernier. En effet, ces crises causèrent au Sénégal plusieurs difficultés, parmi lesquelles des déséquilibres budgétaires, une raréfaction des moyens de

⁴ Le Sénégal est parmi les 25 pays les plus pauvres au monde (cf. Rapport du Fonds Monétaire International, 2015)

⁵ En 2016, on dénote un taux d’endettement en % du PIB du Sénégal de l’ordre de 57,3% (Données statistiques de la BM et du FMI), autour de 62% en 2021 (Journal Économique Ouestaf) et de 75,7% en 2022, dépassent le plafond communautaire de l’UEMOA de 70% du PIB (Direction Générale du Trésor Français, 18 juillet 2022 :

<https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/CI/veille-regionale>)

financement et une dégradation accentuée de la compétitivité du pays à l'échelle internationale : déficit de la balance des paiements, aggravation de l'endettement, explosion des importations de produits alimentaires et énergétiques, etc. [THI 17].

Ces écueils se traduisent, en contrecoup, par une faiblesse financière des acteurs économiques, ce qui limite leurs champs d'action et les possibilités de développement à leur portée. Ils se manifestent aussi par une limitation des performances économiques du pays en termes d'activités de R&D, et par une compétitivité internationale relativement ténue.

2.2. Des capacités d'innovation limitées

2.2.1. L'analyse des capacités d'innovation

D'après le rapport du Forum Économique Mondial [WEF 19] sur la compétitivité des pays, le Sénégal est classé au 14^e rang au niveau africain, et à la 114^e place sur le plan mondial. De même, le Rapport national sur la Compétitivité du Sénégal (RNCS, 2011) insistait déjà sur le fait que le Sénégal est une économie où les exigences de base sont encore prépondérantes et où la perception des dirigeants d'entreprises sur la compétitivité s'était considérablement détériorée du fait d'une contre-performance de trois piliers : les infrastructures, l'efficience du marché des biens et la sophistication des entreprises. Ces piliers sont en corrélation directe avec les capacités d'innovation du pays. En effet, d'après Narula (2004), la performance des capacités d'innovation d'un pays dépend du renforcement de 4 catégories de composantes : les infrastructures basiques, les infrastructures avancées, les firmes et les institutions formelles et informelles (*cf. tableau 1*).

Catégories	Composantes
Infrastructures basiques	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastructures routières (routes, voies ferrées, etc.) ; - Moyens de communication (Téléphone, Internet, etc.) ; - Électricité ; - Formation basique du capital humain (éducation primaire et secondaire) ; - Hôpitaux et centres de santé.
Infrastructures avancées	<ul style="list-style-type: none"> - Universités et formation de capital humain (Enseignement supérieur) ; - Organismes de recherche et centres de recherche appliquée ; - Banques, Établissements d'assurance.
Firmes	<ul style="list-style-type: none"> - Firmes domestiques dotées d'un capital humain et physique approprié afin d'internaliser les flux technologiques ; - Filiales de firmes multinationales (comme les utilisateurs et créateurs de flux technologiques).
Institutions formelles et informelles	<ul style="list-style-type: none"> - Régime de propriété intellectuelle ; - Incitants promouvant l'adoption et la création de nouvelles technologies ; - Régime de taxation et politique de concurrence ; - Promotion des investissements, de projets ciblés et de l'entrepreneuriat ; - Organisation de partenariats entre acteurs économiques locaux et à l'international.

Tableau 1. Composantes des capacités nationales d'innovation

[Sources : Auteur, adapté de Saives (2002) : Secteur agroalimentaire français]

À ce sujet, les infrastructures de base sont encore incomplètes. La plupart des routes sont en état de dégradation périlleux [MBO 16]. De même, si la couverture téléphonique est correcte sur la sphère nationale, les coupures incessantes d'électricité continuent de perturber le confort des populations et gangrènent le développement industriel et les organes de production des entreprises. Quant aux hôpitaux et établissements de formation basique du capital humain (éducation primaire et secondaire), ils n'offrent pas encore de garanties d'offre de services d'une qualité irréprochable. Très souvent, les populations dénoncent de mauvais cas de prise en charge dans les hôpitaux, ainsi

que des manquements perpétuels dans la gestion administrative. Aujourd’hui en 2022, les scandales se multiplient encore dans le milieu sanitaire sénégalais.

D’un point de vue structurel, beaucoup de problèmes persistent et classent le Sénégal au rang de 12^e pays le moins alphabétisé⁶, avec un taux d’alphabétisation de 51,9 % en 2017. De même, le Sénégal est classé 170^e sur 191 pays selon l’indice de développement humain de 2022⁷, se trouve parmi les pays au développement humain le plus faible au monde (au nombre de 40), et est classé 15^e par le dernier rapport sur le développement durable en Afrique [PNU 22].

Pour ce qui est des infrastructures avancées, les universités sénégalaises sont aujourd’hui instables et souffrent de maux importants disparates : grèves, années académiques tronquées, difficultés d’absorption de l’ensemble des bacheliers et des candidats en master et thèse, etc. On dénote au demeurant, un sureffectif des universités qui cause auprès des enseignants-chercheurs, un effort de travail plus porté sur les activités d’enseignement au détriment des activités de recherche scientifique.

Outre ces constats, d’autres spécifiques au tissu économique viennent corroborer les difficultés d’innovation du pays. Le tissu économique sénégalais est principalement composé de structures de poids et d’envergures petits (TPE, PMI et PME), et les entreprises de très grandes tailles en place sont plutôt des organisations publiques et quelques filiales d’entreprises multinationales étrangères. De même, le fort caractère informel qui est le lot de l’économie sénégalaise ne permet pas de voir de manière aboutie le poids réel des PME dans l’économie. Ce secteur informel est caractérisé par une forte précarité des conditions de travail alors qu’il contribue à hauteur de 41,6 % du PIB et 39,8 % de la production nationale [DPE 18].

Ces écueils handicapent relativement les capacités d’innovation, avec la persistance d’un manque de jonction manifeste entre les acteurs de la ST-I, à savoir ceux du monde de la recherche (fondamentale et appliquée), ceux de l’innovation (représentants du système productif, des fournisseurs et clients, etc.) et les financeurs. Finalement, les capacités d’innovation sont aussi entravées par ces difficultés d’interconnexion et les faibles flux d’information entre les acteurs socioéconomiques [MUC 03].

Globalement, c’est la réduction, voir la suppression de ces problèmes socioéconomiques qui contribuent à façonner efficacement un SNI. D’après les tendances observées dans des SNI qui réussissent, le succès est intimement lié à la dynamique de coévolution des acteurs du triptyque ST-I. Alors qu’au Sénégal, cette coévolution est très lente et les acteurs domestiques (individuels et organisationnels) font face à de sérieuses difficultés pour construire des mécanismes de collaboration interorganisationnelle.

2.2.2. L’absence de structuration des acteurs

Les relations de collaboration permettent aux acteurs impliqués de compléter leur base de connaissances à travers les synergies, externalités et complémentarités dégagées. Ainsi, l’absence au Sénégal d’interconnexion entre acteurs économiques eux-mêmes, puis entre eux et ceux du monde académique, les prive l’obtention « *d’effets de rétroaction sur les processus d’apprentissage* » [CAS 17], ce qui se reflète en contrecoup sur les relations entre le système d’innovation et le système productif en tant que sources d’asymétries d’information. Cette structuration de l’économie sénégalaise révèle l’inverse des tendances observées dans les économies avec des SNI qui réussissent et faisant allusion à un succès de l’innovation localisée intimement lié à la dynamique d’évolution des acteurs du triptyque ST-I. Au Sénégal, deux raisons expliquent la difficulté des acteurs à collaborer pour l’innovation. La première est qu’ils n’ont pas encore atteint les tailles

⁶ 170^e pays avec un taux d’alphabétisation le moins faible sur 182

⁷ PNUD (2022), Rapport du PNUD sur le développement humain 2021-2022, « Temps incertains, vies bouleversées, Façonner notre avenir dans un monde en mutation ».

critiques nécessaires et une diversité significative favorable. La seconde peut être corrélée à l'absence sur la sphère économique sénégalaise de processus de variation, sélection et rétention (VSR).

C'est ce second point qui nous oriente à étudier le cas du Sénégal sous l'angle de la théorie de la variation, sélection et rétention (VSR) en tant que facteur propulseur d'un système de coévolution efficace entre ST-I, et d'une approche institutionnelle permettant de comprendre les conditions d'opérationnalisation du processus.

Les conditions du processus de VSR sont influencées par des règles et normes émanant d'une part de procédures institutionnelles formelles, et d'autre part de procédures institutionnelles plutôt informelles. Les secondes nommées sont issues des us et coutumes, des habitudes, des routines et des codes de conduites adoptés par les acteurs ; alors que les premières proviennent des lois, de la constitution ainsi que des principes de régulation officiels émis par les autorités compétentes. En d'autres termes, il s'agit d'un ensemble de normes intériorisées par les acteurs au fil de leur évolution, et orientées par les délimitations qui y sont associées. Ils guident et commandent les agissements des acteurs individuels et organisationnels dans leurs relations mutuelles.

La variation est la manifestation d'une hétérogénéité dans le processus d'évolution des organisations [CAM 69]. Elle est caractérisée par une incertitude, une absence d'objectifs spécifiques (« *blind* ») et une variabilité de sa survenance [DUR 02]. Le processus de variation est régulé et conditionné en termes de diversité des rationalités et du comportement des acteurs. Pour les acteurs de la recherche académique (université, laboratoires de recherche), il y a par exemple des règles et des normes qui imposent la publication des résultats de la recherche comme principal critère permettant l'évolution de carrières et de mesure de l'acquisition d'une reconnaissance scientifique et professionnelle dans leur milieu. De cette norme de régulation, dérivent des règles spécifiques qui influencent la génération d'autres comportements ayant trait à la prise de risque, au surpassement de soi et à la recherche perpétuelle de nouvelles voies d'exploration des connaissances.

Pour ce qui est des phases subséquentes (la sélection et la rétention), elles font référence aux choix et cooptation d'une certaine catégorie d'acteurs individuels et organisationnels davantage en adéquation avec les normes et règles établies. C'est un mécanisme de filtre promouvant une catégorie au détriment d'autres. Dans le domaine de la recherche, il est question, par exemple, de procéder à des choix sélectifs par le financement de projets de recherche et l'octroi de bourses (doctorales, postdoctorales, etc.). Pour les acteurs industriels, il peut s'agir, par exemple, d'user de mécanismes d'exonérations fiscales et de subventions incitatives pour susciter une compétition sélective à travers le financement de projets de R&D.

Historiquement, les procédures institutionnelles instaurent des mécanismes de collaboration interorganisationnelle et bidirectionnelle féconds proviennent de deux origines : organismes associatifs de professionnels et institutions étatiques. Dans les deux cas, c'est une entente entre des acteurs hétérogènes décidant de s'unir pour exploiter profitamment leurs complémentarités. Le premier peut concerter le rassemblement délibéré d'acteurs socioéconomiques et industriels (*producteurs, consommateurs ou utilisateurs, ingénieurs, techniciens*) et académiques (chercheurs, laboratoires). Pour le second, l'organisation des acteurs est plutôt suscitée et coordonnée par les pouvoirs publics pour rapprocher la recherche fondamentale de la recherche appliquée à travers, par exemple, des projets collaboratifs « *fléchés* » sur des thématiques prioritaires présélectionnées (cf. figure 4). Dans les deux cas, l'organisme institutionnel joue le rôle d'intermédiaire entre les acteurs, et de coordination de leurs actions interrelationnelles.

Ces deux configurations rappellent deux formes de structuration distinctes des réseaux d'innovation : clusters et pôles de compétitivité (PdC). En effet, les premiers, suivant le modèle de la Silicon Valley (USA), sont basés sur une approche *bottom-up* caractérisée par un rôle très persistant des industriels aussi bien dans son éclosion que dans sa mise en œuvre [THI 13]. Alors que

les PdC ont été créés selon une approche « *top down* », donnant un rôle prépondérant de l’État français dans la création, la fixation des règles de fonctionnement et l’opérationnalisation [Ibid.].

Sachant que la coévolution entre ST-I est permise par le travail en réseau sur des projets communs organisés, amenant chaque acteur à jouer un rôle et à occuper un périmètre d’intervention bien défini, il résulte de ces constats l’impérieuse nécessité d’organiser le paysage socioéconomique sénégalais pour y favoriser l’émergence de formes d’organisations propices au processus VSR et des relations de collaboration interorganisationnelles. En effet, des changements institutionnels sont nécessaires [DUT 08] pour déployer la coévolution ST-I.

2.3. ST-I et orientation des politiques de développement

2.3.1. Tendances des politiques de développement « classiques »

Afin de contrecarrer les difficultés endogènes à l’économie du pays et stimuler son développement, les différents gouvernements qui se sont succédé à sa tête ont émis des politiques sélectives et orientées. Cependant, l’analyse de leur historique d’évolution laisse apparaître qu’au vu des faits et « non-résultats » enregistrés⁸, les divers programmes, stratégies, projets et plans opérationnalisés n’ont pas su/ou pu inverser favorablement ces tendances. Ils révèlent la répétition d’erreurs et le constat d’échecs stratégiques qui, de l’avis de plusieurs spécialistes, paraissaient pourtant évitables (Hoang-Ngoc, 2014 ; Stiglits, 2000). En effet, « *l’application des Politiques d’Ajustement Structurel (PAS) durant un quart de siècle a produit des désastres sociaux qui ont comme nom pauvreté, chômage et précarité* » [KAS 15].

Ce faisant, nous avons plus observé une déstructuration néfaste de l’économie sénégalaise, avec la subsistance du chômage et la déstabilisation des institutions du pays [THI 17, 18]. En conséquence, les PAS n’ont fait qu’affaiblir la stabilité économique du pays ainsi que ses capacités de maîtrise des déficits budgétaires [STI 00].

Subséquemment, les politiques émises à travers le fameux *Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté* (DSRP, 2003-2005 et 2006-2010)⁹ ou celles issues de la *Stratégie de Croissance Accélérée* (SCA, 2007), elles n’ont pas réussi à atteindre les objectifs escomptés, en termes de croissances économiques performantes et de réduction drastique des effets du sous-développement, de la pauvreté et de la bassesse du niveau de compétitivité [THI 17].

À partir de 2014, un nouveau programme a vu le jour pour réussir là où les précédents avaient échoué : le plan Sénégal Émergent (PSE).

2.3.2. Stratégie de développement actuel : le plan Sénégal Émergent (PSE)

Révélé sous la forme d’un document de 103 pages, le Plan Sénégal Émergent (PSE) est présenté comme un nouveau modèle de développement reposant sur une stratégie s’étalant sur plusieurs années (jusqu’à l’horizon 2035). Il ambitionne de faire mieux que les anciens dans leur lutte contre la pauvreté, les inégalités sociales et les disparités territoriales [THI 17]. Pour ce faire, il met l’accent « *sur une plus forte impulsion dans la création de richesse et d’emplois, le renforcement de la gouvernance, le développement des secteurs stratégiques ayant des impacts significatifs sur l’amélioration du bien-être des populations, la protection des groupes vulnérables et la garantie de l’accès aux services sociaux de base* » [PSE 14].

Ainsi à travers ses 27 projets phares, le PSE dit s’attaquer aux problèmes du pays pour contrebalancer le déficit de sa balance commerciale, la mollesse de sa productivité agricole, sa forte demande en produits alimentaires, le déficit d’infrastructures criant, la faible absorption de la main-

⁸ Déclinaison de plusieurs Plans quadriennaux ([1961–1964], [1965–1969], [1969–1973], [1973–1977], etc. ; et de PAS.

⁹ Rebaptisé dans un premier temps, DPES : Stratégie de Politique Économique du Sénégal ; puis SNDES : Stratégie Nationale de Développement Économique et Social.

d'œuvre disponible, l'aggravation des inégalités, le manque d'attrait du cadre réglementaire et institutionnel du pays, etc. Toutefois, il apparaît que l'innovation, pourtant considérée depuis des décennies comme le moteur central d'accumulation de richesses des économies modernes, ainsi que son déterminant principal (la R&D) y sont très peu représentés. En effet, si l'amorce de bibles d'annonces faisant référence à la notion d'innovation peut être observée, elle ne permet tout de même pas d'observer leurs inclinations à travers l'économie du pays. Ainsi, force est de constater qu'il ne s'agit qu'une présentation théorique sommaire qui ne s'appuie sur aucun plan de concrétisation lisible sur la sphère économique [THI 17]. Dès lors, au moment où tous les pays avancés et ceux en quête effrénée de développement se ruent vers cette force dynamique considérée comme transformatrice des économies et gage de compétitivité, cette absence manifeste des aspects liés à l'innovation dans le PSE suscite notre questionnement, alors que le pays demeure à un niveau de retard criant dans ce domaine et celui de la R&D. Il n'a pas développé de SNI et fait face à des contraintes innombrables en matière d'organisation, de compétitivité à l'international, d'équipements, de consistance de son parc scientifique et technologique, de présence d'activités de R&D dans les entreprises et de contribution des chercheurs académiques dans le domaine des transferts de technologies.

Ainsi, nous notons une persistance d'entraves aux capacités d'innovation, parmi lesquelles les problèmes liés aux institutions, aux infrastructures, aux capacités technologiques et à la connectivité des réseaux (cf. figure 2).

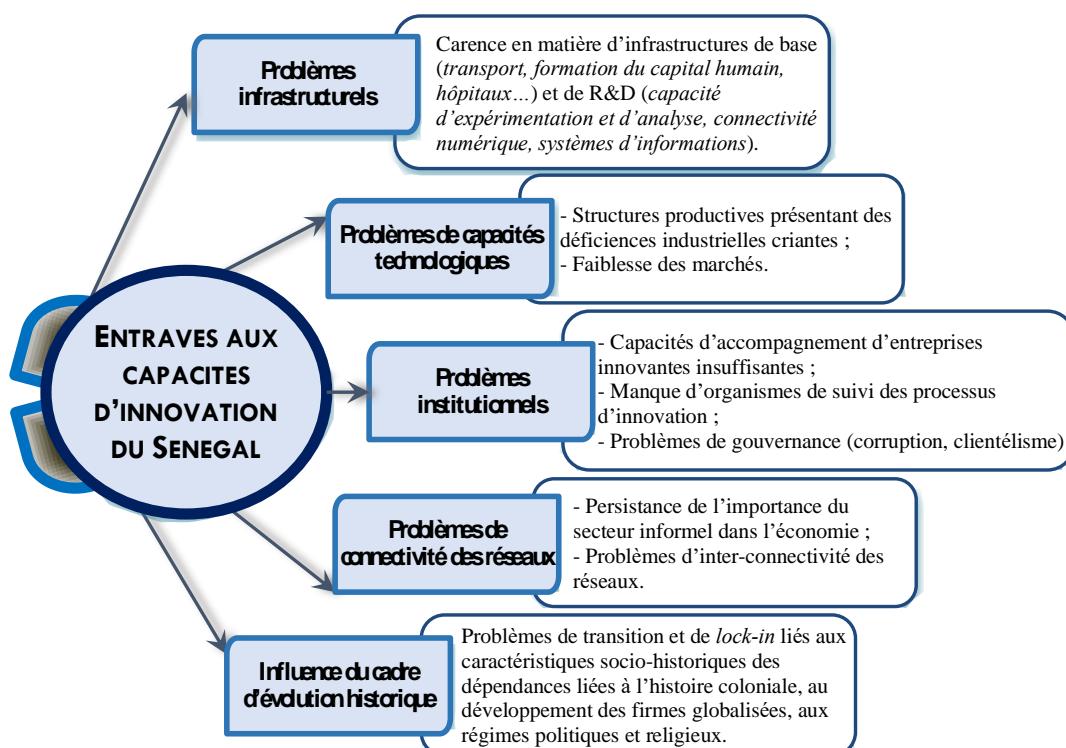


Figure 2. Problèmes entravant les capacités d'innovation au Sénégal

Toutefois, que ce soit au niveau des infrastructures, de la qualité du système d'enseignement et du cadre institutionnel, le PSE prévoit des mesures assimilables à l'amélioration de ces capacités d'innovations du pays. C'est le cas notamment de la construction d'autoroutes, l'extension de la VDN¹⁰, le projet de Bus Rapide Transit (BRT) à Dakar et la création récente d'une ligne de trains express régionaux (TER) qui connectent la capitale, la nouvelle ville de Diamniadio avec son futur parc technologique et le nouvel aéroport Blaise Diagne. De même, pour réduire les problèmes structurels, améliorer les conditions d'accueil ainsi que la qualité de l'enseignement dans ses établissements, et d'inverser les tendances liées à la pauvreté, le Sénégal a mis en place en 2013 un

¹⁰ VDN : Voie de dégagement Nord

Programme d’Amélioration de la Qualité, de l’Équité et de la Transparence (PAQUET). Dans cette même lancée, puis pour donner corps à la réforme de l’enseignement supérieur (2013), des initiatives sont promues pour enrichir la carte universitaire du pays et améliorer les conditions d’enseignement et l’accueil des étudiants¹¹. De même, il y a la création d’un centre de calcul et de Centres de Recherche et d’Essai (CRE) pour vulgariser la recherche auprès de la population.

Cependant, malgré cette volonté affichée par l’action publique, beaucoup de problèmes structurels et de structuration subsistent et requièrent de sa part des mesures de résorption complémentaires.

Cet état de fait généralisé nous amène à insister sur l’urgence de bâtir un SNI à mettre œuvre et les mécanismes de gouvernance appropriés. L’objectif est de parfaire les dispositifs du PSE et de construire des mécanismes de valorisation des résultats de la recherche tout en promouvant une recherche fondamentale et appliquée capable de stimuler les secteurs vitaux de l’économie nationale : l’agriculture, l’industrie, les énergies, la santé, les TIC, l’économie numérique, la pêche, l’élevage, l’environnement, le commerce, les services, etc.

3. Pour un modèle de développement basé sur la coévolution entre science, technologies et innovation : *l’innovation localisée*

Pour mettre à niveau l’économie sénégalaise par la mise en place d’un véritable SNI et du concept d’innovation localisée par ma coévolution ST-I, l’opérationnalisation de changements est donc requise. En effet, l’innovation localisée est un processus cumulatif à construire par étapes successives. Ce processus vise en premier lieu à renforcer la dynamique des acteurs de la ST-I, en leur mettant à niveau vis-à-vis des conditions requises par le processus de coévolution. La première étape consiste à renforcer les bases de la science et des technologies, tout en orientant les politiques de développement vers la promotion de l’innovation, et en désignant les secteurs prioritaires et les industries à cibler autour de la haute technologie (combinaison d’innovations), et ceci en rapport avec les besoins socioéconomiques du pays. Il s’agit d’actions autour des processus de variation, sélection et rétention (3.1), qui permettent l’impulsion et la facilitation de la coévolution des acteurs de la ST-I (3.2) pour créer le modèle d’innovation localisée (3.3). Le succès du modèle dépend de la dynamique de coévolution du triptyque ST-I et permettra au Sénégal d’être en mesure de satisfaire ses besoins socioéconomiques, d’impulser son émergence économique et d’asseoir une compétitivité pérenne à l’échelle internationale.

3.1. Les changements opérationnels nécessaires au processus de coévolution

La consolidation des capacités d’innovation entamée avec le PSE nécessite l’adoption par l’action publique de démarches inclusives supplétives visant une promotion affichée de l’innovation. Il s’agit de façonnez ouvertement un système national d’innovation (SNI), d’émettre des politiques audacieuses couplées à des stratégies d’innovation efficientes. Cela passe par le renforcement des capacités d’innovation du pays, la préparation des acteurs de la ST-I par l’amélioration de leurs capacités d’apprentissage et le développement entre eux des interactions systémiques. Ces démarches peuvent être canalisées autour du développement de processus de variation, sélection et rétention (VSR) auprès des acteurs socioéconomiques.

Les mécanismes du processus VSR et les relations interorganisationnelles qui permettent de mettre en liaison les acteurs des trois domaines ST-I proviennent de procédures institutionnelles formelles (cadre de régulation issu des politiques publiques et des réglementations) et informelles (pratiques courantes des acteurs) (*cf* section 2.2.2). Ce cadre réglementaire du processus de coévolution tend à déterminer les conditions de son succès. En effet, c’est l’adoption des normes

¹¹ Nouvelles universités : Université Amadou Mahtar Mbow de Diamniadio (UAM), Université du Sine Saloum El Hadji Ibrahima NIASS (USSEIN), Universités Virtuelles du Sénégal (UVS), Instituts Supérieurs d’Enseignement Professionnel (ISEP)

prescrites dans le cadre des politiques de développement et l'application des règles établies par les acteurs eux-mêmes pour eux-mêmes qui conditionnent le processus de coévolution et mettent sous tension la dynamique des variables ST-I. De ces normes et règles dépendent aussi l'efficacité de la structuration et l'avancée de l'évolution de la coévolution.

C'est pourquoi le rôle principal revient à l'État sénégalais pour insuffler un changement de paradigmes et les pratiques des acteurs par la mise en place de normes réglementaires et de stimulation des acteurs : mécanismes de gouvernance de l'innovation et de la coévolution entre sciences et technologies. Par la sélection et la rétention, la mise en place d'un SNI contribue à l'établissement d'une atmosphère propice à la compétition par la R&D. En effet, le financement conditionné et les avantages fiscaux octroyés à la R&D des entreprises permettent de faire une rétention des chercheurs et de créer des liens de coopération entre entreprises, laboratoires de recherche universitaire et centres de recherche privée. Ainsi, l'ensemble d'acteurs d'origine et de nature disparates, organisé autour de projets d'innovation collaboratifs, pourra évoluer conjointement.

La génération du processus de coévolution contribuera à créer des liens de collaboration entre entreprises et université [THI 21] et suscitera en outre, une amélioration des pratiques des acteurs. Par exemple, les chercheurs acquièrent de nouvelles compétences, ayant trait notamment aux aspects « marché » et « clients » des innovations. Et les ingénieurs et techniciens des entreprises obtiennent une meilleure perspicacité des contours de la recherche fondamentale, et peuvent ainsi surmonter des écueils technologiques liés à l'innovation.

Toutefois, le succès ne se décrète pas, et suivant l'approche *Top Down* que nous préconisons, la création et la stabilisation de la coévolution ST-I répondent à des objectifs stratégiques spécifiques (*cf.* figure 3). L'État devra endosser le rôle d'instigateur du dispositif, de régulateur de son opérationnalisation et de centralisateur de son fonctionnement.

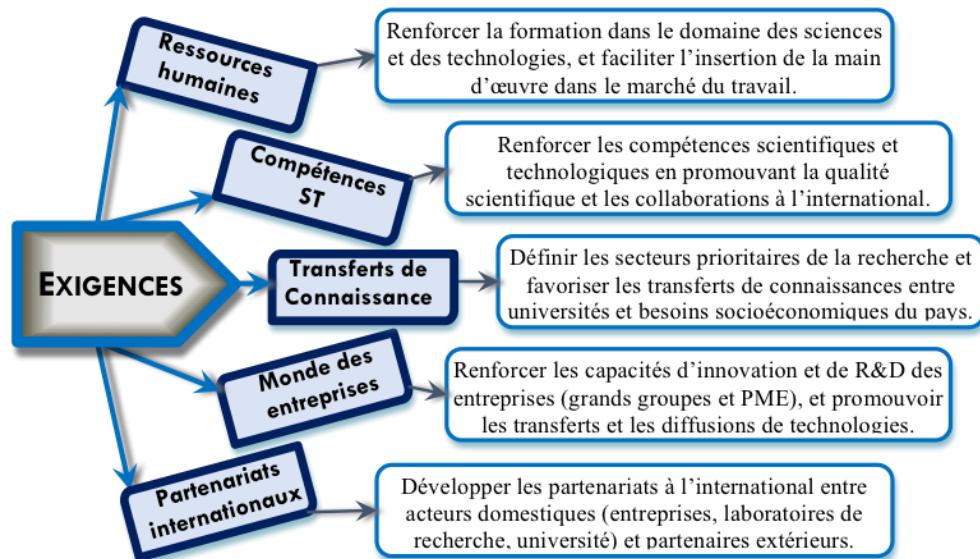


Figure 3. Objectifs stratégiques de la coévolution entre Sciences, Technologies et Innovation

Concrètement, ces objectifs se matérialisent par des mesures politiques (outils et stratégies organisationnelles) et un investissement permettant l'acquisition des ressources nécessaires. Ils visent l'instauration des conditions favorables au déploiement du processus. Les changements à opérer pour établir la coévolution visent à renforcer l'efficacité des laboratoires de recherche publics en les faisant évoluer vers une approche qualité, une culture scientifique et technologique et la poursuite de l'excellence [THI 21]. Ils passent aussi par la définition de priorités pour la recherche et son alignement sur les besoins socioéconomiques du pays et de ses terroirs. Ainsi, par la coévolution ST-I, les connaissances sont mises au service de l'innovation technologique pour laquelle elles

constituent le moteur principal. Pour sa part, l'innovation technologique étant le moteur de la croissance économique, « le retard technologique d'un pays ne serait ainsi que la manifestation de son retard scientifique » [ENC 10].

De manière synthétique, la figure suivante indique les quatre principes fondamentaux qui doivent être la résultante de l'intervention publique [THI 18]. Ils sont relatifs à la création d'une agence publique pour financer la recherche, la structuration des territoires, le ciblage de projets de recherche prioritaires et la promotion des transferts de technologies mutuels entre recherche et industrie.

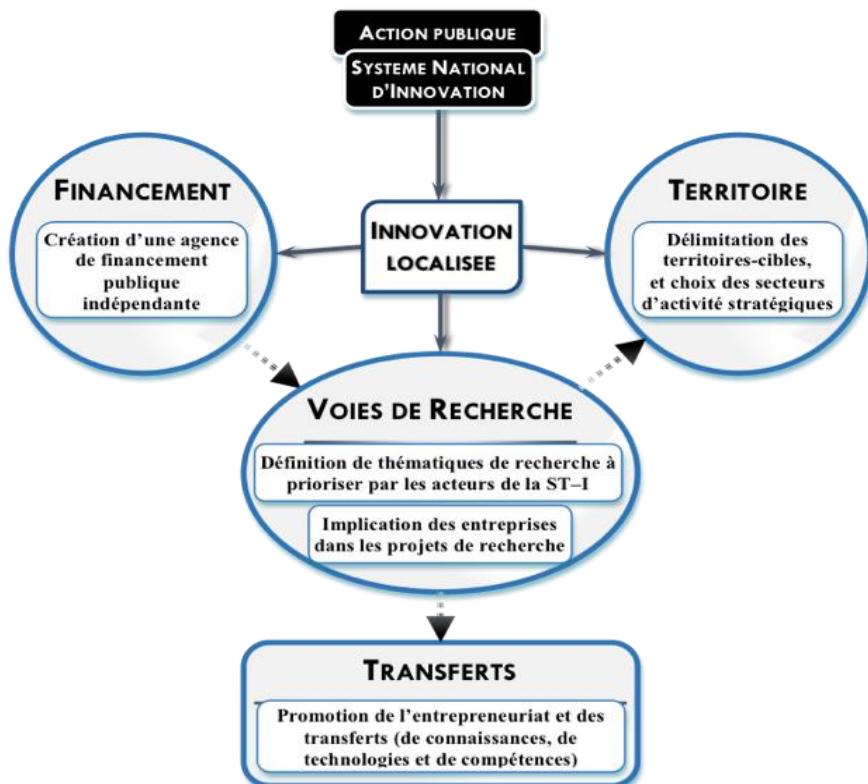


Figure 4. Principes fondamentaux de l'action publique en faveur de l'innovation localisée
[Sources : Auteur (2018)]

3.2. Étapes d'impulsion d'un système dynamique de coévolution des acteurs de la ST-I

Pour mettre la science, les technologies et l'innovation au centre des enjeux du développement socioéconomique et de la satisfaction des besoins des populations, il paraît donc nécessaire de mettre en œuvre un processus à la fois progressif et répétitif. Au Sénégal, le niveau de financement des dépenses nationales en direction de la science et des technologies est largement inférieur aux minima requis et des pratiques internationales qui permettent de déclencher un processus évolutif et dynamisant (pour les trois domaines susmentionnés), assurer l'équilibre socioéconomique du pays, et donc renforcer sa compétitivité.

En effet, le supplément d'investissement public nécessaire pour stimuler le processus vise à générer une augmentation du niveau des dépenses nationales brutes (DNB) opérées par les autorités, en direction des universités, des laboratoires et centres de recherche, et des entreprises. Au terme d'une progression constante, la maturation de la stratégie de coévolution par la promotion de l'innovation va générer, en contrecoup, une augmentation consubstantielle des dépenses de R&D émises par les entreprises elles-mêmes. En outre, de l'effort de soutien financier requis de la part du gouvernement pour assurer le succès du processus de coévolution pendant une certaine période s'ajoute la nécessité de mise en place de mécanismes de filtre afin d'éviter les risques de survenance

de comportements opportunistes de la part des acteurs qui tenteraient de profiter à point nommé des financements publics (notamment les entreprises).

Si l'impulsion du système de coévolution doit découler du SNI, la mise en place de ce dernier s'inscrit dans l'ancrage d'une politique d'innovation volontariste. Pour synthétiser au mieux l'ensemble de phases nécessaires pour assurer cet ancrage dans un pays en développement, la métaphore du jardinier, empruntée des organismes internationaux comme la Banque Mondiale (BM), permet de dire l'essentiel [WOR 10 ; SWE 85²]. Globalement, les changements à opérer pour mettre en place un SNI s'apparentent aux travaux de transformation accomplis par le jardinier qui s'efforce de faire pousser des plantes. Ils sont résumés en trois phases : la préparation du terrain (1), le déblaiement des mauvaises herbes et des parasites (2) et l'arrosage des plantes (3). Transposée au système d'innovation afin d'atteindre les objectifs stratégiques décrits par la figure 3, la première phase s'accorde avec le développement des connaissances, des capacités technologiques et d'innovation qu'il faut provoquer auprès des acteurs socioéconomiques et des populations. La deuxième phase fait référence aux soutiens nécessaires pour promouvoir l'innovation et faciliter les démarches entrepreneuriales par la levée des obstacles liés (écueils financiers, contraintes bureaucratiques, défaut de compétences technologiques, etc.) La phase ultime consiste à orienter l'innovation par la mise en place de programmes « fléchés » spécialement pour la satisfaction des besoins socioéconomiques et les intérêts du pays.

Pour Dutrénit et *al.* (2008), l'établissement d'une politique publique en faveur d'une coévolution efficace entre sciences, technologies et innovation doit suivre 3 étapes interrelées qui donnent lieu d'opérer des changements nécessaires et de promouvoir des mécanismes de variation, sélections et de rétention des acteurs : création, consolidation, perfectionnement.



Figure 5. Étapes d'impulsion du processus de coévolution ST-I

Dans la phase d'impulsion du processus (construction), l'objectif est d'abord d'augmenter les dépenses publiques pour renforcer les compétences scientifiques et technologiques, puis de promouvoir l'innovation et les activités de R&D (notamment auprès des acteurs industriels). L'acquisition de compétences scientifiques et de technologies nouvelles permet de satisfaire les besoins et exigences stratégiques des entreprises en matière de connaissances nouvelles et de pratiques novatrices (par exemple pour lever des verrous technologiques). De même, le renforcement des domaines de la science et des technologies permettra de susciter la curiosité des chercheurs et d'ouvrir de nouvelles perspectives de recherche basées sur la satisfaction et la résorption de problèmes et de besoins socioéconomiques.

Dans cette optique, le processus de coévolution doit aussi être basé sur l'existence d'une main-d'œuvre qualifiée et spécialisée pour être en mesure de relever les défis de R&D des organisations innovantes. C'est pourquoi il favorise la sélection et la rétention, et entraîne des variations qui augmentent la variété d'offres de ressources humaines et impliquent les entreprises dans le financement de cette main d'œuvre. Le processus de sélection s'apparente aussi à un moyen d'insertion des chercheurs dans des réseaux (nationaux et internationaux) afin de leur ouvrir l'accès à des fonds de financement supplémentaires de la recherche.

Par ailleurs, le financement destiné à la promotion des activités d'innovation et de R&D dans les entreprises vise à développer et consolider des compétences qui requerront, au fur et à mesure que leur dynamisme continue de croître, l'apport de moyens financiers supplémentaires qui conduira les entreprises à contribuer elles-mêmes à l'effort d'investissement, car les activités de R&D et d'innovation leur deviennent alors endogènes. De ce fait, le niveau d'effort d'investissement public nécessaire décroît progressivement.

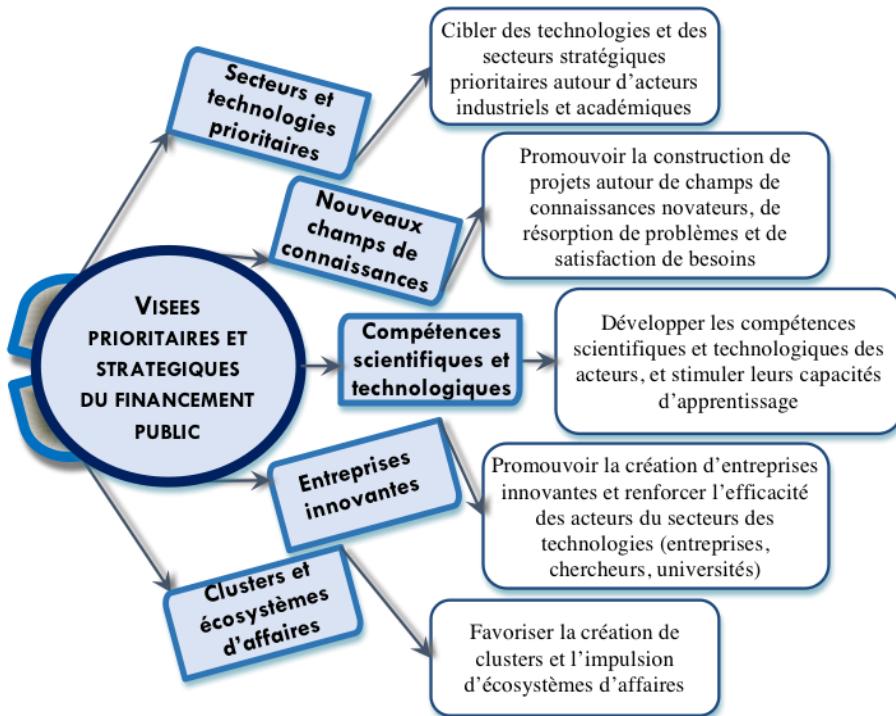


Figure 6. Orientation ciblée du financement public

3.3. Le modèle de coévolution localisée entre la ST-I : l'innovation localisée

En tant que résultante du SNI, l'innovation localisée a besoin d'une base d'impulsion et d'un support d'opérationnalisation, à savoir le cluster. En effet, le SNI s'apparente à un processus proactif dans lequel les composants émettent des interactions propices à la génération d'innovations. Ce processus dynamique s'actionne autour de la connaissance et sous l'influence des pouvoirs publics. Dans ce contexte, la variable « connaissance » se présente en tant qu'objet d'échange et de production de synergies entre les acteurs socioéconomiques. Elle est au cœur du processus d'innovation localisée et du SNI en faisant intervenir, par leurs actions d'interconnexion, deux catégories d'acteurs : les producteurs de la connaissance (université, organismes de formation) et les utilisateurs de la connaissance (entreprises et centres de recherche). Entre ces deux types d'acteurs se positionne l'action publique qui joue le rôle de centralisateur et de facilitateur de la production des externalités favorables à la création de l'innovation (figure 7).

En d'autres termes, la coévolution entre ST-I par l'innovation localisée s'apparente à la promotion d'activités d'innovation à travers la jonction entre recherche fondamentale et académique (universités) et recherche appliquée et industrielle des ingénieurs et techniciens (entreprises). Ces deux domaines diffèrent de par leur finalité initiale et au travers du résultat consécutif à leur mise en œuvre. La recherche fondamentale se développe en faisant abstraction de finalités ou de retombées industrielles possibles, alors que la recherche appliquée a d'abord pour optique première de combler des besoins ou d'obtenir des solutions utiles et pratiques à des problèmes concrets.

Par ailleurs, l'efficacité de la combinaison des ressources des deux domaines à travers la coévolution ST-I est optimisée par la localisation de leurs acteurs. Le SNI rapproche les acteurs et

facilite leurs interactions pour une exploitation optimale des complémentarités dans le but de générer en commun des innovations à travers la « co-concentration » [SAI 10].

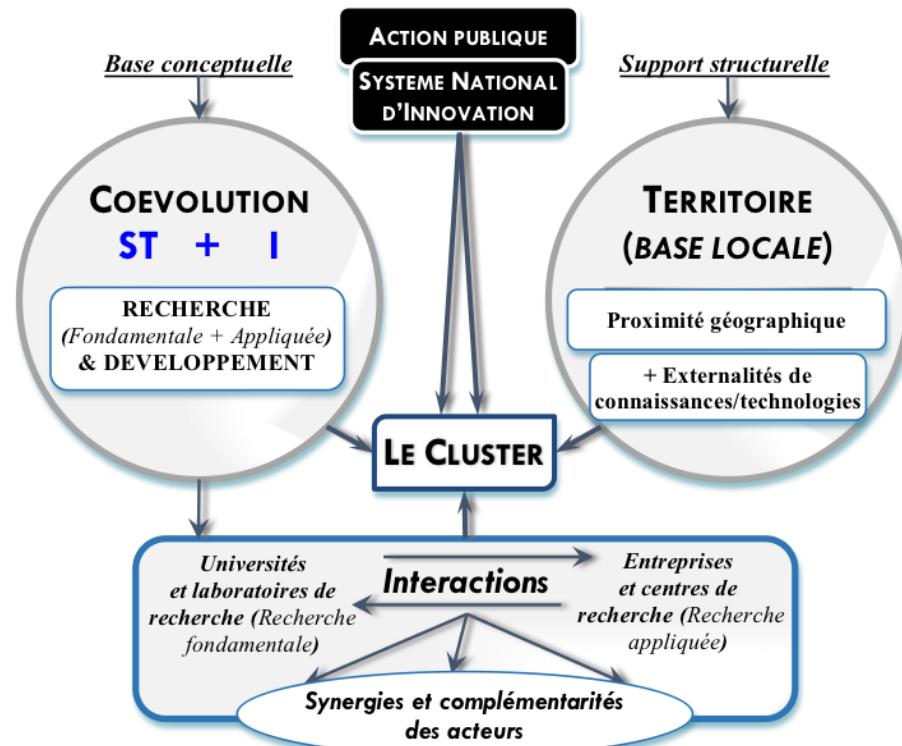


Figure 7. Modèle d'innovation localisée par la coévolution entre ST-I

Dans ce cas de figure, l'innovation est le fruit des interactions nées de la coévolution entre des acteurs situés sur la même base locale (le cluster), bénéficiant du fait de leur proximité spatiale, de la production d'externalités de connaissances, de savoir, de compétences et de technologies (création, utilisation, diffusion, transfert, etc.). Cette localisation des activités de la ST-I « s'apparente » à celle décrite par Marshal (1889) pour illustrer la structuration géographique s'articulant autour de traits caractéristiques clairement définis : délimitation d'un espace géographique organisé autour d'acteurs de compétences variées, complémentaires et spécialisées, formant la chaîne de valeur d'un processus de production ou de fabrication. Elle provoque le développement d'activités industrielles et commerciales connexes, génère une atmosphère industrielle favorable à l'apprentissage et à l'innovation, et favorise l'établissement d'un réservoir de main-d'œuvre qualifiée et mobile.

Combinée aux considérations de Porter (1990, 1998) et les leçons tirées des pôles de compétitivité français qui incitent l'implication des pouvoirs publics dans l'émergence des clusters, cette perspective de Marshall nous permet d'émettre quelques éléments de stratification des différents composants des réseaux d'innovation territoriaux sénégalais. C'est ce que nous présentons dans la figure 1 des annexes.

En conclusion, le succès de l'innovation localisée dépend de la capacité de combinaison entre des idées, des moyens financiers conséquents et l'accès à des marchés (ex. : Silicon Valley)¹². Cette règle sous-tend la présence de capitaux déployés sur une base optimiste (financement public et capitaux locaux) et le goût du risque, l'existence d'un marché local dominé par une classe moyenne dynamique offrant une multitude de besoins à satisfaire (urbanisation, transports, énergie et santé) et

¹² La Silicon Valley a fondé son succès retentissant sur la réunion combinatoire d'idées novatrices et de talents diversifiés (sciences, ingénierie, design, gestion) en provenance de grandes universités californiennes (Stanford, Berkeley, UCSD, Caltech par exemple), mais aussi d'apporteurs de moyens financiers (capital-risqueurs, aidée par une culture locale favorable à la création d'entreprise et tolérante à l'échec) et d'un marché nord-américain à la fois porteur et fort consommateur d'innovations (cf. chapitre 3).

la disponibilité d'une manne de main-d'œuvre qualifiée permise par la présence de véritables pourvoyeurs de talents et d'idées (universités, centres de recherche, grands groupes industriels). C'est ce que nous schématisons à travers la figure suivante [THI 18].

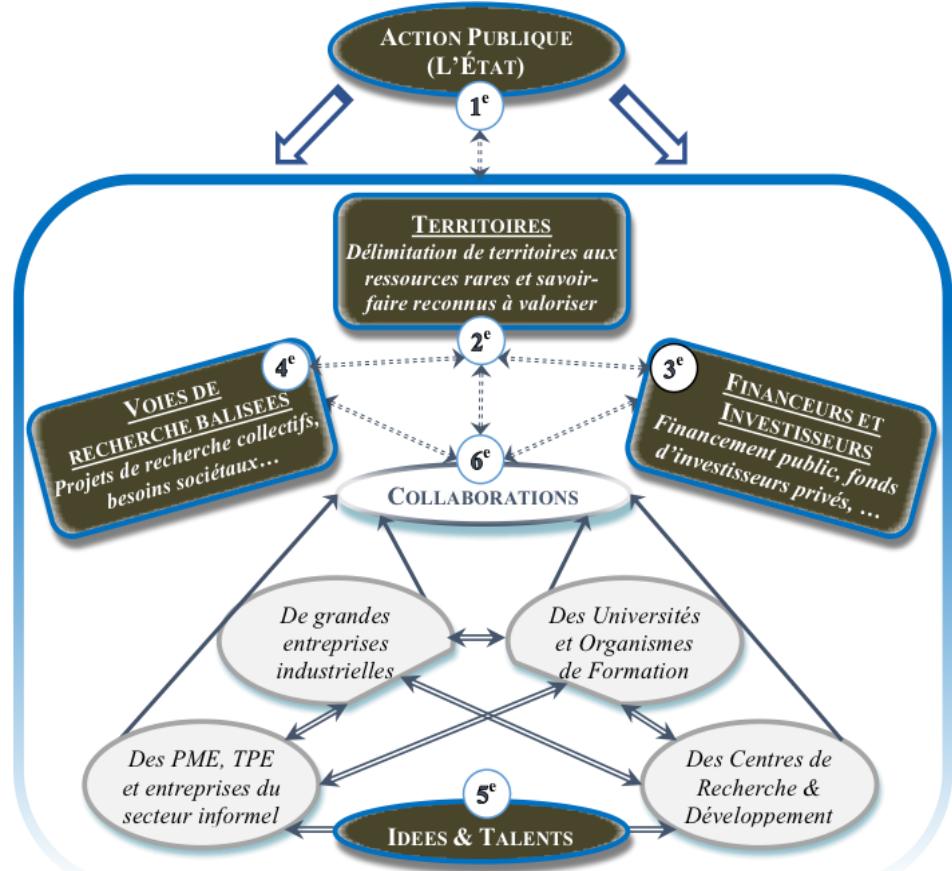


Figure 8. Les 6 dimensions cumulatives pour le succès de l'innovation localisée

Conclusion

Notre article considère qu'à l'ère de l'économie des connaissances et de l'immatériel, la coévolution entre science, technologies et innovation représente un facteur moteur du développement des pays, notamment de ceux sur la voie de l'émergence. Notre cas sur le Sénégal met en évidence l'absence de réunion des facteurs clés de succès d'une telle coévolution. En particulier, trois causes explicatives sont répertoriées. Le pays n'a toujours pas établi un système national d'innovation (SNI). Ses capacités d'innovation sont faibles. Et les acteurs économiques ne sont pas encore structurés en faveur d'un développement efficient et efficace de l'innovation, en cause l'absence de jonction entre entreprises, industries et acteurs de la recherche. Dès lors, les prédispositions propices à l'impulsion de processus de variation, sélection et de rétention (VSR), censées favoriser la multiplication de modèles et de cas de réussites (chercheurs qualifiés, formes de spécialisations prisées, types d'organisations innovantes, ressources humaines et infrastructurelles performantes, etc.) sont manquantes. Les acteurs individuels et organisationnels se caractérisent par des poids critiques faibles et une diversité peu favorable. De ce fait, des relations de collaboration interorganisationnelle reposant sur des liens d'interdépendance réciproque et bidirectionnelle sont absentes et très difficiles à mettre en œuvre. À cela s'ajoutent les difficultés qui font le lot du paysage socioéconomique (faibles croissances, inégalités et pauvreté) et qui entraînent des performances limitées en matière de dynamisme des activités de R&D et de degré de compétitivité à l'échelle internationale.

Pour stimuler la compétitivité de ses entreprises et impulser le développement de son économie, le Sénégal se doit de mettre à niveau ses stratégies afin de renforcer ses capacités d'innovation et consolider ses institutions. Cela passe par la mise en place d'un système d'innovation et la

promotion d'une innovation localisée fondée sur une coévolution entre ST-I déployées après le renforcement des fondements structurels et à travers le suivi des 3 étapes successives du processus : construction, consolidation, puis perfectionnement [DUT 08]. C'est dans ce contexte que nous proposons l'introduction du concept d'innovation localisée au Sénégal en tant que politique de développement novatrice basée sur des mécanismes de conception et de stimulation de processus de coévolution entre la science, les technologies et l'innovation. Toutefois, il est nécessaire d'opérer d'abord les changements nécessaires pour la promotion de mécanismes de VSR acceptés et assimilés par les acteurs. Concrètement, il s'agit de prime abord et d'un point de vue politique de renforcer les institutions en place, et d'émettre les réformes idoines pour mettre à niveau les connaissances scientifiques ainsi que les compétences technologiques des acteurs industriels et académiques. Puis en parallèle, de définir les secteurs stratégiques prioritaires à promouvoir par le financement d'activités de recherche et de R&D. Subséquemment, il s'agira de créer les conditions de mise en réseau des acteurs en encourageant les relations de collaboration ainsi que les transferts de compétences et de technologies entre universités et entreprises tout en ciblant les besoins et problèmes socioéconomiques à régler.

Cependant, le cas des pôles de compétitivité français démontre dans ce contexte que la réussite de l'innovation localisée requiert un consensus des acteurs et une vision partagée autour d'objectifs de génération d'innovations communs [THI 13]. En effet, les objectifs stratégiques des acteurs de ce type de clusters diffèrent (grandes entreprises, PME, communautés scientifiques, universités, etc.), et doivent être cadrés autour de points de convergences unificateurs. Ainsi, le Sénégal a besoin de changer d'orientations politiques et de consentir un important effort de financement pour créer une dynamique évolutive. C'est aussi un moyen d'éviter le ralentissement du développement des compétences scientifiques et technologiques des acteurs [DUT 15].

Dans cet article, nous mettons l'accent sur la nécessité d'organiser l'innovation au Sénégal autour de clusters territoriaux localisés spatialement et d'inciter à une collaboration étroite entre les acteurs économiques (entreprises privées et organismes publics) et ceux du domaine de la recherche et de l'enseignement (universités et autres organismes d'enseignement supérieur, laboratoires de recherche et centres de recherche appliquée).

Bibliographie

- [MON 00] Alter N., La gestion du désordre dans l'entreprise, Nouvelle édition, L'Harmattan, 207 p., Paris, 2000.
- [ALI 18] Aliouat B., Thiaw C. A. L., Communauté épistémique et dynamique d'innovation collaborative : l'innovation contrariée par la divergence des acteurs au sein des pôles de compétitivité », Revue Communication et Management, Numéro spécial « La médiation numérique dans les territoires : entre Économie collaborative et Économie sociale et solidaire », 2018.
- [ANS 16] ANSD, Sénégal : Enquête Démographique et de Santé Continue (EDS-Continue) 2015, Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) Dakar, Sénégal, The DHS Program ICF, Rockville, Maryland, USA, 2016.
- [AYN 08] Avnimelech G., Teubal M., “From direct support of business sector R&D/innovation to targeting venture capital/private equity, A Catching-Up Innovation and Technology Policy Life Cycle Perspective”, Economics of Innovation and New Technology, Vol 17(1), 2008.
- [AYD 86] Aydalot P., (ed), Milieux innovateurs en Europe, Paris, GREMI, 1986.
- [BAG 93] Bagnasco A., Trigilia C., La construction sociale du marché. Le défi de la Troisième Italie, Cachan, 1993.
- [BEC 89] Becattini G., Sectors and/or districts: some remarks on the conceptual foundations of industrial economics, in Goodman E., Bamford J., Saynor P., eds., Small firms and industrial districts in Italy, Routledge, 1989.
- [BUR 11] Burger-Helmchen T., Crowdsourcing : définition, enjeux, typologie, Management & Avenir, 41, (1), 254-269. doi :10.3917/mav.041.0254, 2011.
- [CAM 65] Campbell D. T., Variation and selective retention in socio-cultural evolution, General Systems, Vol 14, pp. 69–85, 1965.

- [CAS 17] Casadella, Vanessa, et Sofiane Tahi. « Capacités et politiques d'innovation dans les pays moins avancés : enseignements tirés du cas du Sénégal », Innovations, vol. 53, no. 2, pp. 13–39, 2017.
- [CHE 03] Chesbrough H., Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, 2003.
- [CHR 01] Christensen C. M., Assessing your organization's innovation capabilities, Leader to Leader, 21, 27–37, 2001.
- [DIM 05] Di Meo G., Buleon P., L'espace social. Lecture géographique des sociétés. Paris : Armand Colin », 2005.
- [DIA 02] Diagne A., Daffé G., Le Sénégal en quête d'une croissance durable, CREA-Karthala, 2002.
- [DIO 13] Diop M.B., Quels secteurs pour quelle croissance économique au SÉNÉGAL, Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE), Dakar, 2013.
- [DPE 18] DPEE, Impact d'une amélioration de la productivité du secteur informel sur l'économie sénégalaise, Document d'étude n° 37, Direction de la Prévision et des Études économiques, ministère de l'Économie et des Finances, Sénégal, 2018.
- [DUR 02] Durand R., Théorie de la sélection et développement organisationnel, in Développement de l'organisation, Nouveaux Regards, Durand R., (eds.), Economica, p. 10-36, 2002.
- [DUT 15] Dutrénit G., Puchet M., “Tensions of Science, Technology and Innovation policy in Mexico: analytical models, institutional evolution, national capabilities and governance”, paper presented in the Atlanta Conference On Science and Innovation Policy, September 17th-19th, Atlanta, 2015.
- [DIM 08] Dutrénit G., Anyul M. P., Sanz-Menendez L., TeubaL M., Vera-Cruz A. O.. A policy model to foster coevolutionary processes of science, technology and innovation: the Mexican case, (No. 2008-03), Globelics-Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building Systems, Aalborg University, Department of Business and Management, 2008.
- [EAG 11] Eagar R., Van Oene F., Boulton C., Roos D., Dekeyser C., The Future of Innovation Management: the next 10 years, Prism, 1, 21–37, 2011.
- [ENC 10] Encaoua D., Interactions science-technologie : quelles politiques publiques ? Revue française d'économie, 4/2010 (Volume XXV), p. 75-119, 2010.
- [FAG 04] Fagerberg J., Innovation : A guide to the Literature, in Fagerberg, J., Mowery, D., and Nelson, R (eds.) The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press, Oxford, 2004, p 1–26. See presentation, 2004.
- [FOR 00] Foray D., L'économie de la connaissance, Edition La Découverte & Syros, Paris, 2000.
- [GIR 06] Giraud P.N., Comment la globalisation façonne le monde, Politique étrangère, N° 4, p. 927-940, 2006.
- [HAU 16] Haudeville B., Le Bas C., L'innovation frugale, paradigme technologique naissant ou nouveau modèle d'innovation ? Innovations, 3/2016 (n° 51), p. 9-25, 2016.
- [HOA 14] Hoang-Ngoc L., Il y avait une alternative, L'économie politique (63), 2014.
- [HOB 95] Hobday M., Innovation in East Asia: diversity and development, Technovation, 15(2), 55–63, 1995.
- [KAS 15] Kassé M., L'économie du Sénégal, les 5 défis d'un demi-siècle de croissance atone, L'Harmattan, 2015.
- [KIM 97] Kim L., Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning. Harvard Business Pr, 1997.
- [LAF 11] Lafargue F., Des économies émergentes aux puissances émergentes, Questions internationales, n° 51, 2011.
- [LAN 16] Lanvin B., Miroux A., L'innovation dans les économies émergentes et en développement : politiques et enjeux, Géoéconomie 2016/3 (N° 80), p. 127-144. DOI 10.3917/geoec.080.0127, 2016.
- [LEV 06] Lévy M., Jouyet J.-P., L'économie de l'immatériel, La croissance de demain, Rapport de la commission sur l'économie de l'immatériel du Ministère de l'Economie et des Finance de la France, Décembre, 2006.
- [LOI 05] Loilier T., Tellier A., Structure, fonctionnement et performance des réseaux territorialisés d'innovation : bilan et perspectives de recherche, CR 35, Ecole de Management de Normandie, 2005.
- [LUN 96] Lundvall B. A, Fora D., The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy, 1996.
- [MIC 73] M.I.C, Les comptes nationaux du Québec, ministère de l'Industrie et du Commerce, Québec, 1973.

- [MAC 62] Machlup F. The production and distribution of knowledge in the United States, Princeton University Press, 1962.
- [MAC 84] Machlup F., Knowledge, its creation, distribution and economic significance, vol. III, Princeton University Press, 1984.
- [MAI 03] Maillat D., Développement des systèmes territoriaux de production, compétitivité et innovation, Acte du colloque international de développement local : le développement local dans la perspective du développement humain, Campo Grande, Brésil 25-28 novembre, 2003.
- [MAN 06] Manach J. M., Pays émergents : la voie de l'innovation, InternetActu, www.internetactu.net/2006/09/06/pays-emergents-la-voie-de-linnovation/, 2006.
- [MAR 90] Marshall A., Principes d'économie politique, Paris, Giard et Brière, 1ere édition française, 1906.
- [MBO 16] Mbog Towada B. T., Assaf G. J., Intégration de la cause de détérioration des routes en Afrique Subsaharienne, Annales du Bâtiment et des Travaux Publics ; Paris Vol. 68, N° 3, (Sep 2016) : 27-39, 4, 2016.
- [MUC 03] Muchie, M., Re-thinking Africa's development through the national innovation system. In: Muchie, M. Gammeltoft, P. & Lundvall, B.-Å. (eds.), Putting Africa first. The making of African innovation systems, Aalborg: Aalborg University Press, 2003.
- [NAR 04] Narula R., Understanding Absorptive Capacities in an Innovation Systems context: Consequences for Economic and Employment Growth, DRUID Working Paper, 04-02, Aalborg School2004, 2004.
- [OUE 21] Ouestaf, Le taux d'endettement du Sénégal est-il « autour de 62 % » en 2021 ? Journal Économique Ouestaf : <https://www.ouestaf.com/le-taux-dendettement-du-senegal-est-il-autour-de-62-en-2021-fact-checking/>, 2021.
- [PNU 22] PNUD, Rapport du PNUD sur le développement humain 2021-2022, « Temps incertains, vies bouleversées, Façonner notre avenir dans un monde en mutation », 2022.
- [POL 74] Polèse M., Le secteur tertiaire et le développement économique régional : vers un modèle opérationnel des activités motrices, L'Actualité économique, Volume 50, numéro 4, octobre-décembre 1974, p. 475-490, 1974.
- [POR 77] Porat M. U., Rubin M. R., The Information Economy, in nine volumes, Office of Telecommunications Special Publication 77-12, US Department of Commerce, Washington D.C.: Government Printing Office, 1977.
- [POR 90] Porter M.E., The Competitive Advantage of Nations, London, Mac Millan, 1990.
- [POR 98] Porter M.E., Clusters and the new economics of competition, Harvard Business Review, pp. 76, 77–90, 1998.
- [POR 00] Porter M.E., Locations, Clusters, and Company Strategy, In: Clark G.L., Feldman M.P. et Gertler M.S. (eds.), The Oxford Handbook of Economic Geography, Oxford: Oxford University Press, 253–274, 2000.
- [POR 04] Porter M.E., Building the Microeconomic Foundations of Prosperity: Findings from the Business Competitiveness Index', in M.E. Porter, K. Schwab, X. Sala-i-Martin and A. Lopez-Claros (eds.), The Global Competitiveness Report 2004–2005, Palgrave Macmillan, World Economic Forum: New York, pp: 19–50, 2004.
- [PRA 02] Prahalad C.K., Stuart L. Hart, The Fortune at the Bottom of the Pyramid. Strategy + business, 26(1), 54–67, 2002.
- [RAD 13a] Radjou N, Prabhu J., L'innovation jugaad, redevenons ingénieux, éditions Diateino, 2013.
- [RAD 13 b] Radjou N., l'innovation structurée n'est plus adaptée à un monde complexe et volatile, Journal les Echos, 05/12/2013, 2013.
- [RUB 86] Rubin, Michael R. and Mary T. Huber, The Knowledge Industry in the United States 1960–1980, Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1986.
- [SAI 10] Saives A. L., Desmarteau R. H., Milieux, modèles d'affaires et territorialisation des entreprises : le cas de l'agroalimentaire au Québec. InActes de la XIXème Conférence Internationale de Management Stratégique, 2010.
- [SAI 02] Saives A.L., Territoire et compétitivité de l'entreprise, L'Harmattan, Paris, 2002.
- [SIM 91] Simon H. A., The sciences of the artificial, Dunod, 1991.
- [SOT 06] Sotarauta M., Srinivas S., Co-evolutionary policy processes: Understanding innovative economies and future resilience, Futures, 38(3), 312–336, 2006.
- [STI 00] Stiglits J., Vers un nouveau paradigme pour le développement, L'Économie politique (5) : 6-39, 2000.

[THI 21] Thiaw, "Local Innovation Issues and Priorities for Public Intervention", in Uzunidis, Kasmi & Adatto, (2021) "Innovation Economics, Engineering and Management Handbook 1", Wiley edition, July, 2021.

[THI 18] Thiaw C. A. L., L'innovation localisée pour le développement économique du Sénégal, L'Harmattan, Paris, 2018.

[THI 17] Thiaw C. A. L., Innovation collaborative au Sénégal : pour une coévolution entre science, technologies et innovation, Congrès AEI Dakar, 6, 7 et 8, Décembre 2017, Dakar (Sénégal), 2017.

[THI 13] Thiaw C. A. L., Innovation collaborative et orientation client/marché au sein des Pôles de compétitivité : Analyse empirique des dynamiques de projets/acteurs (Cas des Réseaux d'innovation en Région PACA), Thèse en vue de l'obtention du grade de Docteur ès Sciences de Gestion, Université Nice-Sophia Antipolis, le 9 Avril 2013.

[VEL 96] Veltz P., Mondialisation, villes et territoires, L'économie d'archipel, Paris, PUF, 1996.

[WAM 06a] Wamae W., Creating the Capacity to Benefit from Technological Change in Developing Countries, UNIMERIT Working Paper Series, N°21, Mai 2006.

[WAM 06b] Wamae W., Why Technological Spillovers elude Developing Countries A Dynamic Non-linear Model, DRUID Working Paper No. 06-2, 2006.

[WEF 19] World Economic Forum, "The Global Competitiveness Report," Klaus Schwab, www.weforum.org/gcr, 2019.

[WOR 10] World Bank, Innovation Policy, a Guide for Developing Countries. The World Bank, Washington D.C., 2010.

Annexes

Annexe 1 : Facteurs d'attraction favorisant le succès d'un réseau d'acteurs localisés

