

**DÉVELOPPER L'INNOVATION EN AFRIQUE ET
DANS LES PMA : CONSTRUIRE LE SNI, ENCADRER
L'INNOVATION FRUGALE, MULTIPLIER LES
SYSTÈMES LOCAUX**

Bernard HAUDEVILLE et Christian LE BAS

n° 2018-03

Développer l'innovation en Afrique et dans les PMA : Construire le SNI, Encadrer l'innovation frugale, Multiplier les systèmes locaux

Bernard HAUDEVILLE bernard.haudeville@gmail.com (Université d'Aix Marseille)

Christian LE BAS (clebas@univ-catholyon.fr)
ESDES – Business School of UCLy 10, place des Archives, 69002 Lyon (France)

Bien que l'intérêt se soit essentiellement focalisé sur la situation des pays développés et en particulier sur celle des pays les plus avancés, l'innovation n'en revêt pas moins un caractère stratégique dans les pays en développement et ceci quel que soit leur niveau de développement. C'est ce qu'ont bien mis en lumière les travaux sur l'émergence et les économies émergentes. La capacité de concurrence, la remontée dans les chaînes de valeur, l'implantation de nouvelles filières ont été identifiées comme les facteurs déterminant la possibilité d'une croissance soutenue et durable. En arrière-plan de ces transformations, pour des systèmes productifs qui cherchent à se diversifier et à se consolider, la problématique de l'innovation apparaît de plus en plus centrale. Toutefois, dans des économies peu développées aux structures fragiles, généralement marquées par une présence importante du secteur informel, l'appréhension du phénomène que constitue l'innovation pose de redoutables problèmes sémantiques, statistiques et naturellement analytiques. On est souvent loin, lorsqu'on effectue des enquêtes, qui restent un moyen privilégié d'évaluer la place et l'ampleur des activités liées à l'innovation, des définitions standardisées du manuel de Frascati ou du manuel d'Oslo (Cirera et Muzi, 2016). Il en résulte un certain flou dans les relations que l'on peut observer entre les variables mesurant les activités de connaissance, elles même repérées de façon plus ou moins précises, l'innovation et les performances économiques et sociales. Sur le plan statistique il y a une grande incertitude qui réduit aussi la pertinence et la fiabilité des méthodes d'investigation habituelles. La réalité du phénomène de l'innovation dans les économies en développement rentre difficilement dans les grilles d'analyse standards. C'est pourquoi nous avons choisi de l'aborder d'une façon multiple permettant d'en faire apparaître les différentes facettes. Développer l'innovation en Afrique et dans les PMA suppose donc d'agir sur les différents segments qui constituent cette réalité.

Cette réflexion s'articule en trois parties. Dans la première, nous présentons une vision inspirée de celle qui est utilisée pour analyser l'innovation dans les pays avancés à partir du concept de Système National d'Innovation. Dans la seconde partie, nous inversons la proposition en partant cette fois-ci des nouveaux modèles d'innovation autour du concept

d'innovation frugale, dans une approche plutôt « bottom up » particulièrement bien adaptée aux économies peu développées mais qui a montré aussi son intérêt pour les autres régions du monde et qui possède un fort pouvoir de renouvellement et d'enrichissement sur le plan analytique. Ces deux visions rendent compte chacune d'une partie de la réalité de l'innovation dans les PVD. En même temps, elles traduisent le caractère fondamentalement hétérogène (dualiste ?) de ces économies. Mais il existe un point de passage entre les deux constitué par les systèmes locaux de production et d'innovation. En effet, le regroupement en un seul lieu de différentes catégories d'acteurs donne des moyens qui permettent, dans certaines situations, à la fois de « structurer le frugal » et de « déstructurer le formel ». C'est l'objet de la troisième partie. Une dernière partie tire les conclusions notamment en termes de politique scientifique et technique pour la mise en place d'un cadre plus favorable au développement de l'innovation.

1. Ce que peut dire l'approche par les SNI pour les PMA

On sait que le concept de Système National d'Innovation a été forgé par Freeman (87) à son retour du Japon pour créer un cadre de référence permettant de rendre compte des grandes différences qu'il avait constaté entre les systèmes japonais et américains, deux systèmes également performants mais organisés sur des bases totalement différentes. C'est donc à l'origine un outil destiné à analyser la situation de pays développés. Par la suite différentes contributions par Lundvall (92), Nelson (93), Patel et Pavitt (94) entre autres, ont diversifié et enrichi l'idée de départ et fait du SNI un concept central pour la compréhension du fonctionnement des économies avancées. La définition de Freeman (87) qui considère le Système National d'Innovation comme l'ensemble des acteurs privés et publics qui ensemble contribuent à créer, importer, utiliser et diffuser la technologie rend compte en peu de mots de l'essentiel.

La richesse du concept le rend également intéressant pour analyser le fonctionnement des systèmes des PVD. L'accent est alors mis non plus sur ce qui constitue le système, acteurs, réseaux etc., mais sur les éléments manquants de ces systèmes, selon une analyse « en creux ». Celle-ci permet de caractériser ces systèmes et d'en évaluer les faiblesses. Un des premiers à s'être intéressé à cette extension de l'utilisation du SNI à de nouvelles catégories d'économies moins développées est de Motta Albuquerque (Albuquerque 99, 2001, 2004, Haudeville 2009). Albuquerque propose une typologie complète des SNI allant en descendant

des systèmes matures situés sur la frontière ou à proximité de la frontière technologique jusqu'aux systèmes embryonnaires les moins développés en passant par les systèmes en voie de rattrapage, les systèmes des anciens pays de l'Est etc. S'agissant des pays africains, si nous excluons la République Sud-Africaine et l'Égypte qui connaissent une activité scientifique et technique appréciable, la plupart des autres pays présentent des systèmes de type embryonnaire. Ces systèmes ont en commun un certain nombre de caractéristiques facilement repérables qui sont recensées ci-dessous.

1.1 - La plus visible est dans doute la faiblesse de la base de connaissance. On peut même ajouter dans certains cas, avant cela, pour des sociétés dont la culture est dominée par la tradition un manque d'appétit pour la nouveauté et le changement, ce qui laisse peu d'espace pour l'innovation. La faiblesse de la base de connaissance apparaît de deux façons, au niveau de la production et au niveau de l'absorption. La production de connaissances est faible et les moyens affectés à la R&D, un indicateur certes imparfait mais cependant assez représentatif, à la fois en chercheurs et en financement restent très limités. L'Union Africaine avait recommandé aux États membres d'atteindre un niveau d'au moins 1 % du PNB, ce que pratiquement aucun Etat n'a réalisé. Pour l'ensemble de l'Afrique subsaharienne, la part du PNB consacrée à la recherche développement s'établit à 0,4 % (UNESCO 2015). La Tunisie avait dépassé le seuil de 1 %, mais avec des problèmes de répartition et d'orientation qui en limitaient la portée comme on le verra dans la suite. La répartition thématique de l'activité scientifique n'est pas non plus très heureuse. Une étude bibliométrique réalisée par l'Observatoire Africain de la Science, de la Technologie et de l'Innovation installé à Malabo dans le cadre du NEPAD (AOSTI 2014) montre le décalage important entre les domaines de spécialisation et les domaines d'excellence de la science africaine. En utilisant deux indicateurs standards, d'un côté l'indice de spécialisation relatif à chaque domaine scientifique pour la science africaine et de l'autre l'indicateur d'impact pour ces mêmes domaines, mesuré par le ratio relatif de citation des publications, il apparaît que les thématiques sur lesquelles la science africaine excelle (ratio normalisé de citation supérieur à l'unité) ne sont pas des domaines de spécialisation et inversement que les domaines de spécialisation ne sont pas des domaines d'excellence.

Tableau 1. Domaines de spécialisation des activités scientifiques des pays africains

| | Indice de spécialisation/ monde | |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| Indicateur d'impact normalisé | 1 | 2 |
| | 3 | 4 |

Les principaux domaines se trouvent dans les zones 2 et 4. Ce type de décalage n'est pas propre à la science africaine et il est rare que les domaines de spécialisation et les domaines d'excellence se recouvrent parfaitement, mais il y a en général une certaine corrélation entre les deux dans la mesure où l'excellence crée une incitation à investir dans les domaines concernés et donc va dans le sens de la spécialisation. Symétriquement, en renforçant certains domaines, la spécialisation améliore les conditions pouvant mener à l'excellence. On peut aussi s'attendre à ce que cette proximité soit plus forte pour une entreprise où le lien est plus direct que pour une économie nationale. Dans le cas de l'Afrique, cette incitation ne se manifeste pas ou très peu en raison du mode de financement, de la faiblesse du pilotage par la demande et de la structure en archipel. C'est particulièrement dommageable dans une situation de pénurie de moyens à la fois humains et financiers.

1.2- La capacité d'absorption est également limitée. Une des raisons en est le faible niveau de la base de connaissance. On sait en effet que l'absorption n'est possible que dans la mesure où le niveau de connaissance de la partie qui absorbe est proche du niveau correspondant au savoir qu'il s'agit d'acquérir. La capacité d'absorption est en quelque sorte conditionnée par la capacité de création de connaissance (Cohen et Levinthal, 1990). Mais cette faiblesse s'explique aussi par l'absence du choix d'une véritable politique d'absorption. Les systèmes embryonnaires se trouvent par nécessité dans une situation où l'essentiel des connaissances nouvelles ne peut être que d'origine externe. Or, il se trouve qu'il existe d'énormes bases de données accessibles gratuitement ou à très faible cout, disponibles, et dans lesquelles il est possible de puiser en fonction des besoins. Ce sont par exemple les grandes bases de brevets. Le maintien en activité d'un brevet nécessite le paiement d'une redevance annuelle. Cette redevance n'est pas très élevée, mais pour des détenteurs de brevets multiples, elle impose une sélection rigoureuse des brevets qui seront conservés actifs. La conséquence est que la plupart des brevets tombent dans le domaine public bien avant leur date limite d'expiration. Seule une petite minorité va au bout de la période d'exploitation exclusive qui de toute façon ne dépasse qu'exceptionnellement 20 ans (certificats complémentaires pour certains brevets pharmaceutiques). Comme tous les éléments de l'invention ont été obligatoirement expliqués au moment du dépôt de la demande de brevet de façon à « en permettre la réalisation par un

homme de l'art », ils sont à la disposition d'éventuels utilisateurs dès que la période de protection cesse. Une autre source également disponible et à cout limité est constituée par l'ensemble des documents de normalisation émis par l'ISO, le CENELEC, le DIN, l'AFNOR et les autres instituts de normalisation. Ces documents servent à définir les « best practices » dans tous les domaines (Wolff, 2002). Ils servent aussi à codifier les caractéristiques des produits et les critères de qualité qui sont requis sur le marché international. Un avantage supplémentaire de l'utilisation des documents de normalisation est qu'en plus de fournir des solutions techniques, l'utilisation des documents de normalisation facilite l'entrée sur le marché mondial ou l'intégration dans les grandes filières internationalisées de production.

1.3- Le mode de financement des activités de recherche est lui aussi important et exerce une influence directe sur la formation des réseaux. Les financements publics sont largement dominants en Afrique et dans les PMA et les financements privés des entreprises constituent l'exception. La recherche publique et la recherche universitaire dominant le secteur de la recherche. La recherche industrielle est la grande absente. Dans un pays comme la Tunisie qui a dépassé le seuil des 1% du PNB en dépenses de R&D en 2003, plus de 78% de ces dépenses sont financées par le secteur public et 12,5% seulement par les entreprises (Tlili, 2009). De ce fait la recherche n'a pas de lien organique avec les acteurs du secteur de la production. Il n'y a pas véritablement de demande exprimée pour les résultats de la recherche et le taux de rendement de la R&D est proche de zéro alors qu'on sait qu'il est supérieur au taux de rendement du capital physique dans les pays avancés (Jaffee, 1986) ce qui crée une incitation permanente à investir dans la production de connaissances dans ces pays.

1.4- La mise en réseau du système est l'autre point faible des SNI embryonnaires même là où l'activité de production de connaissances n'est pas négligeable¹. C'est évidemment un des apports de l'approche en termes de SNI, d'attirer l'attention sur l'importance du réseautage. Dans les PVD et plus particulièrement dans les PMA, on observe une structure en archipel dans laquelle certains pôles d'activité de recherches coexistent sans lien entre eux et sans lien non plus avec les autres catégories d'agents, en particulier avec les entreprises. La question du mode de financement de la recherche retrouve ici toute son importance. Le financement sur fonds publics d'une recherche plutôt théorique voire académique n'ouvre pas les mêmes possibilités de lien avec le secteur des entreprises qu'une recherche à caractère industriel financée par les entreprises sur des fonds privés. Le ratio du nombre de brevets sur la dépense

¹ Le manque de connectivité des activités est un frein sérieux aux transferts de connaissance et à la diffusion de l'innovation (Zanello et al., 2016).

de recherche, un indicateur central selon Albuquerque, traduit ce manque de liaison et les retombées très réduites de l'activité de recherche. Un certain degré d'extraversion vient souvent alourdir le tableau dans la mesure où les coopérations en recherche avec des centres extérieurs l'emportent largement sur les coopérations avec des agents intérieurs, ce qui n'est pas sans conséquences sur l'orientation des activités de recherche.

1.5- Néanmoins, une conception étroite du SNI centrée uniquement sur les activités de recherche développement est peu pertinente pour comprendre comment les organisations conduisent leur activités d'innovation dans des économies où l'absorption externe de connaissance est cruciale. Cela est encore plus vrai pour les PMA mais pour d'autres raisons. Par exemple dans le cadre d'une économie à revenu intermédiaire (le Cameroun) la variable R-D n'explique pas la propension des firmes à produire de l'innovation (Le Bas et Nkakene, 2018). Plusieurs facteurs expliquent ce constat. Le besoin de tenir compte des savoirs traditionnels locaux constitue une importante raison de concevoir une vision large des SNI dans le contexte des pays du Sud (Lundvall et al., 2002). Alors que pour les pays du Nord le SNI est déjà structuré, il reste largement à construire dans les Suds : « When applied to the South the focus ought to be shifted in the direction of system construction and system promotion. Furthermore, the relationships between globalisation and national/local systems need to be further researched. It is important to know more about how globalisation processes affect the possibilities to build systems of innovation in developing countries and local systems are important parts of this” (Lundvall et al., 2002, page 226). En clair les pays du Sud doivent construire leur propre SNI leur permettant de faire émerger une capacité d'apprentissage au niveau des entreprises. Ce concept est opérationnel comme outil d'analyse des activités interconnectées d'innovation et de production de nouvelles connaissances *déjà constituées* mais moins pertinent pour aider à la définition de politique visant à construire de nouveaux SNI. Un autre élément doit attirer l'attention, les savoirs locaux dans les PMA sont largement tacites, la documentation et la codification encore faible. Cela implique que, par exemple, les TIC ne sont pas toujours opératoires pour transférer les savoirs locaux et aider à la diffusion de l'information technologique.

L'approche à travers la grille d'interprétation que constitue le SNI permet une mise à plat des forces et surtout des faiblesses des systèmes de type embryonnaire ou en voie de constitution. Bien qu'il y ait un certain nombre de similitudes entre les pays, les situations ne sont jamais identiques et chaque cas est un cas particulier lorsqu'on l'examine de près. En partant des différentes catégories d'acteurs et des moyens en présence, il est possible, dans un système

relativement peu étoffé, de dresser une sorte de carte indiquant qui fait quoi et avec quels moyens puis dans une étape ultérieure d'examiner comment cette structure peut évoluer vers un système à la fois plus développé et plus compact.

Mais il existe également tout un ensemble d'initiatives de terrain qui conduisent à une activité d'innovation nourrie et dont on peut rendre compte à travers les nouvelles formes d'innovation.

2- L'importance des nouveaux types d'innovation :

Les études sur l'innovation accordent une place croissante et justifiée à de nouveaux types d'innovation. Ces formes ne sont pas entièrement nouvelles, c'est leur reconnaissance qui est nouvelle en raison de la place qu'elles commencent à occuper dans le champ de l'innovation (Haudeville et Le Bas, 2016). Elles ont aussi un caractère universel, mais présentent un intérêt tout particulier pour les pays en développement ou d'une façon plus générale pour les acteurs qui sont loin de la frontière des connaissances. Ils reposent sur l'ingéniosité et la débrouillardise et non sur un quelconque contenu en connaissance formelle. Ce type d'innovation n'est pas propre aux PVD comme en témoigne le succès du concours Lépine en France par exemple, mais il occupe une place disproportionnée en raison de la faiblesse d'autres catégories d'innovations de nature plus structurée. Il est commode de les désigner par le terme général d'innovation frugale au sens large. On peut cependant les examiner plus en détail en utilisant une classification proposée par Zeschy et al (2014). Cette classification distingue trois types d'innovations aux caractéristiques différentes.

2.1-L'innovation low-cost est une forme d'innovation destinée à offrir un bien ou service à cout minimum, de façon à le rendre accessible à des catégories d'acheteurs qui jusque là n'y avaient pas accès. Il y a donc un produit de référence, ce qui fait qu'il s'agit d'une innovation relative et non d'une innovation absolue. Le public visé peut correspondre aux catégories pauvres et très pauvres (bottom of the pyramid) dans les PVD. Compte tenu de l'écart très important entre les niveaux de vie et les capacités de paiement des différentes catégories de consommateurs potentiels, le produit low-cost ne peut être une simple version plus économique du produit. Il ne peut s'agir que d'une solution alternative fondée sur une conception différente de celle du produit de référence. Le simple fait de bénéficier d'un cout du travail plus faible et d'utiliser des matériaux meilleur marché ne suffit pas, généralement, à

compenser l'écart dans la capacité de paiement des acheteurs qui peut aller facilement de 1 à 10 voire plus.

2.2-L'innovation *good enough* est une autre forme d'innovation relative qui se concentre autour de la fonction principale du produit en excluant toutes les fonctions secondaires ou accessoires. On sait que la stratégie des entreprises en concurrence imparfaite les conduit à différencier leurs produits. Une des manières de le faire est d'ajouter des fonctions secondaires, non indispensables au produit, mais qui peuvent faire la différence vis-à-vis des acheteurs. En même temps, cette stratégie permet de justifier des prix plus élevés et d'améliorer la rentabilité. C'est ainsi que l'on se retrouve avec des voitures de plus en plus complexes, avec des puissances incompatibles avec les limites de vitesse ou simplement les capacités du conducteur moyen, des ordinateurs dont la capacité est un multiple de ce qui est nécessaire dans un usage courant, des vaccins qui ne sont disponibles qu'en savants cocktails mais jamais pour une seule indication etc...Le *good enough* réalise une version qui offre les mêmes qualités dans la fonction principale du produit, mais sans le superflu. Il est donc aussi beaucoup plus abordable. Etant plus simple, le produit *good enough* est aussi plus simple d'utilisation ce qui est important lorsque l'on s'adresse à des catégories de consommateurs ayant un niveau d'éducation faible et/ou peu familiers avec le type de produit considéré. L'innovation *good enough* réalise une sorte de détricotage de la stratégie de l'entreprise qui met sur le marché le produit original, en remontant à l'idée de départ et en éliminant tout ce qui permet à cette dernière de créer de la valeur sans rapport direct avec son objet de départ. Indirectement, elle contribue ainsi à une plus grande cohérence entre valeurs d'usage et valeurs marchandes qui lui confère une utilité sociale supplémentaire.

2.3-L'innovation frugale est une réponse conduisant à de nouvelles fonctionnalités pour un cout plus faible. Il y a donc à la fois la perception de nouveaux besoins à satisfaire et la recherche d'économies de couts de production avec en ligne de mire le marché des populations à faibles voire très faibles revenus. Sur le plan analytique, mais aussi en termes de marché potentiel, c'est la catégorie la plus intéressante, ce qui explique qu'elle ait eu tendance prendre le pas sur les deux autres. Différentes publications récentes (Radjou et al, 2013) ont contribué à lui conférer une notoriété certaine sous l'appellation d'innovation jugaad. Ce terme hindi désigne l'art de concevoir des solutions ingénieuses. Placés dans des conditions de pénurie de ressources, les inventeurs doivent concevoir des solutions qui réduisent la complexité, limitent la consommation de matériaux et d'énergie et facilitent l'utilisation du produit ainsi que la récupération de certains éléments en fin de vie. Différents principes

comme faire plus avec moins ou transformer les obstacles en opportunités illustrent l'esprit jugaad.

Radjou et al. (2013) ont résumé l'innovation frugale en disant qu'elle correspond à un processus de type "do more with less". Ce type d'innovation est assimilé à la production de nouveaux produits visant à résoudre simplement des problèmes plus économiques (inclure des personnes à très faibles revenus dans le processus de consommation) que techniques dans des environnements pauvres en ressources. Elle s'apparente beaucoup à ce que Baker and Nelson (2005) ont appelé le bricolage, c'est à dire une capacité à produire « something with nothing » selon leur propre formule. Ils ont signalé qu'elle tend à recombinaison des ressources peu utiles individuellement mais à plus grand potentiel associées entre elles (George *et al.*, 2012). Cette créative reconstruction (ou recombinaison) vise à créer des produits nouveaux. Il s'agit ainsi d'une classe plus large que celle de l'innovation frugale. Dans l'approche de George *et al.* (2012) elle est associée à un processus collectif mettant en rapport individus et communautés (networking) s'auto-renforçant pour produire de nouveaux artefacts. Il y aurait certainement à réétudier le *bricolage* dans la perspective des économies pauvres en ressources (mais pas seulement naturelles, technologiques plutôt) que sont les économies africaines.

2.4- Explorons maintenant l'idée que l'innovation frugale pourrait être une solution pour les économies africaines. Comme on l'a vu, très souvent l'innovation frugale est associée à l'innovation Jugaad ou, dans certaines recherches, à l'innovation gandhienne. Pour Radjou *et al.* (2013) qui ont contribué à fortifier notre compréhension de ce type d'innovation, l'innovation Jugaad correspond à la recherche d'opportunités dans l'adversité. Elle vise la simplicité et à intégrer les marginaux et les exclus, sachant qu'il faut aussi « suivre son cœur ». L'innovation gandhienne est très proche de cette catégorie d'innovation mais repose en plus sur deux caractéristiques ; l'intégration de compétences locales et la coopération de plusieurs acteurs (voir Brem et Wolfram, 2014). Ce que nous devons souligner c'est l'importance d'une dimension culturelle, proprement « indienne » (voire « indoue »), qui colle à de telles démarches d'innovation. Il n'est donc pas sûr que les économies africaines dont les agents ont sans doute des comportements socio-culturels différents soient réceptives à ces approches de l'innovation technologique.

L'innovation est aussi guidée par la culture. Par exemple en Chine l'innovation la plus proche de l'innovation frugale (abaissement des coûts pour inclure des populations pauvres) prend la forme dite *shenzhai* (Méziade, 2016). Plus généralement tout un courant de recherche a montré l'impact de la culture sur le management de l'innovation (Hussler, 2004; Kaasa et

Vadi, 2010). Un second argument pour réfléchir avec prudence au possible transfert du modèle de l'innovation de l'Inde à l'Afrique est que l'Inde a depuis longtemps un secteur industriel consistant à défaut d'être fortement compétitif à l'exception de certains produits. Cette base industrielle pèse aujourd'hui de façon significative pour développer les produits frugaux (Tiwari and Herstatt, 2017). Par exemple la Kwid, automobile low-cost produite par Renault-Nissan a pu être produite en Inde à cause de la présence d'un réseau très développé de sous-traitants en mécanique disposant d'une solide base de connaissances (Midler *et al.*, 2017). Toutefois la Kwid requiert beaucoup de compétences en ingénierie, en conséquence elle n'est peut-être pas exemplaire de toute l'innovation frugale. L'économie indienne dispose d'autres avantages qui constituent un atout pour développer l'innovation frugale : une main d'œuvre très qualifiée, des institutions publiques solides, de grandes firmes nationales ou étrangères investissant dans la recherche et les activités technologiques, ouvertes sur des réseaux de connaissance internationaux (Tiwari et Herstatt, 2012). Autant de facteurs pour lesquels l'Afrique a des déficits. De plus dans l'économie indienne le type de produit frugal s'est modifié au cours du temps. Sous l'influence de la concurrence et des aspirations croissantes des consommateurs en faveur de meilleurs produits les biens sont mieux conçus et possèdent plus de valeur (Herstatt et Tiwari, 2017). Il y a donc une « montée en gamme » au sein de la frugalité vers une plus haute qualité technologique. Dans ces conditions le modèle indien n'est peut-être pas (plus) transférable.

Plus généralement il y aurait à se demander si l'innovation frugale est le modèle d'innovation correspondant à un stage premier de développement industriel et technologique, ou, au contraire un modèle qui peut être expérimenté à une étape plus avancé. On peut donc tirer la conclusion que si les produits low-cost ont un marché en Afrique reste à inventer ce que peut être la frugalité technologique sur ce continent. Un dernier élément en supposant que les économies africaines jettent les bases d'une industrie soutenant des processus d'innovation frugaux elles se trouveraient fortement concurrencée par des produits frugaux indiens. Les entreprises indiennes qui ont une avance technologique vendent sur les marchés africains leurs propres produits frugaux comme des purificateurs d'eau ou des mini réfrigérateurs (Tiwari et Herstatt, 2012)².

Les formes d'innovation qu'on a passées en revue dans cette section ont cependant en commun d'être beaucoup plus facilement accessibles que les innovations de type Science-Push, par exemple. Elles reposent sur la créativité, l'ingéniosité voire la débrouillardise. Ces

² Sans compter les médicaments low-cost.

qualités ne sont pas absentes des autres formes d'innovation, mais elles y sont davantage encadrées et incorporées avec des connaissances codifiées et des procédures établies. Dans le cas de l'innovation frugale au sens large, elles sont la source unique de l'innovation. Toutefois, les innovateurs potentiels se heurtent à de nombreuses difficultés telles que le manque de moyens, en particulier de financement et l'insuffisance de leurs compétences techniques et de leurs compétences en matière de gestion. De ce fait, seule une très petite partie d'un ensemble foisonnant d'idées nouvelles finira par trouver une matérialisation sous la forme d'innovation. D'un autre côté, il est très difficile et coûteux d'améliorer l'offre de services financiers ou de services techniques à une population d'entrepreneurs ou de travailleurs indépendants terriblement hétérogène et dispersée alors même que, par hypothèse en raison des caractéristiques des PMA, ces services sont déjà rares et insuffisants dans l'ensemble de l'économie. C'est un des enjeux de la dimension locale.

3. L'enjeu des systèmes locaux de production et d'innovation :

Cet enjeu est double dans le cas des pays en développement et singulièrement des PMA. Il y a d'une part l'importance des systèmes locaux en eux même comme parties dynamiques de l'économie nationale susceptibles d'exercer des effets d'entraînement puissants, mais aussi comme point de liaison entre deux fractions de l'économie disjointes que sont l'économie formelle d'un côté et le secteur des TPE et des entreprises informelles de l'autre. Il y a un autre aspect plus fondamentalement associé à l'innovation frugale. Reposant sur l'ingéniosité et les savoir-faire des populations les plus pauvres, celles-ci peuvent être non seulement consommateurs sur les marchés mais également sources d'innovation, voire de véritables incubateurs locaux d'innovation (Zanello et al., 2016). Cela fixe une nouvelle importance pour le *local* dans son rapport étroit avec les processus d'innovation. Nous examinons dans cette section quelques points relatifs aux effets d'agglomération et leurs relations à l'innovation.

3.1-On sait depuis la fin du XIX^{ème} siècle que l'agglomération d'entreprises exerçant un ensemble d'activités connexes dans le cadre d'un district industriel est susceptible d'apporter un certain nombre d'avantages aux entreprises participantes (Marshall 1890, 1919). Ces avantages résultent de la complémentarité qui peut exister entre les activités présentes telles que la fourniture d'intrants ou de biens d'équipement, la prestation de services spécialisés comme le financement, le marketing ou la diffusion technologique. De plus, la communauté

d'intérêt qui s'établit autour de l'activité principale crée une *ambiance* particulièrement favorable à l'activité entrepreneuriale. En raccourci, les économies externes engendrées par la réunion des firmes à l'intérieur du district peuvent être comparées aux économies internes qui résultent de la taille de la grande firme.

Plus récemment, les travaux de Beccatini (87, 90) et de l'école italienne (Bellandi 90) ont permis de redécouvrir le concept en l'enrichissant à partir de l'expérience de la « troisième Italie ». Par rapport au modèle de départ, les auteurs italiens ont apporté une attention supplémentaire sur la coopération entre les firmes, les relations personnelles entre dirigeants, les échanges de personnels entre firmes aux activités complémentaires et le rôle des pouvoirs locaux dans l'organisation du district. Toute agglomération de firmes en un même lieu ne présente pas les propriétés permettant de caractériser un district industriel. Néanmoins de nombreux districts ont pu être identifiés en Amérique du Nord (Saxenian, 94), en Europe et en Asie. En ajoutant une activité de production de connaissance et d'innovation impulsée par une grande entreprise, on obtient un district technologique, une forme un peu différente en raison de la présence de la grande entreprise, de sa stratégie et de son pouvoir structurant sur le milieu (Pecqueur et Roussier, 92 ; Colletis et Pecqueur, 93).

3.2-Cette idée de l'importance de la dimension locale se retrouve dans le concept *de cluster*. Il faut ici distinguer deux approches des clusters, et analyser séparément ce qu'on appelle les *clusters industriels* à la Porter (son modèle ce sont les pays scandinaves mais son équipe a vendu l'idée à d'autres pays), différents des *clusters d'innovation* type Silicon Valley. McCormick (1999) conclut sa remarquable étude sur le phénomène de clustering en Afrique en soulignant que ce phénomène n'est qu'un chapitre de l'industrialisation, mais pour les économies africaines c'est un chapitre important.

Dans l'approche de Porter les clusters industriels doivent comprendre les firmes, les industries et les institutions ayant de forts liens verticaux, horizontaux ou institutionnels (Porter, 1990 ; 1998). Ces relations interindustrielles et les interconnexions institutionnelles affectent la compétitivité du cluster. Un cluster affecte les 4 pôles du diamant des déterminants de l'avantage compétitif d'une nation : les dotations en facteurs de production, les conditions particulières de la demande, la présence d'autres industries compétitives qui viennent en support aux firmes du cluster, la nature de la concurrence domestique³. On retrouve les

³ Dans les approches marshalliennes de la localisation 3 facteurs émergent pour rendre compte des regroupements : un pool de capacités technologiques, une dynamique qui joue en faveur de fournisseurs spécialisés, des transferts de connaissances entre organisations. Les analyses plus récentes tendent à mettre l'accent sur un autre élément qui accompagne les 3 facteurs : l'action conjointe et délibérée de quelques firmes

external economies de Marshall. Un déterminant puissant de la formation d'un cluster est la disponibilité en facteurs (notamment en savoir-faire spécialisés, ou expertises), une bonne infrastructure, voire une configuration géographique particulière. Les capacités entrepreneuriales sont aussi essentielles à la formation des clusters. Il y a une «cumulative causation» très liée à l'efficacité des mécanismes formels et informels qui lient les participants ensemble (les avantages d'un cluster reposent lourdement sur les interrelations entre les membres). D'autre part la transmission des connaissances nouvelles se fait mieux (plus efficacement) entre acteurs proches, d'où le phénomène de cluster d'agents pour l'innovation. La boucle vertueuse assure le développement du cluster et de ses membres. Il y a des traits communs avec un autre type de clusters, les *clusters d'innovation* qui sont typiques des secteurs de haute technologie et de la Nouvelle Economie (Bresnahan et al., 2001). Ces éléments communs²²² sont les interactions sociales entre les membres, la proximité géographique, la présence d'institutions assurant la confiance (Breschi et Malerba, 2001 ; Swann, 1998). Ces propriétés poussent et entretiennent les processus d'apprentissage collectif (Breschi et Malerba, 2001: 820). Enfin la disponibilité en forces de travail hautement qualifiées et d'un capital humain venant des universités est essentielle. Une mobilité inter-firmes mais localisée de cette force de travail est également un facteur de transfert de connaissances participant à l'efficacité de l'ensemble. Le marché régional du travail des ingénieurs, managers, chercheurs est pertinent dans ce contexte (voir l'exemple de la Silicon Valley).

Les recherches de Ganne et Lecler (2009) ont montré que les clusters industriels étaient une forme d'organisation de la production et d'innovation répandue dans les pays émergents d'Asie. Ils aident puissamment au développement de régions entières. Les résultats d'enquêtes de terrain menées au Vietnam tendent à montrer que des formes de production artisanale ont évolué vers la formation de clusters industriels sous l'influence notamment du nécessaire accès aux marchés internationaux. L'innovation technologique contribue également à œuvrer dans ce processus de regroupement coopératif de PME. Les résultats empiriques sur l'économie de la Thaïlande indiquent tout aussi clairement que la recherche de débouchés extérieurs mais avec le soutien d'un entrepreneuriat local, a pu donner vie à plusieurs catégories de clusters industriels dans le secteur des biens de consommation et donc pas seulement dans les technologies de pointe. En Malaisie la sous-traitance des entreprises étrangères a constitué un déterminant essentiel de la dynamique de regroupements spatialisés

en partenariat ou en consortium qui peuvent ouvrir une dynamique positive et auto entretenue en faveur d'un regroupement localisé de firmes (voir notamment Schmitz, 1995).

de petites firmes. Il y a certainement dans cette recherche des enseignements importants pour une politique de cluster adaptée à la configuration des économies africaines.

S'agissant de l'Afrique l'opinion dans les années 90 était que les regroupements industriels de type clusters étaient ni très nombreux ni très performants (Schmitz, 1995). Il nous semble que les tendances ont changé. Des recherches ont pointé que les clusters de tourisme peuvent être une option de développement territorial qui permet à un territoire de basculer du statut d'espace mis en tourisme à celui de *destination touristique*. La mise en tourisme d'un territoire consiste à le rendre accessible (infrastructures) et à gérer sa capacité de prise en charge de fonctions essentielles (déchets, eaux usées, préservation et mise en sécurité du patrimoine naturel et bâti, ainsi que du patrimoine culturel). Ce type de spécialisation à des retombées industrielles. Une destination touristique doit attirer, accueillir et retenir des entreprises, des investisseurs, des services publics (Fabry et Zeghni, 2012). L'agro-alimentaire constitue un autre secteur pour lesquels le clustering peut être une organisation « naturellement » efficace et économiquement performante en Afrique (Galvez-Nogales, 2010 ; Picard et al., 2017). Calas (2018) étudiant le cas du cluster horticole de la région du lac Naivasha au Kenya montre comment la mise en valeur d'un territoire peut se faire aussi à travers l'action d'entrepreneurs mondialisés visant à spécialiser un ensemble d'entreprises de manière à construire de avantages comparatifs sur le marché mondial. Cela souligne qu'un cluster industriel doit être nécessairement spécialisé.

Mac Cormick (1999) fait une évaluation juste en remarquant que la taille souvent limitée des marchés en Afrique, la surabondance de main d'œuvre, la faiblesse des institutions font que les ressorts d'efficacité propre au clustering des activités ne fonctionnent pas toujours de façon vertueuse dans la réalité du terrain. Elle conclut ainsi son étude des clusters en Afrique: « Africa has many "groundwork" clusters, some "industrializing" clusters, but only a few "complex industrial" clusters, and even those in the last category tend to be smaller and less well developed than their counterparts in other parts of the world" (page 1547). Autrement dit dans le contexte africain l'environnement institutionnel importe beaucoup pour faire émerger et vivre des clusters industriels efficaces.

Il y a bien en Afrique un certain nombre de clusters. La Banque Mondiale, par exemple, en a identifiés 11 dans des activités aussi variées que la production de vin en Afrique du Sud, la fabrication de meubles en Tanzanie, ou la pêche au bord du lac Victoria en Ouganda. Certains de ces clusters pouvant compter plus de 50 000 personnes y travaillant comme Suame pour la réparation automobile à côté de Kumasi au Ghana et d'autres pouvant

employer une main d'œuvre très qualifiée comme Otigba spécialisé dans la réparation et la construction d'ordinateurs à Ikeja, la capitale de l'Etat de Lagos. La plupart des clusters africains n'ont cependant pas les propriétés habituelles des clusters (Schmitz et Nadvi, 99). Toutefois, ces clusters, bien qu'imparfaits, ont la capacité de réduire les contraintes auxquelles font face les petites et très petites entreprises, selon l'étude de la Banque Africaine de Développement. Les contraintes en question s'analysent comme la difficulté à accéder à certaines ressources telles que le financement, le marché, la main d'œuvre qualifiée, les inputs spécialisés, l'énergie électrique etc... Par rapport aux théories fondatrices, on est souvent plus proche de milieux que de districts pour reprendre une distinction introduite à propos de l'innovation par Aydalot, Maillat et les enquêtes du GREMI (Aydalot, 85 ; Maillat, Quévit, Senn 93). Il s'agit ici de milieux entrepreneuriaux peut être plus que de milieux innovateurs, mais on comprend qu'il y a un avantage qui est attaché à une localisation dans une zone géographique précise.

3.3- Mais au-delà des avantages qu'il peut apporter, le cluster peut aussi servir de pont entre les différentes formes désarticulées de l'innovation : celle qui résulte d'une activité formelle de production et de valorisation de connaissances et celle plus spontanée qui provient d'inventeurs ou d'innovateurs de terrain. En accédant à des parties de savoir formel, les micro entrepreneurs ou les entrepreneurs du secteur informel peuvent améliorer leur niveau de compétence technique et ainsi élargir leur marché et aborder des opérations à plus forte valeur ajoutée, tandis que l'observation des pratiques du secteur informel en matière d'innovation peut inciter les entreprises du secteur formel à gagner en souplesse et en réactivité.

L'enjeu des systèmes locaux peut être illustré par l'exemple de Suame Magazine au Ghana. Ce véritable cluster, sans doute un des plus importants du continent et dont la réputation s'étend à toute l'Afrique de l'Ouest, est crédité de plus de 12000 entreprises et de 200 000 artisans et employés. A l'origine, ce sont les autorités qui ont déplacé les forgerons, métalliers et réparateurs automobiles installés dans la ville de Kumasi dans un quartier périphérique où était autrefois installé un entrepôt d'armements de l'armée anglaise qui a donné son nom à l'endroit. On y trouve tout un ensemble d'activités de la filière métallique allant de la fonderie (deux installations travaillant à partir de ferraille provenant de pièces de récupération) à la réparation automobile en passant par la fabrication de pièces détachées neuves ou le reconditionnement de véhicules. De ce fait, il existe d'importantes relations d'amont et d'aval entre les différents segments de la filière ainsi que des coopérations régulières entre entreprises. La sous-traitance entre entreprises spécialisées est une pratique courante pour

réaliser une opération complète de réparation ou de reconditionnement. Le cluster a connu un développement rapide en particulier dans la période 1971-1986 au cours de laquelle il a bénéficié du soutien de l'Intermediate Technology Transfer Unit (ITTU), une structure de transfert de technologie gouvernementale. Le cluster engendrait aussi une activité d'exportation non négligeable vers la sous-région. Il est entré par la suite dans une période de turbulence lorsque son activité principale, la réparation automobile, s'est trouvée dépassée par l'évolution technologique des véhicules. Jusque-là, la formation de la main d'œuvre se faisait sur le tas et les compétences acquises par l'apprentissage relevaient du domaine de la mécanique ou de la métallurgie, soudage, travail des métaux etc..., éventuellement de la peinture ou de la sellerie. Le niveau d'éducation formelle nécessaire pour cet apprentissage était rudimentaire, ne dépassant pas le niveau de l'école primaire. Avec l'arrivée massive de l'électronique dans les nouvelles générations de véhicules, d'autres types de connaissances sont devenues indispensables qui n'étaient pas disponibles dans le milieu local. Ces compétences relevaient du domaine de l'électricité et de l'électronique, avec un contenu en savoir formel plus important. De nouveaux équipements comme les appareils de diagnostic électronique ont fait leur apparition. Mais ces dispositifs onéreux dépassaient la capacité financière de beaucoup d'entreprises et nécessitaient une expertise que peu de travailleurs possédaient. Du coup, le système local s'est retrouvé en grande difficulté face à la perspective de perdre tout ou partie de son marché le plus important. Le résultat a été un déclin progressif au cours des dix années suivantes. La réaction des artisans face à ce problème a été de créer une organisation destinée à favoriser l'acquisition de nouvelles compétences et la diffusion technologique. La Suame Magazine Industrial Development Organisation (SMIDO) a été fondé en 2006 par différentes organisations professionnelles locales. Son activité a permis d'améliorer la formation technique grâce à des contacts réguliers avec les constructeurs automobiles ainsi que dans le domaine de la gestion. Un centre de diagnostic automobile a également vu le jour pour résoudre cette difficulté particulière et permettre à tous ceux qui n'ont pu s'équiper de bénéficier de cet équipement. En 2013, un fond, le Suame Magazine Industrial Fund (SMID) a été créé pour faciliter le financement des entreprises de la place. Un parc technologique est en projet pour attirer de nouvelles catégories d'entreprises et des diplômés de l'enseignement supérieur. On a donc bien un premier mouvement qui est un mouvement de débordement ou d'irrigation de la connaissance formelle au profit du secteur de la TPE ou du secteur informel et donc en direction d'innovations potentielles de type « grassroot ».

Mais d'un autre côté, on a aussi une relation de sens inverse par laquelle le secteur des PME ou des entreprises informelles peut contribuer à offrir de nouvelles opportunités à l'économie formelle. En effet, l'ingéniosité locale a conduit à la création d'un nouveau modèle de voiture, original et entièrement conçu sur place à l'aide d'éléments existants. Ce véhicule, la SMATI Turtle 1 a été conçu par le SMATI, Suame Magazine Automatics Technical Institute, en coopération avec une ONG hollandaise. Même si ce premier modèle, qui est opérationnel, n'est pas destiné à un développement industriel, il ouvre une voie nouvelle permettant d'intégrer la capacité d'innovation et l'ingéniosité du secteur informel dans le secteur de la production industrielle de masse. On peut, en effet, très bien imaginer que d'autres prototypes particulièrement bien adaptés aux conditions locales fassent l'objet d'une production industrielle. Il y a eu de telles expériences dans le passé, par exemple avec la « Baby Brousse » en Côte d'Ivoire qui était une Méhari à carrosserie métallique donc sur base Citroen et non sur base locale. Mais ces expériences n'étaient pas forcément intéressantes pour les multinationales qui les contrôlaient ce qui peut expliquer leur relative discrétion. A ce jour, l'avenir du système local de Suame Magazine n'est pas vraiment déterminé. Il y a deux issues. L'une est celle d'un déclin progressif qui poursuivrait une évolution déjà engagée, par manque de capacité d'adaptation et perte subséquente de parts de marché. L'autre pourrait être celle d'un rebond comportant une amélioration de l'offre dans la réparation automobile et dans la fabrication de pièces détachées grâce à un effort de formation et d'investissement, mais peut être avec des combinaisons de production nécessitant moins de main d'œuvre, associée à une entrée sur le segment très convoité de la construction industrielle de véhicules de conception locale particulièrement adaptés aux conditions des marchés africains.

Un autre exemple montrant l'importance des relations inter-firmes peut être fourni par le computer village d'Ikeja au Nigéria. A l'origine, il s'agit d'un ensemble de firmes dont l'activité principale était le commerce d'ordinateurs neufs ou d'occasion, de pièces détachées ainsi que la réparation d'ordinateurs. Progressivement des catégories de main d'œuvre bien formées se sont installées. Lors de l'enquête (2008), 55% des entrepreneurs avaient un diplôme universitaire et 30% avaient en plus une formation technique (Abiola, 2008). De nouvelles activités ont ainsi pu apparaître comme le montage d'ordinateurs à partir de composants d'importation. Une politique de faibles taxes sur les composants et de plus fortes taxes sur les ensembles montés ainsi que l'encouragement à l'utilisation d'ordinateurs montés localement dans l'administration soutient intelligemment cette activité. Là encore, nous pouvons observer le transfert de savoir codifié vers le secteur des TPE en particulier via la

formation et en retour l'industrialisation de ce qui est au départ une activité artisanale à petite échelle initiée par des inventeurs opérant dans de petits ateliers.

Pour conclure cette section notons qu'il y a encore peu de travaux sur les clusters et leur impact sur le développement *macroéconomiques* des économies africaines. Nous avons toutefois souligné leur importance non négligeable en tant que système local de production et d'innovation.

4. Conclusion

Pour des raisons à la fois économiques, accéder à de nouveaux marchés créer de nouvelles activités, mais aussi sociales, mettre en valeur un potentiel de savoirs et d'ingéniosité qui ne demande qu'à s'employer, développer l'innovation est un objectif qui revet un degré élevé de priorité pour les économies africaines et pour les PMA d'une façon plus générale.

Il est vrai que les économies africaines sont hétérogènes. Différents pays font face à des contraintes spécifiques et doivent donc construire des problématiques de développement différentes. Toutefois il y a un fond commun à ces problématiques visant à construire ou faire émerger des capacités technologiques. Par exemple l'idée d'une nécessaire absorption de connaissances technologiques de l'extérieur (Lundvall, 2016) qui constitue un important élément pour la croissance des pays du Sud mis en avant par les penseurs non standard du développement. Ici nous avons développé des idées qui reflètent la situation de beaucoup de PMA africains : 1) la difficile émergence de systèmes nationaux d'innovation, 2) la nécessaire prise en considération d'autres types d'innovation, comme l'innovation frugale, 3) l'importance des clusters industriels et des systèmes locaux d'innovation et de production.

Comme on a pu le constater, l'innovation en Afrique et dans les PMA constitue une réalité aux multiples facettes allant du bricolage ingénieux au laboratoire de classe internationale. De ce fait, elle relève de problématiques différentes selon le segment considéré. Il n'y a pas de solution simple qui permettrait de la renforcer alors que l'on comprend de mieux en mieux qu'elle constitue un point de passage obligé d'une trajectoire d'émergence. D'un autre côté, elle canalise de façon très (trop) limitée la capacité de création d'une population jeune et imaginative. La comparaison de la place de l'Afrique, par exemple, dans le domaine de la création artistique qui demande peu de moyens et dans celui de la production de connaissances scientifiques et de technologies donne une idée de l'ampleur des défis à relever mais aussi des marges d'action possibles à un moment où dans les pays développés l'accent est de plus en plus mis sur la créativité. La politique scientifique et technique est l'instrument privilégié de ces transformations ce qui lui confère un fort degré de priorité dans l'ensemble

des actions publiques. A ce jour, elle a principalement été tournée vers le secteur des hautes technologies imitant en cela la pratique des pays développés et délaissant les activités à faible voire très faible contenu technologique. Or ce sont ces dernières qui représentent le plus fort potentiel en termes de débouchés et d'emplois et qui pourraient lui donner son véritable impact sur l'économie. Avec pas mal de moyens, il est possible de constituer des pôles de compétence d'un niveau appréciable, mais qui exerceront peu d'effet d'entraînement sur le reste de l'économie. Avec beaucoup moins de moyens, il est possible de remonter le niveau technique et la capacité de gestion de secteurs entiers, d'améliorer la qualité de l'offre et de trouver de nouveaux débouchés. En somme, pour reprendre une distinction classique (Ergas, 87), il s'agirait de passer d'une politique qui est plutôt une politique de mission à une politique principalement orientée vers la diffusion. Cette politique scientifique et technique impacte naturellement la politique d'éducation dans le sens d'une meilleure représentation des filières technologiques ou à caractère professionnel. Elle pourrait s'organiser autour des trois objectifs suivants :

- mettre en place une véritable politique d'absorption de connaissances qui évoluera ensuite en fonction des progrès accomplis vers une place croissante pour la production locale, ce qui implique, au moins pour un temps, un changement complet des politiques actuelles.

- offrir un soutien systématique sous la forme d'expertise (un peu à la manière des laboratoires des préfectures au Japon), de formation, d'aide à la gestion aux innovateurs de terrain et encourager la diffusion.

- partout où c'est possible, inciter au regroupement des entreprises de toutes tailles autour de projets de filière ou d'industrie de façon à pouvoir les encadrer en leur offrant un maximum d'assistance technique et de services et en facilitant les contacts de tous ordres entre les différentes catégories d'entreprises. A moyen terme, ce regroupement permet d'élever le niveau de compétence des acteurs du cluster ce qui à son tour contribue à le rendre attractif. On sait aussi que c'est en créant massivement des pôles d'excellence dans certains domaines que des pays comme l'Inde ou la Chine ont pu attirer les activités de R&D des grandes multinationales et créer un « chemin de traverse » qui leur a permis de parvenir rapidement à proximité de la frontière des connaissances dans ces domaines.

Enfin, il faut malheureusement déplorer la pauvreté de la littérature concernant les pays d'Afrique francophone. Le domaine n'est déjà pas très riche, mais la quasi-totalité des travaux se rapporte aux pays anglophones, Kenya, Nigeria, Ghana, Ouganda, Tanzanie

essentiellement. Or certains pays comme le Cameroun, la Cote d'Ivoire ou le Sénégal ne sont pas dépourvus de ressources scientifiques et techniques, ni de compétences, ni d'entrepreneurs dynamiques. Le constat est encore plus frappant s'agissant de la littérature sur les clusters (ou les districts), sujet sur lequel il est, semble-t-il, impossible de trouver la moindre étude se rapportant à un pays francophone, l'exception d'un court encadré sur le cluster de fabrication de meubles de Olezoa à Yaoundé, dans le rapport de Yutaka Yoshino pour la Banque Mondiale. Ceci pose une double question : soit la forme cluster n'existe pas dans ces pays, soit elle existe mais ne suscite guère d'intérêt... Dans les deux cas, il nous semble y avoir matière à réflexion.

Références

- Abiola, B. O., (2008), « The Otigba Computer Village Cluster in Nigeria » in Zeng « Knowledge, Technology and Cluster Growth Based in Africa, World Bank.
- AFDB, (en ligne), « Industrial Clusters : Drivers of Regional Integration in Africa » African Development Bank
: www.afdb.org/upload/tx_IIfdbpapers/Industrial_Clusters_Drivers_of_Regional_Integration_in_Africa_1377877234.pdf
- Albuquerque, E. M., (1999), « National System of Innovation and non OECD countries ; notes about a rudimentary and tentative typology », *Brasilian Journal of Political Economy*, vol. 1+9, n° 4, pp. 35-32.
- Albuquerque, E. M., (2001), « Scientific Infrastructure and Catching up Process : notes about a relationship illustrated by science and technology statistics », *Revista Brasileira de Economia*, vol. 55, n° 4, pp. 545-566.
- Albuquerque, E. M., (2004), « Science and Technology Systems in Less Developed Countries », in : H. F. Moed, W. Glänzel et U. Schmoch, (Eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, Dordrech : Kluwer Academic Publishers, pp. 759-778.
- AOSTI, (2014), « Assessing of Scientific Production in the African Union », African Union, Malabo.
- AOSTI, (2013), « Science, Technology and Innovation Policy Making in Africa », African Union, Malabo.
- Aydalot, Ph., (1985), *Économie régionale et urbaine*, Paris : Economica.
- Brem, A. et Wolfram, P., (2014), « Research and development from the bottom up introduction of terminologies for new product development in emerging markets », *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 3, n° 9, pp. 2-22.
- Breschi, S. et Malerba, F., (2001), « The Geography of Innovation and Economic Clustering: Some Introductory Notes », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 817-833.

- Bresnahan, T., Gambardella, A. et Saxenian, A., (2001), « “Old Economy” inputs for “New Economy” Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys », *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n° 4, pp. 835-860.
- Calas, B., (2018), « Mondialisation, *Clusterisation* et recyclage colonial », *EchoGéo*, 26/2013, mis en ligne le 19 décembre 2013, URL : <http://journals.openedition.org/echogeo/13586> ; DOI : 10.4000/echogeo.13586
- CEA, (2016), « Promotion des chaînes de valeur régionales en Afrique du Nord » Commission Economique pour l’Afrique, Addis Abbeba.
- Cirera, X. et Muzi, S., (2016), « Measuring Firm Level Innovation Using Short Questionnaires », WPS 7696, World Bank.
- Colletis, G. et Pecqueur, B., (1993), « Intégration des espaces et quasi intégration des firmes : vers de nouvelles logiques productives ? », *Revue d’Etudes Régionales et Urbaines*, n° 3, pp. 490-507.
- Ergas, H., (1987), « Does Technology Policy Matter ? », in : B. R. Guile et H. Brooks, « Technology and Global Industry : Companies and Nations in the World Economy » Washington, D.C. : National Academy Press, pp. 191-245.
- Fabry, N. et Zeghni, S., (2012), « Tourisme et développement local: une application aux clusters de tourisme », *Mondes en développement*, n° 2012/1, pp. 97-110.
- Galvez-Nogales, E., (2010), « Agro-based clusters in developing countries: staying competitive in a globalized economy », Agricultural Management, Marketing and Finance Occasional Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Ganne, B. et Lecler, Y., (2009), *Asian industrial clusters, global competitiveness and new policy initiatives*, Singapour : World Scientific Publishing Company.
- Haudeville, B. et Le Bas, Ch., (2016), « L’innovation frugale, paradigme technologique naissant ou nouveau modèle d’innovation ? », *Innovations*, vol. 2016/3, n° 51, pp. 9-25.
- Haudeville, B., (2009), « Dynamique technologique, systèmes d’innovation et rattrapage dans des économies de niveaux de développement différents », *Économies et Sociétés série W*, n° 11, présentation du numéro.
- Herstatt, C. et Tiwari, R., (2017), *Lead Market India: Key Elements and Corporate Perspectives for Frugal Innovations*, Heidelberg : Springer.
- Hussler, C., (2004), « Culture and knowledge spillovers in Europe: new perspectives for innovation and convergence policies? », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 13, n° 6, pp. 523-541.
- Jaffe, A. B. (1986). Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits and market value. *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 5 (Dec., 1986), pp. 984-1001.
- Kaasa, A. et Vadi, M., (2010), « How does culture contribute to innovation? Evidence from European countries », *Economics of innovation and new technology*, vol. 19, n° 7, pp. 583-604.
- Maillat, D., Quévit, M. et Senn, L., (1993), « Réseaux d’innovation et milieux innovateurs : un pari pour le développement régional », GREMI/EDES.
- McCormick, D. et Oleyaran-Oyeyinka, B., (2002), « Harnessing Skills, Spurring Innovation, Improving Lives », IHEID, WP2069.

- McCormick, D., (1999), « African enterprise clusters and industrialization: theory and reality », *World development*, vol. 27, n° 9, pp. 1531-1551.
- Meriade, L., (2016), « Innovation frugale et culture chinoise: le cas de l'innovation shanzhai », *Innovations*, vol. 2016/3, n° 51, pp. 47-67.
- Midler, C, Jullien, B. et Lung, Y., (2017), *Innover à l'envers – Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal*, Paris : Dunod.
- Nyaki Adeya, C., (2008), « The Suame Manufacturing Cluster in Ghana », in : D. Zhihua Zeng, (Ed.), *Knowledge, Technology and Cluster Based Growth in Africa*, Washington D.C.: The World Bank, pp. 15-24.
- Oleyaran-Oyeyinka, B. et McCormick, D., (2011), *Industrial Clusters and Innovation Systems in Africa : Institutions, Markets and Policy*, United Nation : University Press.
- Pecqueur, B. et Roussier, N., (1992), « Les districts technologiques, un nouveau concept pour l'étude des relations technologies-territoires », *Revue Canadienne de Sciences Régionales*, vol. Xv, n° 3, pp. 437-455.
- Picard, F., Coulibaly, M. et Smaller, C., (2017), « L'émergence des Pôles de Croissance Agricoles en Afrique », International Institute for Sustainable Development.
- Porter, M., (1990), *The competitive advantage of nations*, New York : Free Press.
- Porter, M., (1998), *On competition*, Boston : The Harvard Business Review Book series.
- Porter, M., (1998), « Clusters and the New Economics of Competition », *Harvard Business Review*, vol. 76, n° 6, pp. 77-90.
- Radjou, N., Prabhu, J. et Ahuja, S., (2013), *L'innovation jugaad. Redevenons ingénieurs !*, Paris : Editions Diateino.
- Schmitz, H., (1995), « Collective efficiency: growth path for small-scale industry », *Journal of Development studies*, vol. 31, n° 4, pp. 529-556.
- Swann, G. M. P., (1998), « Towards a Model of Clustering in high technology industries », in : G. M. P. Swann, M. Prevezer et D. Stout, (Eds.), *The Dynamics of Industrial Clusters: International Competition in Computing and Biotechnology*, Oxford : Oxford University Press, pp. 52-76.
- Tiwari, R. et Herstatt, C., (2012), « Assessing India's lead market potential for cost-effective innovations », *Journal of Indian Business Research*, vol. 4, n° 2, pp. 97-115.
- World Bank, (2011), « Clusters in Africa », WB Report.
- Yoshino, Y., (2011), « Industrial Clusters and Micro and Small Enterprises in Africa : from Survival to Growth », World Bank.
- Zanello, G., Fu, X., Mohnen, P., et Ventresca, M. (2016). The creation and diffusion of innovation in developing countries: a systematic literature review. *Journal of Economic Surveys*, 30(5), 884-912.
- Zeng, D. Z., (2008), « Knowledge, Technology and Cluster Based Growth in Africa », World Bank.
- Zeschy M., Winterhalter, S. et Gassman, O., (2014), « From Cost to Frugaland Reverse Innovation : Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness », *Research Technology Management*, vol. 57, n° 4, pp. 20-27.