



Actes de la conférence internationale

*ENJEUX et PERSPECTIVES ÉCONOMIQUES en AFRIQUE
FRANCOPHONE*

Dakar, 4-5-6 février 2019

Déterminants de l'Innovation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne : Les cas du Kenya, Rwanda, Sénégal et Namibie

Moez EL ELJ

Maître de Conférences à l'Institut supérieur de gestion de Tunis
(Université de Tunis) - Chercheur au laboratoire d'économie et de
gestion industrielle - École polytechnique de Tunisie (Université de
Carthage)

moezelj@yahoo.fr

Boutheina ABASSI

Docteur en Sciences Économiques (Faculté des sciences économiques et
de gestion de Tunis, Université Tunis El Manar) - Chercheur au
laboratoire d'économie et de gestion industrielle - École polytechnique
de Tunisie (Université de Carthage)

RÉSUMÉ *Cet article met en relief les principaux déterminants de l'innovation dans 4 pays de l'Afrique Subsaharienne (Kenya, Rwanda, Namibie, Sénégal) à partir des données des enquêtes de la Banque Mondiale sur le climat d'investissement. Nous estimons l'effet des déterminants traditionnels de l'innovation en mettant en relief les problèmes des qualifications qui représentent une contrainte majeure à l'innovation dans ces pays. Les principaux résultats suggèrent que dans les pays africains étudiés, l'innovation est loin d'être exclusivement le résultat d'activités de recherche et développement (R&D). Elle se manifeste par l'adoption, l'adaptation et la reproduction de méthodes et technologies créées ailleurs via des mécanismes liés à l'apprentissage et l'assimilation. Ainsi dans un écosystème difficile qui se caractérise par la faiblesse des qualifications et d'autres contraintes liées à l'entrepreneuriat, les entreprises africaines ont le mérite de pouvoir innover, créer les richesses et croître, voir même créer des emplois grâce à leurs innovations. Ces entreprises souvent de petites tailles semblent ainsi trouver leur modèle d'innovation atypique qui ne s'inscrit pas dans le modèle schumpetérien de l'innovation. Toutefois, le développement et la durabilité de ce modèle demeurent confrontés à des obstacles de taille de tout type qui caractérisent l'environnement des investissements et le climat des affaires en Afrique.*

MOTS CLÉS *Économies africaines, innovation, qualifications, économie digitale*

Les idées et opinions exprimées dans les textes sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OFE ou celles de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité des auteurs.

Pour citer ce document :

El Eljouis, M.; Abassi, B. 2019 « Déterminants de l'Innovation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne : Les cas du Kenya, Rwanda, Sénégal et Namibie », dans *Enjeux et perspectives économiques en Afrique francophone* (Dakar, 4 – 6 février 2019). Montréal : Observatoire de la Francophonie économique de l'Université de Montréal, 386-417 pages.

Introduction

Vingt millions de nouveaux entrants par an ! Il s'agit, selon un rapport récent du FMI, du nombre d'emplois nets que doit créer chaque année l'Afrique subsaharienne au cours des vingt prochaines années pour « absorber les nouveaux arrivants sur les marchés du travail » (FMI, 2018). Cette entrée massive représente certes une vraie opportunité pour les économies africaines qui se trouvent confrontées à des défis de taille : comment absorber cette entrée massive alors que, selon la même étude, seuls 10 millions d'emplois nets sont actuellement créés chaque année dans la région ? Par ailleurs, l'autre question qui se pose et qui relève de la vision et des orientations stratégiques des décideurs dans cette région de l'Afrique est de savoir quels secteurs d'activité seront suffisamment dynamiques pour répondre quantitativement et qualitativement à cette nouvelle force de travail de plus en plus formée, mobile et connectée. Ces défis quantitatifs et qualitatifs façonneront à moyen long terme la capacité des économies subsahariennes à profiter de leurs atouts démographiques d'une part, à initier les réformes nécessaires pour favoriser la transformation structurelle de leur système productif tout en s'engageant dans une vraie course à l'innovation d'autre part. D'où l'importance d'approfondir notre compréhension de la dynamique de l'innovation en Afrique non suffisamment étudiée et analysée dans la littérature économique.

Bien que plusieurs contributions théoriques et empiriques aient essayé d'identifier les facteurs clés qui influencent le processus d'innovation dans le contexte des pays développés (Mairesse et Mohnen, 2010 ; Polder et al.2010), il existe relativement peu de travaux qui ont traité la problématique de l'innovation et ses implications dans le cadre des pays en développement en particulier en Afrique. Cette question sur la typologie de l'innovation et ses déterminants est de grande importance pour les pays de l'Afrique Sub-Saharienne qui connaissent de plus en plus un engouement prononcé pour l'innovation surtout avec la diffusion des TIC. Les quelques travaux sur les pays africains (Goedhuys, 2007 a ; Cirera, 2015 ; Adeyeye et al, 2015 ; Le Bas et Nkakene Molou, 2018) mettent déjà en évidence certaines spécificités des pays africains dans ce domaine même en les comparant avec d'autres pays en développement. En effet, pour ces pays, les activités de R et D sont marginales et les innovations sont générées sans l'engagement dans des dépenses importantes en R et D. L'innovation dans les pays en

développement et en particulier dans les pays africains est loin d'être exclusivement axée sur le développement de nouvelles technologies par l'investissement lourd en R et D. L'innovation est plutôt liée à l'amélioration de la capacité d'absorption. En effet dans ces pays où les structures de production sont dominées par des PME avec un potentiel de R et D faible, l'acquisition et l'adoption de nouvelles technologies de différentes sources externes se présentent comme des alternatives pertinentes. Beaucoup de travaux ont mis en évidence cette spécificité des pays en développement où la dynamique de l'innovation est orientée vers le développement de capacités à absorber les technologies plutôt que créer de nouvelles technologies spécifiques (Goedhuys, 2007a ; Goedhuys, 2007b ; Goedhuys et al., 2008 ; Bogliacino et al., 2009 ; Dabla-Norris et al., 2012, El Elj, 2012 ; El Elj et Abassi, 2014).

Dans la continuité, des travaux portant sur l'innovation dans les pays en développent, nous nous intéressons dans ce papier à la question des déterminants de l'innovation dans 4 pays africains (Sénégal, Rwanda, Namibie et Kenya) en vue de tester la contribution des facteurs habituels retenus dans la littérature sur l'innovation. L'objectif est de délimiter les facteurs qui contribuent le plus au processus d'innovation dans ces pays et d'identifier les principaux obstacles contraignant son développement.

Le papier est organisé comme suit. Dans une première section, nous rappelons brièvement les résultats des travaux sur les déterminants de l'innovation dans les pays en développement. Dans une deuxième et troisième section, nous présentons les bases de données utilisées ainsi que le modèle estimé. La section 4 est consacrée à la présentation et l'interprétation des résultats et la section 5 propose d'analyser le cas particulier des entreprises Kenyanes pour lesquelles le modèle estimé à mis en évidence leur supériorité en matière d'innovation.

I. Déterminants de l'innovation dans les pays en développement

Parmi les déterminants traditionnels de l'innovation mis en évidence dans l'abondante littérature théorique et empirique, la taille de l'entreprise semble être un indicateur significatif dans certains pays en développement (Goedhuys et al. 2008 ; Ayyagari et al, 2011; Pamukcu,2003; Almeida et Fernandes ,2008 ; Yuriy et al., 2010) et même dans certains pays de l'Afrique du Nord (El Elj, 2012 ; El Elj, 2014). En effet, les

grandes entreprises bénéficiant d'économies d'échelle avec une position plus favorable sur le marché et elles ont un accès plus facile aux ressources financières pour mener des activités de R&D coûteuses. Par ailleurs, les grandes entreprises disposent généralement de plus de moyens financiers pour acheter ou exploiter les innovations brevetées contre le paiement de royalties. Toutefois, d'autres travaux montrent que l'effet de la taille n'est pas toujours significatif surtout dans les entreprises africaines. Dans le cas des entreprises camerounaises, une étude récente a montré que l'effet de la taille sur la propension à innover est statiquement insignifiant (Le Bas et Nkakene Molou, 2018). L'absence de cette association entre la taille de l'entreprise et le potentiel d'innovation a été aussi soulignée par Adeyeye et al, 2015 pour le cas des entreprises nigérianes.

En ce qui concerne les qualifications, plusieurs études empiriques mettent l'accent sur l'importance cruciale de la qualité managériale et de la qualification des ressources humaines dans le renforcement du capital de connaissances (Pamukçu, 2003 ; Ayyagari et al, 2011 ; Almeida and Fernande, 2008; El Elj, 2014 ; De Fuentes et al, 2018). En effet, un capital humain qualifié permet à l'entreprise d'acquérir plus d'aptitude à surmonter les obstacles organisationnels et institutionnels à l'innovation et offre plus de connaissances et de compétences clés qui sont essentielles au renforcement de la capacité d'absorption. Dans le cas de la plupart des pays africains où les systèmes éducatifs sont peu efficaces, les obstacles confrontés pour intégrer les qualifications nécessaires en vue de s'engager dans l'innovation sont de taille. Le manque de personnel qualifié, reste parmi les barrières les plus importantes pour faire émerger des processus d'innovation surtout dans les pays africains à revenu intermédiaire (Christensen et al, 2017 ; Le Bas et Nkakene Molou, 2018).

Précisions par ailleurs, qu'en plus de l'effet taille et l'effet qualification, la littérature économique s'est intéressée aussi à l'ouverture économique comme un facteur pouvant impulser l'intégration de la course à l'innovation (Grossmann and Helpman, 1991 ; Keller, 2004). Cette littérature suggère que l'ouverture économique a un impact sur l'incitation des entreprises à innover par le biais de deux mécanismes principaux : l'un est lié au transfert de connaissances et la diffusion des innovations et l'autre à l'effet de la concurrence sur le marché international sur l'incitation à l'innovation. Cependant, dans le contexte des pays en développement, les arguments portant sur l'impact des

retombées technologiques liées à l'ouverture économique en particulier via les investissements directs étrangers et l'ouverture de capital des entreprises dans les pays d'accueil sont loin d'être justifiés. En effet, bien que certains travaux empiriques mettent en évidence l'effet significatif de la participation étrangère au capital sur la propension d'innovation des entreprises dans certains pays en développement (Almeida et Fernande, 2008 ; Yuriy et al, 2010), d'autres travaux trouvent un effet statistiquement insignifiant (El Elj et Abassi, 2014 ; El Elj, 2012 ; Pamukcu, 2003 ; Kriaa et Karray, 2010) renvoyant à une relecture approfondie des mécanismes des transferts de technologies nord-sud.

Les résultats en ce qui concerne l'effet de l'exportation sont également mitigés. Les travaux empiriques d'Ayyagari et al., (2011) et de Yuriy et al. (2010) pour certains pays en développement, montrent que les entreprises exportatrices plus exposées à la pression de la concurrence étrangère, sont souvent incitées à innover relativement plus que les entreprises non exportatrices et ce pour améliorer leur compétitivité structurelle hors prix. En revanche, d'autres travaux montrent le contraire Pamukcu, 2003 ; Rahmouni et al, 2010, El Elj, 2012 ; El Elj, 2014. Ceci est constaté en particulier dans les pays où la dynamique de l'exportation est poussée par les investissements directs étrangers dans des activités d'assemblage à faible valeur ajoutée. L'incitation à l'exportation et les incitations à l'innovation ne sont pas corrélées vu que l'innovation est plutôt menée dans les entreprises mères des pays du nord à l'origine de l'investissement direct étranger dans le Sud. Les entreprises off-shore positionnées dans des activités à faible valeur ajoutée sont souvent non intégrées dans le tissu local et ne génèrent donc que de faibles externalités économiques. Quant aux externalités technologiques, elles sont quasiment nulles.

L'ensemble de ces travaux témoignent de l'importance de reconsidérer les investigations théoriques et empiriques sur la spécificité de l'innovation et sur la nature des facteurs qui sont en mesure d'influencer la décision d'innovation des entreprises dans les pays en développement en général et dans les pays de l'Afrique Subsaharienne en particulier.

Dans ce qui suit, nous proposons un essai d'estimation des principaux déterminants de l'innovation dans certains pays de l'Afrique subsaharienne.

II. Présentation sommaire des données et de l'indicateur innovation

Notre analyse concerne les entreprises de quatre pays africains (Rwanda, Kenya, Namibie et Sénégal), pour lesquels nous avons recueilli des données d'entreprises de l'enquête de la Banque mondiale sur le climat d'investissement (World Bank Investment Climate Survey, WBICS). Cette enquête couvre plusieurs pays africains, cependant, étant donné certaines différences dans la structure des questionnaires d'un pays à l'autre et la non-disponibilité de certaines données pour certains pays, notre analyse portera sur les quatre pays africains déjà mentionnés pour lesquels nous avons pu sélectionner un ensemble harmonisé de variables pour s'assurer de la comparabilité des résultats obtenus. La répartition de l'échantillon par pays est fournie dans le tableau ci-après. La répartition par secteur d'activité pour chaque pays est fournie dans l'Annexe 1.

Tableau 1 : Description de l'échantillon

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Taille de l'échantillon (tous secteurs compris)	781	580	241	601
Année de l'enquête	2013	2014	2011	2014
Taille de l'échantillon (hors secteur Vente en détails')	615	394	232	485
Nombre d'observations (après traitement des données manquantes)	323	295	226	119

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Dans cet article, nous retenons deux indicateurs de l'innovation (innovation produit et services et/ou innovation de procédé) pour lesquels les informations sont relativement bien fournies dans l'enquête. L'indicateur de l'innovation "INNOV" est mesuré par une variable qualitative dichotomique, qui prend la valeur (1) si l'entreprise a réalisé une innovation de produit et/ou de procédé au cours des trois dernières années et (0) si non. Les données montrent que, le pourcentage des entreprises ayant déclaré innover est relativement important (Tableau 2). La part des entreprises qui ont introduit une nouvelle ligne de produits ou amélioré, selon l'enquête, représente respectivement 69%, 62%, 61% et 48% de l'ensemble des entreprises de l'échantillon au Kenya, au Namibie, au Rwanda et au Sénégal. Pour l'innovation de procédé, le pourcentage des entreprises ayant introduit un ou plusieurs processus nouveau(x) ou significativement amélioré(s) représentent respectivement 64%, 58%, 71% et 43% de l'ensemble de l'échantillon au Kenya, au Namibie, au Rwanda et au Sénégal. Ces données devraient être traitées avec

beaucoup de précautions, car il semble que les entreprises font une surappréciation subjective des activités d'innovation ce qui explique les taux d'innovation relativement élevés. D'ailleurs, pour le cas du Kenya, lors de la deuxième vague de l'enquête innovation menée en 2015, il a été constaté que le taux calculé lors de l'enquête en 2013 surévaluait l'innovation au Kenya (Ndakala, 2016). La révision des méthodes de mesure a permis de corriger les taux à la baisse lors de l'enquête de 2015.

Tableau 2: Proportion des entreprises innovantes (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
% des entreprises engageant dans l'innovation produit	69	62	61	48
% des entreprises engageant dans l'innovation procédé	64	58	71	43

Source : Traitement des auteurs à partir de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Les variables explicatives retenues renseignent sur la taille de l'entreprise et son âge, l'investissement en R&D, le recours aux technologies étrangères par l'exploitation de licences, les indicateurs d'apprentissage et d'appropriation des connaissances en particulier la qualité managériale et la qualification des employés et la formation et l'utilisation des TIC, et d'autres caractéristiques de l'entreprise qui renseignent sur son degré d'ouverture à l'économie mondiale telle que l'intensité à l'exportation et l'ouverture du capital aux entreprises étrangères. Nous retenons par ailleurs des variables qui mesurent notamment la perception des entreprises relatives aux contraintes et obstacles au recrutement du personnel qualifié.

III. Modèle empirique d'estimation des déterminants de l'innovation

En vue d'identifier les déterminants de l'innovation dans les quatre pays sélectionnés, nous adoptons un modèle Logit qui vise à estimer la probabilité que la firme décide d'innover en fonction d'un nombre des variables indépendantes. Comme mentionné précédemment, l'indicateur innovation «INNOV » est défini comme étant une variable qualitative qui prend la valeur 1 si l'entreprise a réalisé une innovation de produit et/ou de procédé au cours des trois dernières années de l'enquête, 0 si non. En nous référant à la littérature existante sur les déterminants de l'innovation dans les pays en développement, nous avons sélectionné un ensemble de variables indépendantes pour expliquer la décision d'innovation :

Les déterminants traditionnels de l'innovation de l'entreprise :

- **Taille** : la taille de l'entreprise est définie en fonction du nombre total d'employés. À partir de cette mesure, nous considérons trois catégories utilisant des variables nominales: une première catégorie « Small » comprenant les entreprises de moins de 20 employés, une deuxième catégorie « Medium » pour les entreprises de 20 à 99 employés et la catégorie « Large » pour les entreprises de 100 employés ou plus.
- **Âge**: variable quantitative renseignant sur le nombre d'années d'exercices de l'entreprise.
- **R&D** : Variable qualitative qui prend la valeur 1 si l'entreprise investit dans des activités de R&D.

Les mécanismes d'apprentissage et la qualité des ressources humaines :

- **MAN_{EX}**: représente le nombre d'années d'expérience de manager.
- La qualification du personnel (**QUAL**): à travers trois indicateurs différents selon la disponibilité des données par pays et par secteurs.
 - **SKILL** : la proportion du personnel qualifié dans l'effectif total employé.
 - **EDUC** : une variable quantitative mesurant le nombre moyen d'années d'études des personnels.
 - **NIV_SEC** : Proportion du personnel ayant un niveau d'éducation secondaire ou plus
 - **PERS_{INNOV}** : personnel dédié à l'innovation (disponible pour la Namibie et le Rwanda).
- **FOR** : variable qualitative qui prend la valeur 1 si l'entreprise fournit une formation professionnelle à ses employés.

Appropriation, et externalités liées à l'ouverture :

- **LIC**: Variable qualitative qui prend la valeur 1 si l'entreprise utilise une technologie sous licence étrangère.
- **ETR** : variable qualitative qui renseigne sur la participation étrangère dans le capital de l'entreprise
- **EXP** : variable qualitative qui renseigne sur l'ouverture à l'exportation

Enfin, comme mentionnés plus haut, certains indicateurs de perception qui mesurent les entraves à l'entrepreneuriat en général et à l'innovation en particulier dans le contexte africain seront introduits pour évaluer leurs effets sur les incitations à l'innovation. Ces obstacles renseignent en particulier sur le manque de qualification (*Skill obs*). D'autres facteurs tels que la participation du gouvernement au capital de l'entreprise (**GOV**) permettent d'apprécier l'impact du capital public en matière d'incitation à l'investissement.

Enfin, nous avons introduit trois variables Dummy (D_1 , D_2 , D_3) associées respectivement à la Namibie, au Sénégal et au Rwanda en prenant comme référence le Kenya et ce pour estimer le potentiel d'innovation de ces trois pays relativement au Kenya.

Une description plus détaillée des différentes variables retenues et leurs mesures sont fournies dans l'Annexe 2. Ainsi, l'équation d'innovation est exprimée comme suit :

$$\begin{aligned} INNOV = & \beta_1 Age + \beta_2 Taille + \beta_3 RD + \beta_4 PERS_{INNOV} + \beta_5 QUAL + \\ & \beta_6 MAN_{EX} + \beta_7 FOR + \beta_8 LIC + \beta_9 GOV + \beta_{10} ETR + \beta_{11} EXP + \\ & \beta_{12} Skill\ obs + \beta_{13} D_1 + \beta_{14} D_2 + \beta_{15} D_3 + u \end{aligned}$$

En supposant que les résidus u suivent une distribution logistique, cette équation est estimée par la méthode de vraisemblance pour les 4 pays en utilisant le modèle Logit binomial. Plusieurs tests, ont été effectués pour s'assurer de la robustesse du modèle. En particulier, nous avons calculé l'indicateur de multicolinéarité VIF (Variance inflator factor) qui mesure le nombre de fois où la variance du paramètre estimé correspondant est augmentée en raison de la présence d'une certaine dépendance entre les variables. Dans la régression logistique, des valeurs proches de 1 pourraient indiquer l'absence de problèmes de multicolinéarité entre les variables (Kutner et al.2004). Pour le cas de notre modèle, les valeurs du test de VIF sont proches de 1 confirmant que le niveau de corrélation qui existe entre les variables est tolérable et ne pouvant pas biaiser les résultats d'estimations (Annexe 3). Nous avons par ailleurs étudié les corrélations entre variables indépendantes. Les coefficients de corrélation sont faibles et inférieurs à 0.3 confirmant les résultats du test de VIF.

IV. Résultats et interprétations

Nous avons estimé trois différentes spécifications en utilisant à chaque fois un indicateur alternatif qui renseigne sur la qualification des ressources humaines (NIV_SEC/SKILL/EDUC). Les principaux résultats des estimations des 3 modèles sont présentés dans le tableau 3.

Nous avons vérifié la significativité globale de notre modèle à travers le test vraisemblance en calculant la statistique du test du rapport de vraisemblance (LRT). La valeur de la statistique LRT pour le modèle global estimé à partir des données empilées est statiquement significative. La statistique LRT est également significative pour le modèle estimé pour chaque pays (Kenya, la Namibie et le Sénégal) sauf le Rwanda. Par ailleurs, les différents résultats d'estimation montrent que toutes les spécifications estimées présentent un pouvoir de prévision satisfaisant avec des taux de prédictions correctes dépassant 70%. (Annexe 4.)

Les résultats ont permis de mettre en évidence la significativité de certains déterminants de l'innovation dans les 4 pays considérés tout en précisant que les coefficients des variables Dummy sont négatives pour le Sénégal et la Namibie en prenant le Kenya comme référence ce qui traduit la supériorité des entreprises Kenyanes en matière d'engagement dans le processus d'appropriation des connaissances en vue d'innover.

Les résultats des estimations sur données empilées montrent que la variable niveau d'éducation du personnel (EDUC) et la variable formation (FOR) sont déterminantes pour l'innovation aussi bien pour le modèle estimé sur données empilées des 4 pays que pour les données par pays (Tableau 4.1, Annexe 4). En effet, les coefficients associés à ces deux variables (EDUC et FOR) sont positifs et significatifs au seuil de 5%.

L'importance de la qualification du personnel est aussi mise en évidence par le signe positif de la variable « Skill-Obs » qui mesure l'importance de l'obstacle lié à la disponibilité des qualifications. Cette variable est significative au seuil de 1%, dans les différentes spécifications estimées, ce qui montre que le manque des qualifications semble être plus ressenti par les entreprises qui sont relativement plus engagées dans l'innovation.

Tableau 3 : Déterminants de l'innovation : les résultats de modèle logit (données empilées)

	Model 1	Model 2	Model 3
Constante	0,231 (0,355)	0,250 (0,520)	-0,429 (0,339)
NAM	-1,182*** (0,000)	-1,281*** (0,000)	-1,115** (0,005)
SEN	-0,369** (0,029)	-0,946*** (0,000)	-0,498* (0,096)
AGE	0,001 (0,769)	-0,001 (0,781)	0,002 (0,744)
TAILLE	-0,059 (0,580)	0,084 (0,559)	-0,042 (0,729)
RD	1,772*** (0,000)	1,725*** (0,000)	1,255*** (0,000)
NIV_SEC	0,001 (0,489)	-	-
SKILL	-	0,001 (0,687)	-
EDUC	-	-	0,056** (0,032)
MAN_EX	0,002 (0,746)	0,005 (0,541)	0,015 (0,176)
FOR	0,572*** (0,000)	0,416 * (0,064)	0,420* (0,093)
LIC	0,368 (0,076)*	0,350 (0,151)	0,127 (0,669)
EIR	0,052 (0,571)	-0,047 (0,725)	0,023 (0,882)
GOV	-0,141 (0,774)	-0,716 (0,254)	-1,039* (0,098)
EXP	0,171* (0,062)	0,019 (0,869)	0,101 (0,418)
SKILL OBS	0,188*** (0,000)	0,351*** (0,000)	0,417*** (0,000)
Nombre obs	1513	789	581
R² de Mc Fadden	0,13	0,16	0,16
% prédictions correctes	73,10%	76,81%	77,62%
LRT	240,07*** (0,000)	149,96 *** (0,000)	114,81*** (0,000)

*Significative à 10 %, ** Significative à 5 %, *** Significative à 1 %.

Source : Auteurs, 2019.

Ces tendances sont confirmées par l'analyse bi-variée (Annexe 5 – Tableau 5.1) portant sur le niveau d'éducation et la qualification qui montre que, pour les 2 pays africains anglophones la Namibie et le Kenya, la proportion du personnel qualifié est plus élevée dans les entreprises innovantes, bien que la différence ne soit pas importante par rapport

aux entreprises non innovantes. Toutefois, pour le Sénégal, il n'existe pas de différence en matière de qualification dans les entreprises innovantes et non innovantes. Pour les variables de niveau d'éducation du personnel et la qualité managériale, les proportions sont relativement plus élevées pour les entreprises innovantes dans les quatre pays avec une différence relativement faible par rapport aux entreprises non innovantes. Pour la formation professionnelle, la supériorité des entreprises innovantes est constatée pour les quatre pays. Enfin, un indicateur additionnel, relatif à l'allocation de ressources humaines dédiées à l'innovation, a été introduit pour contrôler la contribution du capital humain dans la création et l'assimilation des nouvelles technologies et des connaissances. Cet indicateur est disponible uniquement pour la Namibie et le Rwanda. Les taux associés à cet indicateur sont plus importants pour les entreprises qui ont réussi à faire des innovations surtout pour le Rwanda où 78% des entreprises innovantes déclarent avoir donné du temps à leurs employés pour développer ou expérimenter une nouvelle approche ou une nouvelle idée de produit ou service contre seulement 47% des entreprises non innovantes.

L'estimation du modèle a permis par ailleurs de montrer que certains déterminants traditionnels de l'innovation tels qu'ils sont identifiés dans l'abondante littérature empirique sur les pays développés ne sont pas significatifs dans les pays africains étudiés. Parmi ces déterminants traditionnels, la taille et l'âge de l'entreprise ne semblent pas jouer un rôle significatif dans les pays africains étudiés aussi bien sur données empilées que sur données par pays (Annexe 4). Ce résultat converge avec ceux de Le Bas et Nkakene Molou, 2018 pour le cas du Cameroun et de Adeyeye et al., 2015 pour le cas du Nigéria. En effet, bien que cet effet taille soit mis en évidence dans d'autres recherches sur les pays en développement hors pays de l'Afrique Subsaharienne - (Ayyagari et al., 2007 ; Pamukcu , 2003 ; Almeida et Fernandes, 2008 ; Yuriy et al., 2010 ; El Elj, 2012 ; El Elj et Abassi, 2014), pour les entreprises de l'Afrique Subsaharienne, les arguments de l'effet taille lié aux économies d'échelle, aux capacités financières et la notoriété et l'expérience ne contribuent pas significativement à l'incitation à l'innovation. En effet, la problématique de l'innovation dans les pays africains suppose une investigation plus approfondie en tenant compte de la particularité de ces pays et de l'écosystème de production dans lequel les entreprises africaines évoluent. Rappelons que dans les 4 pays étudiés les entreprises de petite taille et de taille moyenne sont dominantes et constituent l'épine

dorsale de l'économie (78% au Kenya, 95 % en Namibie, 84% au Rwanda et 92% au Sénégal). Les innovations émergent donc d'un système entrepreneurial particulier dont les contours sont différents de celui des pays développés. Le système entrepreneurial connaît aujourd'hui des mutations importantes grâce aux TIC. Dans ce cadre, il est important de noter que la recherche en entrepreneuriat qui a connu des évolutions substantielles au cours des dernières années, dues notamment à l'essor puis à la diffusion des TIC met en avant la supériorité de la petite taille dans le nouvel écosystème de l'entrepreneuriat et de l'innovation caractérisant l'économie digitale qui a engendré de profondes modifications de la structure économique des pays du Nord comme du Sud. Selon Audretsch et Thurik (2010), grâce à l'avènement de la révolution numérique, nous sommes passés d'une économie centrée sur les grandes entreprises qui nécessite des capacités managériales à grande échelle (managed economy) à une économie entrepreneuriale (entrepreneurial economy) qui repose sur l'innovation et la création de start-up. Ces dernières, étant donné leur plus grande agilité, flexibilité et réactivité, possèdent un avantage compétitif vis-à-vis des grandes entreprises au sein de cette économie émergente de la connaissance (knowledge economy) (Thurow, 2003). L'accès libre à l'information de marché et la possibilité d'être en relation directe avec une multitude d'acteurs économiques globalisés a considérablement réduit les barrières à l'entrée et les coûts de transaction qui étaient auparavant défavorables aux entreprises de petite taille (Nootboom, 2006; Stam et Nootboom, 2011). Cette nouvelle donnée économique, qui fait la part belle aux start-up innovantes au fort potentiel de croissance couvre de plus en plus d'espaces géographiques dans le monde jusque-là exclus de la dynamique entrepreneuriale et c'est le cas de certains pays de l'Afrique Subsaharienne. Rappelons que les expériences des 4 pays africains étudiés sont exemplaires en matière d'émergence des startups innovantes dans le domaine de l'économie digitale où la taille de l'entreprise et son expérience sur le marché ne semblent pas être une condition pour s'engager dans l'innovation.

Outre l'effet taille non significatif, il est important de signaler que les résultats des estimations montrent que l'effet positif habituel de la R&D sur l'innovation est plutôt significatif aussi bien pour le modèle avec données empilées que pour les modèles estimés pour chaque pays sauf pour le Sénégal (Annexe 4). Toutefois, ce résultat devrait être interprété avec beaucoup de précautions. En effet, comme le montre le Tableau 4 le pourcentage des entreprises ayant déclaré entreprendre des activités de R&D est

relativement important surtout parmi les entreprises innovantes sauf pour le Sénégal et il serait pertinent de prendre des précautions lors de l'analyse de cette variable. Selon les données de l'enquête, la proportion des entreprises Rwandaises, Namibiennes et Kenyanes qui investissent dans la R&D est respectivement de 31%, 45% et 35% ce qui n'est pas cohérent avec la petite taille de l'entreprise caractérisant le tissu économique de ces pays.

Tableau 4: Proportion des entreprises réalisant des activités de R&D en (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Ensemble des entreprises	35	45	31	9
Entreprises innovantes	42	45	35	12
Entreprises non innovantes	11	45	12	4

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

En réalité, les entreprises répondant à la question portant sur l'engagement ou non dans une activité de R&D, se réfèrent généralement à toutes les dépenses d'investissement en matière d'acquisitions d'équipements et de machines, ordinateurs, logiciels ce qui ne correspond pas nécessairement à de vraies dépenses en R&D dans le sens strict du terme. D'ailleurs, ceci se justifie, comme mentionné plus haut, par la non significativité de la variable taille ou âge de l'entreprise qui constituent, à priori, des facteurs permettant à l'entreprise de s'engager dans des investissements lourds en R&D. Aussi le calcul du montant de la R&D interne déclaré par l'entreprise par rapport à l'ensemble des dépenses est négligeable. À titre indicatif, ce taux ne dépasse 1,3% de l'ensemble des dépenses imputés à l'activité d'innovation des entreprises au Kenya. Ainsi, le modèle d'innovation dans ces pays de l'Afrique sub saharienne, s'apparente plus à une activité sans de réelles dépenses de R&D. Il s'agit d'activités d'adaptation ou de reproduction de méthodes innovantes développées ailleurs ou encore l'initiation de méthodes et procédés nouveaux voir même des produits et services nouveaux basés en grande partie sur les TIC.

En matière d'appropriation des technologies étrangères, bien que les données de l'enquête (Tableau 5) montrent une dynamique favorable à l'utilisation de technologies sous licence étrangère principalement au Kenya (23%), au Rwanda (19%) et en Namibie (22%) et dans une moindre mesure au Sénégal (13%), les estimations du

modèle sur données empilées mettent en évidence la non significativité de l'appropriation technologique par l'utilisation de licences pour l'ensemble de l'échantillon des pays considérés (Annexe 4).

Tableau 5: Proportion des entreprises utilisant des licences de technologies étrangères (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Ensemble des entreprises	23	19	22	13
Entreprises innovantes	26	26	25	18
Entreprises non innovantes	11	7	12	7

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Toutefois, l'estimation du modèle pour chaque pays montre que l'appropriation technologique est significative uniquement pour les entreprises Kenyanes (Annexe 4). Ce résultat concorde avec ceux d'autres travaux dans les pays en développement et met en évidence l'importance de l'appropriation technologique par l'acquisition des licences, des brevets et même l'acquisition des logiciels pour accroître la base de connaissance et la capacité d'absorption nécessaire pour innover davantage. (Almeida et Fernandes, 2008 ; Cirera, 2015) même si l'effet de la licence ou d'autres formes de connaissances demeurent limités surtout dans les pays en voie de développement à cause des restrictions imposées dans les contrats d'acquisition de licences qui entravent dans certains cas le transfert des technologies (Koouba et al., 2010).

Par ailleurs, remarquons qu'en matière d'appropriation des TIC (Tableau 6), les proportions des entreprises qui adoptent et utilisent les TIC sont importantes et s'élèvent à plus de 80% sauf au Sénégal où la part est relativement moins importante (59%). De plus ces proportions sont généralement plus importantes parmi les entreprises innovatrices dans tous les pays de l'échantillon.

Tableau 6: Proportion des entreprises utilisant les TIC en (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Ensemble des entreprises	86	81	82	59
Entreprises innovantes	88	82	85	71
Entreprises non innovantes	78	80	71	42

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Enfin, il est important de noter que les entreprises à participation publique dans le capital sont moins tournées à l'innovation. Le coefficient estimé est négatif et significatif pour l'ensemble des pays de l'échantillon. Ceci témoigne de la faible implication des entreprises à participation publique dans la dynamique de l'innovation.

Par ailleurs, force est de constater que les effets des externalités positives attendus de l'ouverture à l'échange et de l'ouverture du capital aux entreprises étrangères sur l'innovation ne sont pas significatifs. Ainsi ni l'intensité à l'exportation ni l'ouverture du capital aux entreprises étrangères ne semblent être déterminantes pour l'engagement de l'entreprise africaine dans l'innovation (Annexe 4). Ces résultats convergent avec ceux d'autres études sur les pays en développement ((El Elj et Abassi, 2014 ; El Elj, 2012 ; Pamukcu, 2003 ; Kriaa et Karray., 2010 ; Cirera, 2015) et s'expliquent, d'une part par le positionnement des entreprises off-shore à capital étranger dans les activités de sous-traitance à faible valeur ajoutée et, d'autre part par la faible intégration de ces entreprises dans le tissu local, aussi bien en amont qu'en aval. Le partenariat étranger semble être plus orienté vers la réalisation de gains de productivité basés sur les coûts de production en particulier sur la main d'œuvre à bon marché que vers la promotion de l'innovation. Par exemple, selon l'enquête (Tableau 7), seulement 8,5% des entreprises kenyanes innovantes sont à participation étrangère. Le reste des entreprises sont nationales sans aucune participation d'une entreprise étrangère dans le capital. De même pour le Sénégal, où seulement 11% des entreprises innovantes sont ouvertes à un capital étranger.

Tableau 7: Proportion des entreprises à participation étrangère (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Ensemble des entreprises	8,3	3,7	18	10
Entreprises innovantes	8,5	4,2	17	11
Entreprises non innovantes	7,6	2,8	23	9

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

En ce qui concerne la dynamique à l'exportation et son effet sur les incitations à l'innovation, nos résultats infirment une quelconque causalité entre les deux activités. Le coefficient associé à l'intensité d'exportation est non significatif lorsqu'on estime le modèle sur les données empilées de tous les pays de l'échantillon. Il faut noter que les données de l'enquête mettent en évidence la faiblesse du potentiel d'exportation des entreprises ce qui témoigne du positionnement de ces entreprises tournées essentiellement vers le marché intérieur particulièrement pour le Rwanda, le Sénégal et la Namibie (Tableau 8). Pour ces trois pays, la proportion des entreprises réalisant un chiffre d'affaires à l'exportation ne représente respectivement que 3%, 6%, et 6,8% de l'ensemble des entreprises. En revanche, pour le Kenya, bien que la participation étrangère au capital soit faible (seulement 8,3% des entreprises ont un capital à participation étrangère), la part de l'exportation est relativement importante (25% des entreprises sont exportatrices) ce qui met en évidence un certain dynamisme à l'ouverture des entreprises Kenyanes aux échanges extérieurs et c'est dans ce pays que la proportion des entreprises innovantes est la plus importante. Cet effet exportation ne ressort pas dans les estimations du modèle d'innovation pour le Kenya, pour la simple raison que les innovations sont tournées davantage vers le marché intérieur même si certaines entreprises font des efforts à l'exportation. D'ailleurs selon les données de l'enquête (Tableau 8), la proportion des entreprises kenyanes réalisant un chiffre à l'exportation est relativement plus importante parmi les entreprises non innovatrices (23% contre 16%).

Tableau 8 : Proportion des entreprises réalisant un chiffre d'affaires à l'exportation en (%)

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Ensemble des entreprises	25	6.8	3	6
Entreprises innovantes	16	7.2	2	9
Entreprises non innovantes	23	5.9	6	3

Source : Traitement des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

V- Dynamique de l'innovation : le modèle Kenyan

Le modèle estimé nous a permis de mettre en avant la supériorité des entreprises Kenyanes en matière d'innovation. Ceci nous amène à analyser davantage sur le plan descriptif et à partir du module innovation de l'enquête, la dynamique des activités d'innovation dans ce pays¹ (Tableaux en Annexe 6). L'enquête innovation menée auprès de 549 entreprises au Kenya en 2013 montre que près de 233 entreprises déclarent avoir mené une innovation de produit ou de services et 209 entreprises déclarent avoir mené une innovation de procédé sur les 3 dernières années précédant la date de l'enquête en 2013. Cette enquête a mis en évidence le caractère local de l'innovation produit et procédé qui trouve ses sources dans les besoins des clients. Il s'agit d'innovations tirées par la demande et elles sont basées sur la proximité avec le client.

Le dépouillement des informations déclarées par les entreprises kényanes met en évidence l'importance des innovations dans le domaine de l'économie numérique. En effet, plus de 40% des innovations sont associées aux TIC. Précisons qu'en matière de révolution digitale africaine, le Kenya se positionne comme l'un des pionniers africains depuis l'invention du Mobile Money en 2007 (produit M PESA) et le gouvernement a activement soutenu la mise en place d'un écosystème numérique favorable à l'éclosion et l'émergence d'une myriade de start-ups technologiques contribuant à la mise sur le marché de produits et services innovants dans différents secteurs de l'économie (banques, assurance, agriculture, commerce, etc.). Le déploiement de la fibre optique, l'adoption d'un cadre institutionnel et réglementaire favorable à la recherche et à l'innovation, couplés à la création de nombreux hub technologiques, ont permis

¹ Précisons que ce module n'a pas été intégré dans les enquêtes au Sénégal et en Namibie

l'émergence de la Silicon Savannah, caractérisée par le dynamisme de son écosystème numérique (Bright et Hruby, 2015; Ndemo et Weiss, 2016). Cette expérience suscite un intérêt croissant de la part d'autres États subsahariens qui souhaitent également s'appuyer sur cette révolution digitale pour transformer leurs économies et favoriser la création de start-ups technologiques à haut potentiel de croissance.

Bien que le modèle Kenyan continue à faire émerger des innovations dans le domaine de l'économie digitale, il faut noter que ces innovations se font exclusivement par l'entreprise en interne. Les entreprises ont le mérite de faire émerger des innovations sans recourir à des relations partenariales ou de coopération avec l'écosystème de connaissances bien qu'embryonnaire ce qui met en évidence la vulnérabilité du système d'innovation et les difficultés en matière d'accumulation et d'internalisation des effets externes des connaissances développées. En effet, la coopération avec les entreprises locales ou étrangères et les institutions académiques et de recherche sont quasiment inexistantes (Annexe 6) alors que durabilité et la capitalisation suppose plus de coopération et de travail partenarial. Précisons par ailleurs que près de 84% des entreprises financent leurs activités d'innovations en puisant dans leurs fonds propres. Le soutien du gouvernement et des organismes publics est quasiment inexistant.

Conclusion

À travers ce papier de recherche, nous avons élaboré une analyse des déterminants de l'innovation dans 4 pays de l'Afrique Subsaharienne dans l'objectif de ressortir les spécificités du modèle d'innovation en Afrique. Les résultats des estimations nous ont permis de confirmer que ces pays bien qu'ils soient différents dans leurs structures productives et leurs caractéristiques sociodémographiques, partagent des caractéristiques communes en ce qui concerne le potentiel et les obstacles à l'innovation. Nous avons souligné que l'innovation dans les 4 pays étudiés de l'Afrique Subsaharienne, comme dans le cas de la plupart des pays en développement, est loin d'être le résultat d'activités de R&D avec des dépenses lourdes. Dans ces pays où les structures productives sont dominées par les entreprises de petite taille avec des capacités technologiques limitées et une intensité de R&D négligeable, l'adoption, l'adaptation et la reproduction de méthodes et produits et services à la réalité de la demande et des populations se présentent comme des options alternatives et efficaces pour intégrer la course à l'innovation. Toutefois, comme dans le cas des innovations dans les pays développés, nous avons montré que la capacité d'absorption et les mécanismes d'assimilations et d'appropriation nécessaires pour innover dépendent des qualifications des ressources humaines. Or, les obstacles en matière de disponibilité des qualifications sont très significatifs pour les entreprises engagées dans l'innovation en Afrique et trouver les qualifications demeure un défi de taille pour la plupart de ces entreprises en plus des défis habituels liés à l'entrepreneuriat en Afrique.

Outre les qualifications, nos résultats montrent que les mécanismes d'appropriation des technologies étrangères via l'utilisation de licences ou encore grâce à l'ouverture du capital aux entreprises étrangères ne sont pas significatifs du fait que ces investissements ciblent des activités à faible valeur ajoutée et à bas coût portant essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles brutes, sauf exception. Ces investissements directs étrangers sont souvent déconnectés et faiblement intégrés au tissu productif local et ne génèrent de ce fait que peu d'externalités productives en amont et en aval et quasiment aucune externalité technologique pour les entreprises africaines.

Ainsi dans un écosystème qui se caractérise par la faiblesse des qualifications, l'inexistence d'infrastructures suffisamment développées, l'insuffisance des mécanismes de financements et de soutien à l'innovation et l'absence d'externalités technologiques liées aux transferts des technologies étrangères ainsi que la faible intégration dans les échanges de biens et services au niveau mondial, les entreprises africaines ont le mérite de pouvoir innover et créer les richesses et croire voir même créer des emplois grâce à leurs innovations. Ces entreprises souvent de petites tailles trouvent déjà leur modèle d'innovation atypique tirée par le marché et la proximité aux clients à l'origine d'innovations frugales qui ne s'inscrivent pas dans le modèle schumpetérien de l'innovation. L'éclosion de start-up notamment dans le domaine de l'économie digitale, est l'un des leviers promoteurs de l'innovation contributive à l'émergence d'un nouveau paradigme pour certains pays de l'Afrique.

Toutefois, malgré les cas de réussite, l'efficacité de tels modèles basés essentiellement sur l'éclosion de start-up surtout dans l'économie digitale n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie. Il subsiste toujours des interrogations sur la capacité des start-ups incubées à se développer et murir et générer, au travers de leurs biens et services innovants, un modèle économique pouvant correspondre aux attentes d'un marché numérique local encore embryonnaire et restreint dans la majorité des pays (sauf exception). La question centrale qui se pose, est celle de l'aptitude des pays africains ayant réussi à faire émerger ces start-ups à assurer une durabilité de cette dynamique et à terme une maturité de ces nouveaux marchés qui nécessitent une amélioration continue de l'écosystème de l'entrepreneuriat et de l'innovation permettant aux start-up de grandir et se développer.

Annexe 1 : Échantillon par pays et par secteur d'activité

	Kenya		Namibie		Rwanda		Sénégal	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Secteurs manufacturiers	415	53	180	31	81	34	249	41
Produits alimentaires, boissons et Tabac	163	21	29	5	-	-	126	21
Textile, articles d'habillements, cuir et Chaussures	58	7	21	4	-	-	30	5
Pâtes et papier, articles en papier, imprimerie et édition	21	3	22	4	-	-	41	7
Produits chimiques et produits pharmaceutiques	37	5	8	1	-	-	12	2
Métaux	27	3	16	3	-	-	20	3
Produits non métalliques et produits plastiques	23	3	27	5	-	-	11	2
Machines et équipements	23	3	7	1	-	-	1	0
Équipements électriques et optiques	12	2	5	1	-	-	2	0
Équipements de Transports	21	3	9	2	-	-	0	0
Autres secteurs manufacturiers	30	4	36	6	-	-	6	1
Vente au Détail	166	21	186	32	36	15	116	19
Services	202	26	207	36	124	51	236	39
Commerce de Gros	55	7	10	2	-	-	34	6
IT	12	2	12	2	-	-	7	1
Hôtels et restaurants	58	7	29	5	-	-	90	15
services de véhicules automobiles	35	4	41	7	-	-	28	5
Section de construction	7	1	89	26	-	-	25	4
Section de transports	35	4	26	4	-	-	52	9

Source : Calcul des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Annexe 2: Définition et Descriptif des variables du modèle

Variables		Description
Variable dépendante		
INNOV		Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise est innovante et 0 si l'entreprise est non innovante.
Variables indépendantes		
Age		L'année d'enquête moins l'année du premier exercice.
Taille		Variable qui prend la valeur 0 si la taille de l'entreprise est inférieur à 20 employés, et la valeur 1 si la taille de l'entreprise se situe entre 20 et 99 employés et la valeur 2 si la taille de l'entreprise se situe à plus de 100 employés
RD		Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise investit dans des activités de R&D.
PERS_INNOV		Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise a donné du temps à ses employés pour développer ou expérimenter une nouvelle approche ou une nouvelle idée de produit ou service, de processus d'entreprise, de gestion d'entreprise ou de marketing
Education qualifi- cation	SKILL	Le pourcentage des personnels qualifiés par rapport au total des personnels permanents.
	EDUC	une variable quantitative mesurant le nombre moyen d'années d'études des personnels
	NIV_SEC	Proportion du personnel ayant un niveau d'éducation secondaire ou plus
	MAN_EX	Le nombre d'années d'expérience du manager dans le secteur d'activité de l'entreprise
	FOR	Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise fournit une formation professionnelle à ses employés.
LIC		Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si l'entreprise utilise une technologie sous licence étrangère.
GOV		variable qualitative qui prend la valeur 1 si une partie du capital de l'entreprise est possédée par une entreprise étatique ou par le gouvernement, et 0 si non.
ETR PARTICIPATION ÉTRANGÈRE		ETR =0, Si la part du capital de l'entreprise détenue par une entreprise étrangère est égale à 0. ETR =1, Si la part du capital de l'entreprise détenue par une entreprise étrangère est entre 0 et 50% ETR =2, Si la part du capital de l'entreprise détenue par une entreprise étrangère est supérieure à 50%. ETR =3, Si la part du capital de l'entreprise détenue par une entreprise étrangère est égale à 100%
EXP OUVERTURE EXPORTATION		EXP =0, Si le pourcentage des ventes dédiées à l'exportation est égal à 0. EXP=1, Si le pourcentage des ventes dédiées à l'exportation est entre 0 et 50% EXP=2, Si le pourcentage des ventes dédiées à l'exportation est supérieur à 50%. EXP =3, Si le pourcentage des ventes dédiées à l'exportation est égal à 100%
SKILL_ OBS		Une variable obstacle qui prend la valeur 0 si le manque de formation et de personnels qualifiés n'est pas considéré comme étant une contrainte pour l'entreprise, et prend les valeurs de 1 à 4 selon le degré de difficulté de cette contrainte (1: obstacle mineur et 4: obstacle très sévère)
Variable Dummy	D1	Variable Dummy qui prend la valeur 1 si l'entreprise est namibienne et 0 si non
	D2	Variable Dummy qui prend la valeur 1 si l'entreprise est sénégalaise et 0 si non
	D3	Variable Dummy qui prend la valeur 1 si l'entreprise est rwandaise et 0 si non

Annexe 3 : Résultats des tests de corrélations

	INNOV	AGE	TAILLE	RD	NIV SEC	SKILL	EDUC	MAN EX	FOR	LIC	ETR	GOV	EXP	SKILL OBS
INNOV	1													
AGE	0,098	1												
TAILLE	0,153	0,277	1											
RD	0,25	0,08	0,209	1										
NIV SEC	0,144	0,193	0,295	0,162	1									
SKILL	-0,186	-0,063	-0,184	-0,132	-0,077	1								
EDUC	0,203	0,119	0,345	0,133	0,515	-0,174	1							
MAN_EX	0,167	0,276	0,246	-0,042	0,12	-0,09	0,074	1						
FOR	0,16	0,148	0,263	0,329	0,162	-0,073	0,157	0,006	1					
LIC	-0,043	-0,013	0,128	0,229	0,077	0,056	0,076	-0,336	0,158	1				
ETR	0,048	0,088	0,209	0,025	0,036	-0,07	0,063	0,061	0,118	0,04	1			
GOV	-0,028	0,065	0,144	0,011	0,052	-0,017	0,073	0,008	0,143	0,07	0,124	1		
EXP	0,13	0,201	0,218	0,155	0,039	-0,132	0,041	0,081	0,268	0,029	0,12	0,02	1	
SKILL_OBS	0,155	0,012	0,098	0,085	0,04	-0,121	0,079	-0,046	0,062	0,006	-0,02	0,106	0,018	1

Source : Calcul des auteurs

Résultats du test de multicolinéarité (Variance Inflation Factor VIF):

Afin de détecter la présence d'un problème de multicolinéarité entre les variables explicatives. La multicolinéarité pourrait résulter d'une forte corrélation entre les variables indépendantes, affectant la variance des paramètres et affectant la signification statistique individuelle des variables explicatives. Nous avons calculé l'indicateur d'inflation de la variance « Variance Inflation Factor » (VIF). Pour les différentes spécifications estimées, les valeurs de VIF sont relativement faibles et la présence de multicolinéarité ne semble pas de nature à biaiser nos estimations.

Variable	VIF	1/VIF
EDUC	1,47	0,678477
TAILLE	1,46	0,684847
NIV SEC	1,44	0,696077
MAN EX	1,33	0,753808
FOR	1,26	0,791206
LIC	1,26	0,794912
RD	1,22	0,821808
AGE	1,19	0,841406
EXP	1,15	0,86751
SKILL	1,09	0,913967
ETR	1,07	0,933455
GOV	1,06	0,943034
SKILL_OBS	1,05	0,956667
Mean VIF	1,23	

Source : Calcul des auteurs

Annexe 4 : Résultats des estimations par pays.

	KENYA			NAMIBIE			SENEGAL		
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3
Constante	1,29 56 23** (0,004)	1,22 68 82 6** (0,030)	-0,23 64 102 6 (0,717)	-0,64 46 62 3 (0,144)	-1,18 59 18 9 (0,245)	-0,43 20 42 2 (0,595)	-0,69 13 3 77 5** (0,040)	-2,30 14 6 75*** (0,001)	-2,36 9 2 9 7** (0,002)
AGE	0,0009494 (0,887)	-0,00446898 (0,595)	-0,00248992 (0,771)	-0,00356686 (0,793)	-0,0177088 (0,352)	0,011112 (0,62)	-0,0008507 (0,921)	-0,00110911 (0,914)	0,00548675 (0,652)
TAILLE	-0,16236539 (0,291)	-0,06630492 (0,749)	-0,22016031 (0,304)	-0,553 9 3 72 1** (0,037)	-0,24739745 (0,480)	-0,231164 (0,360)	0,341039 (0,108)	0,80760304** (0,016)	0,40877841 (0,305)
RD	1,74 6 16 0 3*** (0,000)	1,53 52 3 6 8*** (0,000)	1,572 54 3 8*** (0,000)	2,0548 477*** (0,000)	2,3852 0 4 3*** (0,000)	1,2302 1** (0,006)	0,870 41729 * (0,088)	0,29410366 (0,678)	1,0171923 (0,355)
PERS_INNOV				0,4331102 * (0,075)	0,3402397 (0,339)	-0,0756154 (0,860)			
NIV_SEC	-0,00981912 ** (0,017)	-	-	0,00371619 (0,291)	-	-	0,00543339 * (0,058)	-	-
SKILL	-	-0,0092152 (0,118)	-	-	0,01396298* (0,098)	-	-	0,00470411 (0,384)	-
EDUC	-	-	0,0910138 ** (0,030)	-	-	0,0121605 (0,773)	-	-	0,09724762 (0,144)
MAN_EX	0,00869878 (0,397)	0,0120599 (0,425)	0,01169363 (0,438)	-0,36350391 (0,415)	-0,4971545 (0,420)	0,0738834 (0,912)	-0,0054635 (0,592)	0,00904667 (0,530)	0,0199661 (0,324)
FOR	0,54227773** (0,017)	-0,11435183 (0,735)	0,00139684 (0,997)	1,4307529*** (0,000)	0,94948107** (0,025)	0,5785229 (0,242)	-0,1055537 (0,748)	1,8768439** (0,010)	2,1939302 * (0,055)
LIC	0,82488022 * (0,064)	0,95595935** (0,036)	1,0104638 ** (0,032)	-0,01104594 (0,970)	-0,40339795 (0,388)	-0,6644957 (0,266)	1,8107029 * (0,089)	0,74774671 (0,143)	-0,56252562 (0,511)
ETR	-0,05985267 (0,718)	-0,11553041 (0,551)	-0,11370438 (0,568)	0,05090582 (0,817)	0,70792232 (0,219)	0,8115603 (0,244)	0,06496964 (0,644)	-0,43591788 (0,122)	-0,10189702 (0,756)
GOV	-0,57718858 (0,428)	-0,90661342 (0,334)	-0,9400448 (0,288)	0,44222956 (0,675)	0,05382255 (0,962)	-0,6597566 (0,579)	0,1682007 (0,856)	-4,0158692** (0,020)	-5,6047523** (0,009)
EXP	0,18772169 (0,114)	0,02325798 (0,876)	0,11853051 (0,435)	-0,2165237 (0,351)	-0,21924199 (0,415)	0,0200301 (0,018)	0,22747034 (0,384)	0,70318385* (0,080)	0,35635783 (0,466)
SKILL OBS	0,11374929* (0,095)	0,26191082 * (0,071)	0,2855601* (0,053)	0,28381395** (0,027)	0,21167301 (0,223)	0,4120001** (0,037)	0,33718018** (0,002)	0,59824245*** (0,000)	0,83957749*** (0,001)
Nombre d'observations	685	348	344	416	218	344	399	219	120
R² de Mc Fadden	0,12	0,11	0,12	0,22	0,24	0,12	0,07	0,17	0,22
% des prédictions correctes	77,52%	82,18%	82,27%	75,72%	78,90%	71,30%	62,91%	69,86%	73,33%
LRT statistique	86,72 *** (0,000)	34,98 *** (0,000)	38,01 *** (0,000)	115,95 *** (0,000)	66,44 *** (0,000)	20,64 *** (0,055)	40,00 *** (0,000)	50,66 *** (0,000)	36,30 (0,000)

* Significative à 10 %, ** Significative à 5 %, *** Significative à 1 %

Annexe 5 : Tableau 5.1 : Indicateurs sur les qualifications

	Kenya	Namibie	Rwanda	Sénégal
Moyenne des années d'expérience du manager				
Ensemble des entreprises	18	14	13	20
Entreprises innovantes	19	15	14	20
Entreprises non innovantes	17	13	12	19
Moyenne des années d'études des personnels				
Ensemble des entreprises	11	9	N.A	6
Entreprises innovantes	12	10		7
Entreprises non innovantes	10	8.5		5
Part des ressources humaines qualifiées dans l'emploi (%)				
Ensemble des entreprises	48	73	N.A	54
Entreprises innovantes	46	74		54
Entreprises non innovantes	54	72		54
Implications du personnel dans le processus d'innovation(%)				
Ensemble des entreprises	N.A	55	72	N.A
Entreprises innovantes		57	78	
Entreprises non innovantes		51	47	
Formation professionnelle (%)				
Ensemble des entreprises	46	28	58	15
Entreprises innovantes	51	30	61	19
Entreprises non innovantes	29	23	43	9

Source : Calcul des auteurs à partir des données de l'enquête sur le climat d'investissement de la banque mondiale (Kenya 2013, Namibie 2014, Rwanda 2011, Sénégal 2014)

Annexe 6: Statistiques descriptives pour le cas du Kenya

Tableau 6.1 : Caractère de nouveauté de l'innovation

	Innovation Produit/service		Innovation Procédé	
	Effectif	%	Effectif	%
Nouveau sur le marché local	102	43,8%	72	34,4%
Nouveau sur le marché national	67	28,8%	42	20,1%
Nouveau sur le marché international	17	7,3%	11	5,3%
Pas de réponse	47	20,2%	84	40,2%
Total	233	100%	209	100%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.2: Origine de l'innovation

	Effectif	%
Commentaires des clients	82	35,2%
Internet	32	13,7%
Personnel et R et D interne	24	10,3%
Produits et services disponibles sur le marché	22	9,4%
Associations professionnelles et conférences / expositions	21	9,0%
Externalités de connaissances	17	7,3%
Sociétés de conseil	14	6,0%
Fournisseurs	8	3,4%
Revue et publications professionnelles	5	2,1%
Universités et institut de recherche	4	1,7%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.3 : Coopération

Type de coopération	Innovation Produit/service		Innovation Procédé	
	Effectif	%	Effectif	%
Entreprises nationales locales	11	4,7%	9	4,3%
Entreprise étrangère ou société mère sous contrôle étranger	12	5,2%	5	2,4%
Institutions académiques ou de recherches nationales	3	1,3%	2	1,0%
Institutions académiques ou de recherches étrangères	5	2,1%	5	2,4%
Cabinet de conseil privé	8	3,4%	12	5,7%
Organisme gouvernemental	0	0,0%	1	0,5%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.4 : Activités génératrices de l'innovation

	Effectif	%
Acquisition de nouveaux équipements, machines ou logiciels	164	70,4%
Formation orientée innovation	123	52,8%
R&D Interne	101	43,3%
R&D Externe	27	11,6%
Acquisition de License ou brevet	11	4,7%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.5: Postes de dépenses pour l'innovation

	Montant	%
Acquisition de nouveaux équipements, machines ou logiciels	4364054000	74,4%
Formation	1395142008	23,8%
R&D Interne	78791500	1,3%
R&D Externe	26170000	0,4%
Acquisition des licences ou brevet	3464000	0,1%
Total	5867621508	100,0%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.6 : Financement et soutien des entreprises engagées dans l'innovation

	Effectif	%
Fonds propres	205	88%
Banques privées ou publiques	86	37%
Organismes ou services gouvernementaux	7	3%
ONG ou organisations internationales	12	5%
Autre, prêteurs, amis, parents	22	9%
Soutien non financier du gouvernement	10	4%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Tableau 6.7 : Droits de propriété industrielle liés à des innovations

	Effectif	%
Demander une marque	25	10,7%
Enregistrer un dessin industriel	22	9,4%
Demander un brevet pour l'innovation produit	11	4,7%
Demander un brevet pour l'innovation procédé	12	5,7%
Demander un modèle d'utilité	11	4,7%

Source : Statistiques descriptives élaborées par les auteurs en se basant sur les données de l'enquête de la banque mondiale : Kenya 2013, Module innovation

Bibliographie

Adeyeye, A.D., O.O. Jegede, A.J. Oluwadare, et F.S. Aremu. 2015. «Micro level determinants of innovation: analysis of the Nigerian manufacturing sector », *Innovation and Development* , 6(1):1-14.

Almeida, R. et A. M. Fernandes. 2008. «Openness and Technological Innovations in Developing Countries: Evidence from Firm-Level Survey», *Journal of Development Studies*, 44 (5): 701–727.

Audretsch, D. et A. Thurik .2010. «From the Managed Economy Towards the Entrepreneurial Economy: Unravelling the Shift to the Entrepreneurial Economy», Tinbergen Institute Discussion Papers:10-080.

Ayyagari, M., A. Demirguc-Kunt et V. Maksimovic. 2011. «Firm Innovation in Emerging Markets: The Role of Finance, Governance, and Competition», *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46 (6): 1545–1580.

Bogliacino, F., G. Perani, M. Pianta et S. Supino. 2009. «Innovation in Developing Countries: The Evidence from Innovation Surveys», Paper presented at the FIRB conference Research and Entrepreneurship in the Knowledge-based Economy, Milan, September 7–8.

Bright, J. et A. Hruby. 2015. «The rise of Silicon Savannah and Africa’s tech movement. Retrieved September, 23, 2015.

Cirera, X. 2015. «Catching up to the technological frontier? : understanding firm-level innovation and productivity in Kenya ». Washington, DC: World Bank Group.

Christensen, C.M, E. Ojomo et D. Van Bever .2017. «Africa's new generation of innovators», *Harvard Business Review*, 95(1): 128-136

Dabla-Norris, E., E. Kersting et G. Verdier. 2012. «Firm productivity, Innovation and financial development», *Southern Economic Journal*, 79(2):422-449
<http://www.jstor.org/stable/41638883>.

De Fuentes, C ., F. Santiago et S. Temel .2018. «Perception of innovation barriers by successful and unsuccessful innovators in emerging economies», *The Journal of Technology Transfer* (2018):1-25. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9706-0>

El Elj, M. 2012. « Innovation in Tunisia Empirical Analysis for Industrial Sector’’, *Journal of Innovation Economics*, 2012/1 (9):183-197.

El Elj, M.2014. « Innovation and Productivity in the North Africa Region: Empirical Analysis in Three North African Countries», Policy Series, North Africa Department, African Development Bank Tunis: African Development Bank.

El Elj, M. et B. Abassi. 2014. « The determinants of innovation: An empirical analysis in Egypt, Jordan, Syria and Turkey », *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement*, 35(4): 560-578. doi :10.1080/02255189.2014.934787.

Fox, L. et A. Thomas. 2016. «Africa's Got Work To Do: A Diagnostic of Youth Employment Challenges in Sub-Saharan Africa», *Journal of African Economies*, 25(suppl_1): i16-i36. doi:10.1093/jae/ejv026

FMI, 2018. « Les flux de capitaux et l'avenir de l'emploi en Afrique subsaharienne », *Etudes Economiques et Financières*, Octobre 2018.

Goedhuys, M. 2007a. « Learning, Product Innovation, and Firm Heterogeneity in Developing Countries: Evidence from Tanzania», *Industrial and Corporate Change* 16 (2): 269–292.

Goedhuys, M. 2007b. «The Impact of Innovation Activities on Productivity and Firm Growth: Evidence from Brazil», MERIT Working Paper 002. Maastricht: United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT).

Goedhuys, M., N. Janz et P. Mohnen. 2008. «Knowledge-Based Productivity in Low-Tech Industries: Evidence from Firms in Developing Countries», MERIT Working Paper 007. Maastricht: United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT).

Grossman, G. M. et E. Helpman. 1991. «Innovation and Growth in the World Economy», Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press.

Isenberg, D. J. 2010. «How to start an entrepreneurial revolution», *Harvard business review*, 88(6): 40.

Keller, W. 2004. «International Technology Diffusion», *Journal of Economic Literature* 42 (3): 752–782.

Koouba, K., H. M'henni et F.Gabsi. 2010. «Innovation Determinants in Emerging Economies: An Empirical Study Based on an Innovation Survey Data in Tunisia», *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development* 3 (3): 205–225.

Kriaa, M and Z. Karray.2010. «Innovation and R&D Investment of Tunisian Firms: A Two-Regime Model with Selectivity Correction», *The Journal of Business Inquiry*, 9 (1): 1-21

- Kutner, M. H., C. J. Nachtsheim et J. Neter .2004.** «Applied Linear Regression Models. » (4th ed.). McGraw-Hill Irwin
- Le BAS, C. et L. Nkakene Molou . 2018.** «Les déterminants de l'innovation dans une économie africaine à revenu intermédiaire, une réévaluation des modèles d'innovation». Communication Séminaire ADU (Afrique Développement Université).
- Mairesse, J. et P. Mohnen. 2010.** «Using Innovation Surveys for Econometric Analysis», MERIT Working Paper 023. Maastricht: United Nations University - Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT).
- Mason, C. et R. Brown.2014.** «Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship», Final Report to OECD Paris, 30(1):77-102.
- Ndakala , F. N. 2016.** «Kenya National Innovation Indicators Survey 2015», Technical Report, Directorate of Research Management and Development, Ministry of Education, Science and Technology.
- Ndemo, B. et T. Weiss. 2017.** «Digital Kenya: An Entrepreneurial Revolution in the Making», London: Palgrave Macmillan UK.
- Nooteboom, B. 2006.** «Innovation, learning and cluster dynamics». In Clusters and Regional Development Routledge: 155-181.
- Pamukcu, M. T. 2003.** «Trade Liberalization and Innovation Decisions of Firms: Lessons from Post-1980 Turkey», World Development 31 (8): 1443–1458.
- Rahmouni, M., Ayadi, M., and Yıldızoglu, M. (2010),** Characteristics of innovating firms in Tunisia: The essential role of external knowledge sources, Structural Change and Economic Dynamics
- Stam, E. et B. Nooteboom, B. 2011.** «Entrepreneurship, innovation and institutions», Handbook of research on innovation and entrepreneurship, 421.
- Thurow, L. 2003.** «Fortune favors the bold: What we must do to build a new and lasting global prosperity», In. New York NY: HarperCollins Publishers Inc.
- Wooldridge, J. 2002.** «Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data», MIT Press, Cambridge, MA, USA
- World Bank: World Bank Investment Climate Survey, WBICS
<http://www.enterprisesurveys.org> : <https://www.enterprisesurveys.org/>
- Yuriy, G., J. Svejnar et K. Terrell . 2010.** «Globalization and Innovation in Emerging Markets», American Economic Journal: Macroeconomic 2(2): 194–226.