

ÉTUDES DE LA DGSF

DGSFC N° 04/2022

Mésalignement du taux de change effectif réel et compétitivité de l'économie sénégalaise

Août 2022

2022

UNE ÉTUDE DE LA DGSF

Analyse réalisée par la Direction Générale du Secteur Financier, chargée de la régulation et de la supervision du secteur financier sénégalais.

Directeur général	Dr. Bamba KA
Coordonnateur	Mewlon Nzalé Ange Constantin MANCABOU
Conseiller technique	Dr. Maxime Bruno NAGNONHOU
Equipe de recherche	Dr. Abdoul Khadry SALL, Economiste
	Birane CISSE, Ingénieur statisticien économiste

Résumé

La détermination du mésalignement du taux de change réel reste parmi les défis majeurs de la littérature empirique économique du taux de change. S'il est désormais nécessaire de préciser que le mésalignement est la déconnexion du taux de change réel de sa valeur d'équilibre ou de long terme (Edwards 1988), il est aussi important de noter que le degré de mésalignement traduit des déséquilibres qui peuvent s'exprimer par des gains ou pertes de compétitivité .

L'objectif de cette étude est d'estimer le degré de mésalignement du taux de change effectif réel et de jeter un regard sur la compétitivité de l'économie sénégalaise. A cet effet, l'approche BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) a été utilisée pour déterminer le taux de change d'équilibre. Il ressort des résultats de l'estimation de la relation de long terme du modèle MCE-ARDL que l'amélioration de la productivité relative s'accompagnerait d'une appréciation du taux de change effectif réel (effet Balassa-Samuelson). S'agissant d'une amélioration des termes de l'échange, elle entraînerait une dépréciation du taux de change effectif réel. En outre, les résultats suggèrent également qu'une augmentation de la dette extérieure et de l'investissement public conduiraient à une appréciation du taux de change effectif réel.

Quant à l'estimation du mésalignement, les résultats montrent aussi bien des phases de surévaluation que des périodes de sous-évaluation. En effet, la période 1980-1982 est marquée par une surévaluation plus ou moins importante (8,0%) avec un pic de 20,1% en 1980. Cette tendance de surévaluation a été notée sur la période 1984-1993 mais avec des proportions plus importantes (13,6% en moyenne). Cette forte surévaluation avait entraîné la dévaluation du FCFA en 1994. A la suite de cette diminution de la valeur de la monnaie, le taux de change effectif réel est entré dans une autre phase de surévaluation jusqu'en 1999 (année de l'entrée en vigueur de l'euro). Après avoir pratiquement retrouvé son niveau d'équilibre en 1999, il a subi des sous-évaluations plus ou moins faibles entre 2000 et 2001. En revanche, la période couvrant 2002 à 2011 est marquée par une surévaluation plus ou moins importante liée notamment à la crise financière de 2008. A partir de 2014 (année de lancement du Plan Sénégal Emergent), un épisode de forte sous-évaluation est observé jusqu'en 2019 (14,7% en moyenne) avec un pic de 27,1% en 2019. Toutefois, il serait important également de contenir le niveau de sous-évaluation du taux de change effectif réel afin qu'il ne s'écarte pas trop de son niveau d'équilibre. Le Sénégal étant un pays importateur net, cette sous-évaluation pourrait entraîner une augmentation des prix des produits importés. Ainsi, pour bénéficier pleinement du gain de compétitivité, les autorités devraient prendre des mesures visant notamment :

- **le renforcement de l'industrie locale** : les progrès en matière d'amélioration de l'environnement des affaires devraient être consolidés en levant notamment les contraintes liées à l'accès au financement et au déficit d'infrastructures pour une meilleure contribution du secteur privé. Pour cela, l'Etat devra faciliter aux entreprises une spécialisation plus poussée dans les secteurs agroalimentaires, artisanaux et énergétiques par un encadrement de la chaîne de valeur en vue d'accroître les gains de productivité des facteurs. Par ailleurs,*

il est important de renforcer davantage la main-d'œuvre afin qu'elle puisse mieux s'approprier des nouvelles technologies numériques en particulier celles issues de la quatrième révolution industrielle, d'augmenter les investissements dans la recherche et le développement, promouvoir les résultats obtenus dans les centres de recherche pour améliorer la sophistication des produits exportés et enfin, mettre en place des mesures d'allègement fiscal aux profits entreprises exportatrices.

- ***l'accroissement de la productivité des entreprises du secteur privé** : les politiques publiques devraient encourager la création de petites unités de transformation et offrir plus de possibilités de substitution aux produits étrangers, favorisant ainsi le développement des entreprises locales et l'attraction des investissements directs étrangers.*
- ***le renforcement des avantages comparatifs de l'économie sénégalaise à travers une consolidation de l'activité de productions halieutiques, d'engrais bruts et de produits chimiques inorganiques** : cette consolidation se fera par une amélioration des conditions de l'offre. En effet, le secteur de la pêche constitue un enjeu économique important pour le Sénégal et représente la première branche exportatrice. Il est nécessaire d'asseoir une réglementation et une législation stricte pour lutter contre la pêche illégale et renforcer la protection de l'environnement marin. Egalement, le phosphate est un des fleurons de l'industrie minière au Sénégal. Il est nécessaire de développer la filière phosphate, relancer les Industries chimiques du Sénégal (ICS) et accroître les capacités de production.*

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Éléments descriptifs du taux de change effectif réel (TCER).....	3
2.1. Analyse de la tendance globale du TCER.....	3
2.2. Evolution des composantes du TCER.....	4
3. Etat de la revue de littérature	7
3.1. Revue théorique.....	7
3.2. Revue empirique	9
4. Evaluation du mésalignement du taux de change effectif réel	13
4.1. Détermination du taux de change effectif réel d'équilibre.....	13
4.2. Détermination du mésalignement du taux de change	17
5. Conclusion et Recommandations	21
6. Référence bibliographique	I
7. Annexe	IV

Liste des Figures

FIGURE 1: EVOLUTION DU NIVEAU DU TCER DE 1980 A 2019.....	3
FIGURE 3 : DECOMPOSITION DE LA VARIABILITE DU TCER (1981-1994)	6
FIGURE 2 : DECOMPOSITION DE LA VARIABILITE DU TCER (1995-2019)	6
FIGURE 4 : DECOMPOSITION DE LA VARIABILITE DU TCEN ESTIME SUR LES 16 PRINCIPAUX PARTENAIRES (2000-2019).....	6
FIGURE 5: COMPARAISON DU TCEN ESTIME A PARTIR DES 16 PRINCIPAUX PARTENAIRES ET DU TCEN PRODUIT PAR DARVAS ET ZSOLT (2012)	6
FIGURE 6 : EVOLUTION DU TCER ET DU TAUX DE CHANGE D'EQUILIBRE DE 1980 A 2019	18
FIGURE 7 : DECOMPOSITION DE LA VARIABILITE DU TCEREQ DU POINT DE VUE DE CES DETERMINANTS (FILTRE DE HP)S)	19
FIGURE 8 : MESALIGNEMENT DU TCER.....	19
FIGURE 9 : EVOLUTION DU TCER DE 1980 A 2019.....	VII

Liste des Tableaux

TABEAU 1 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET SOURCE DE DONNEES	15
TABEAU 2 : RESULTAT DE L'ESTIMATION DE LA DYNAMIQUE DE LONG TERME	16
TABEAU 3 : RESULTATS DES TESTS DE STATIONNARITE	V
TABEAU 4: TEST DE PRESENCE DE RUPTURE STRUCTURELLE	V
TABEAU 5 : TEST DE STATIONNARITE DE ZIVOT-ANDREWS AU NIVEAU DU TAUX DE CHANGE EFFECTIF	V
TABEAU 6 : RESULTATS DU MCE-ARDL.....	VI
TABEAU 7: TESTS DE VALIDITE DU MCE-ARDL.....	VI

1. Introduction

La gestion du taux de change joue un rôle fondamental dans les pays en développement en général et ceux de la zone franc en particulier, en raison des politiques de stabilisation économique. En effet, le développement des échanges commerciaux, combiné à la problématique de la compétitivité des économies sont souvent sources de déséquilibres économiques et de manque d'attractivité pour les investisseurs. L'analyse de la compétitivité renvoie à l'examen de l'évolution du taux de change effectif réel par rapport à son niveau d'équilibre. Dans un tel contexte, la position du taux de change demeure un élément central pour asseoir la compétitivité-prix des économies à l'exportation et participer pleinement à l'essor des échanges commerciaux et par ricochet à la croissance économique.

A travers le monde, l'avènement d'un régime de change flexible, débuté avec l'abandon du système de Bretton Woods et encouragé depuis par le phénomène de la globalisation, s'est accompagné d'une forte instabilité des taux de change (Hoarau, 2006). Celle-ci s'est traduite aussi bien par une très forte variabilité à court terme que par des fluctuations de plus long terme d'une grande amplitude, aussi bien en termes nominaux qu'en termes réels. Cette instabilité n'a pas été sans conséquence sur les échanges internationaux et les performances économiques des pays surtout ceux en développement. En effet, bien que sa volatilité, qui représente sa variation à très court terme, constitue une gêne plutôt qu'une entrave majeure au commerce international (Stemitsiotis, 1992), les distorsions de long terme du change, et en particulier du change réel, peuvent être à l'origine de perturbations beaucoup plus importantes pour l'économie. Ces distorsions du taux de change réel, reformulées sous le terme de « mésalignement réel », représentent « les écarts soutenus du taux de change effectif réel courant par rapport à son niveau d'équilibre de long terme. Si le taux de change réel courant est en dessous de sa valeur d'équilibre, il y a sous-évaluation réelle. En revanche, s'il excède le taux de change réel d'équilibre, il y a surévaluation réelle » (Edwards, 1989). Le taux de change réel étant par définition un prix relatif, ses longues déviations par rapport à une tendance d'équilibre altèrent les signaux des marchés, modifient les prix relatifs internes et induisent des coûts d'ajustement considérables, qui pourraient être évités pour des valeurs du taux de change proches de l'équilibre.

La littérature distingue au moins quatre coûts fondamentaux associés au mésalignement du taux de change réel (Kâ, 2013). D’abord, une surévaluation réelle persistante provoque une perte de compétitivité internationale, un déficit de compte courant, un épuisement des réserves de change, et constitue ainsi un indicateur d’alerte avancé pour les crises de change (Kaminsky, Lizondo et Reinhart, 1997). Ensuite, des situations de mésalignement récurrentes peuvent déboucher sur un phénomène de « désindustrialisation¹ », une explosion du chômage et conduire à une croissance économique plus faible sur le moyen et long terme (Ghurra et Grennes, 1994). De plus, une alternance de périodes de surévaluation et de sous-évaluation engendre, toutes choses étant égales par ailleurs, un rythme d’inflation supérieur à celui obtenu à taux de change réel constant (Goldstein, 1980)². Enfin, les distorsions peuvent entraîner des pressions protectionnistes qui ont malheureusement tendance à se maintenir même après le retour à une situation plus équilibrée (Stemitsiotis, 1992).

Au regard de ces éléments, le mésalignement du taux de change réel constitue un problème de premier ordre pour les pouvoirs publics et l’évaluation de son impact est fondamentale pour l’économie. Il l’est davantage pour les dirigeants d’une économie comme celle du Sénégal dont la stratégie de développement, définie autour du Programme d’Actions prioritaires ajusté et accéléré (PAP2A)³, met un accent particulier sur la nécessité d’une expansion et d’une diversification des exportations ainsi que d’un accroissement de la compétitivité nationale, considérés parmi les vecteurs les plus importants de la relance économique. Compte tenu de la faible part qu’il occupe dans le commerce international, le Sénégal est largement exposé aux conditions économiques, financières et politiques extérieures. A cela s’ajoute la fréquence accrue des chocs réels internationaux qui a tendance à rendre les situations de distorsions de change plus dramatiques pour ses performances économiques. Dès lors, il est crucial pour les autorités sénégalaises de comprendre et de mesurer le

¹ Une monnaie surévaluée va pousser les firmes à abandonner les activités qui ne sont plus rentables, ce qui, à partir d’un certain seuil, entraîne au niveau national la disparition de larges secteurs d’activité, lesquels ne bénéficiaient pas d’avantages comparatifs forts.

² Pour des raisons de comportement des salaires réels, une dépréciation fait monter les coûts salariaux beaucoup plus qu’une appréciation ne les aurait fait baisser, ce qui implique dans ce cas une accélération du rythme d’inflation.

³ En vue d’atténuer les effets négatifs de la pandémie de la Covid-19, de relancer les activités socioéconomiques et de se mettre sur la trajectoire de l’émergence.

mésalignement des taux de change réels à long terme afin d'élaborer des recommandations de politique économique adaptées.

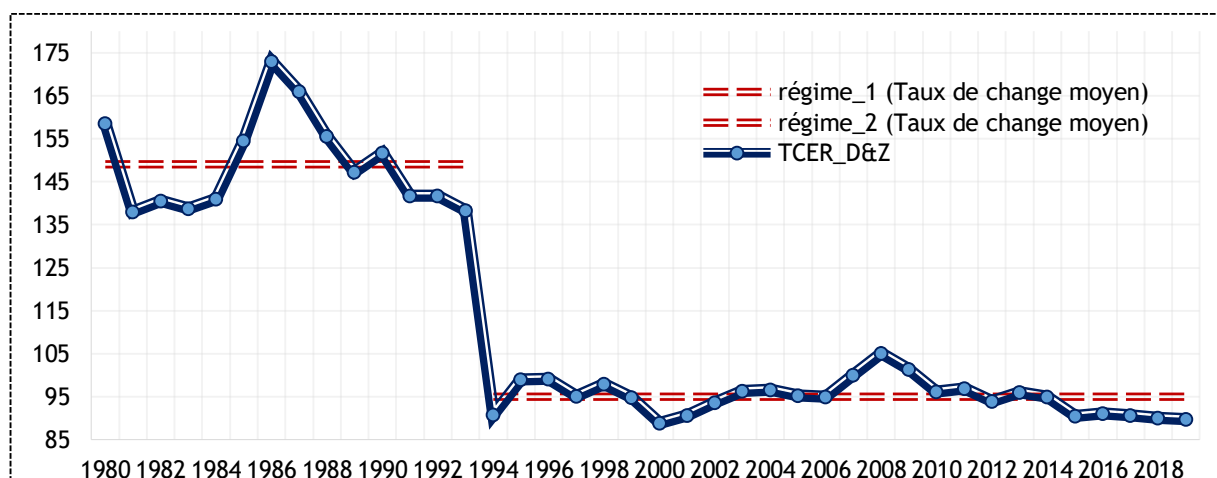
L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact du mésalignement du taux de change effectif réel sur la période 1980-2019 et de jeter un regard sur la compétitivité de l'économie sénégalaise. Pour cela, une analyse description du taux de change effectif réel sera effectuée. Elle sera suivie de la revue de la littérature. Enfin, le taux de change réel d'équilibre et le degré de mésalignement seront déterminés.

2. Éléments descriptifs du taux de change effectif réel (TCER)

Le taux de change effectif réel d'un pays est le prix relatif intérieur comparé à la moyenne des prix des partenaires convertis en monnaie nationale. Il permet d'établir dans quelle mesure les variations des taux de change, des prix ou des coûts dans différents Etats partenaires et concurrents étrangers influencent la compétitivité du pays concerné. Le taux de change effectif réel s'obtient par le produit du taux de change effectif nominal des monnaies des partenaires cotées au certain et du rapport des prix à la consommation du pays à la moyenne de ceux des partenaires commerciaux. Pour voir plus en détail le comportement du TCER sur la période 1980-2018, un examen des éléments descriptifs s'avère nécessaire. Ainsi, cette section va porter sur une analyse de la tendance globale du TCER, de l'évolution des monnaies des pays partenaires et de l'évolution des prix relatifs

2.1. Analyse de la tendance globale du TCER

Figure 1: Evolution du niveau du TCER de 1980 à 2019



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

Au cours de la période 1980-2019, deux grands épisodes peuvent être observés par rapport à la tendance linéaire du taux de change effectif réel (Figure 1). La première phase s'étend de 1980 à 1994 et la seconde correspondant à la période post-dévaluation couvre l'horizon 1995-2019. Durant ces phases, le taux de change effectif réel (TCER) a évolué de façon irrégulière (niveau très élevé avant dévaluation et faible après dévaluation) avec des tendances baissières pendant les périodes 1980-1983, 1986-1994 et 2008-2019, traduisant des gains de compétitivité liés à :

- l'application de politiques économiques en rapport, entre autres, aux politiques de stabilisation et d'ajustement structurel qui visaient à corriger les déséquilibres macroéconomiques dont faisaient face le Sénégal ;
- la dévaluation du franc CFA de 50% par rapport au franc français intervenue en 1994 ;
- la relative maîtrise de l'évolution des prix intérieurs par rapport à la moyenne des prix chez les principaux partenaires commerciaux ;
- haussières pendant les années 1983-1986 et 1994-2008, correspondant à des pertes de compétitivité en lien avec :
 - le niveau relativement élevé de l'inflation par rapport au niveau moyen des partenaires commerciaux ;
 - la non efficacité des leviers de compétitivité mis en œuvre dans le cadre de la dévaluation ;
 - l'appréciation du taux de change moyen du franc CFA par rapport aux monnaies des pays partenaires.

2.2. Evolution des composantes du TCER

L'analyse de cette évolution du taux de change effectif réel est faite à partir de la décomposition en termes de taux de change effectif nominal (TCEN) et des prix relatifs.

Décomposition du TCER

Sur la période 1980-1994, le taux de change réel a connu une dynamique très erratique marquée par des gains et pertes de compétitivité. A la suite d'un repli de près de 13,8% noté en 1981 (porté essentiellement par une baisse combinée des prix relatifs et du TCEN). Le taux de change réel a stagné jusqu'en 1984 pour s'inscrire dans une

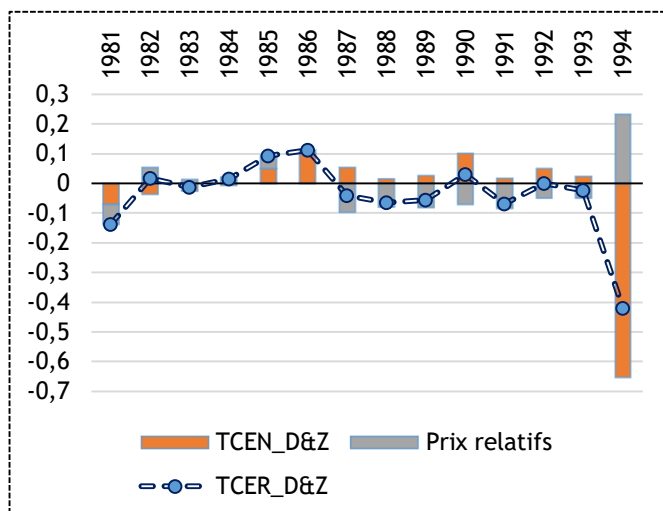
tendance haussière qui a culminé en 1986. Ces périodes de fortes appréciations réelles de la monnaie nationale ont été pour l'essentiel tributaires de la dynamique du TCEN. Les rapports des prix ont faiblement contribué à ces évolutions, du moins durant cette période. Le taux de change réel du Sénégal a, par ailleurs, connu une tendance baissière entre 1986 et 1994. Ce repli s'est accéléré entre 1993 et 1994 à travers une dépréciation réelle de 42,0% traduisant la survenue de la dévaluation. Celle-ci, s'est accompagnée d'une forte inflation dans la zone UEMOA (28,94 %) alimentée par un climat d'incertitude qui prévalait durant cette période (Nubukpo, 2017). Un tel phénomène s'est traduit par une hausse des prix relatifs de 23,3% qui a atténué la forte dépréciation réelle portée par le TCEN valorisée à hauteur de 65,4%.

Durant la période post-dévaluation, la volatilité du TCER est apparue plus modérée évoluant dans la fourchette [-6,5% ; +8,5%]. Néanmoins, il convient de remarquer sur cette période deux grandes phases l'une qui va de 2000 à 2008 et l'autre de 2009 à 2019. La première est marquée par une appréciation réelle (+2,1% en moyenne par an) essentiellement portée par le taux de change nominal. Toutefois, en 2007, la forte hausse des prix locaux par rapport au reste du monde a été la principale cause de volatilité du TCER.

Après l'avènement de la crise financière en 2008, une tendance à la dépréciation (1,5% en moyenne par an) s'est installée et a perduré jusqu'en 2019. Pour les dernières années (depuis 2016), la dépréciation réelle apparaît tributaire du différentiel d'inflation en faveur du pays. Elle est en revanche atténuée par l'appréciation nominale qui prévaut durant cet horizon.

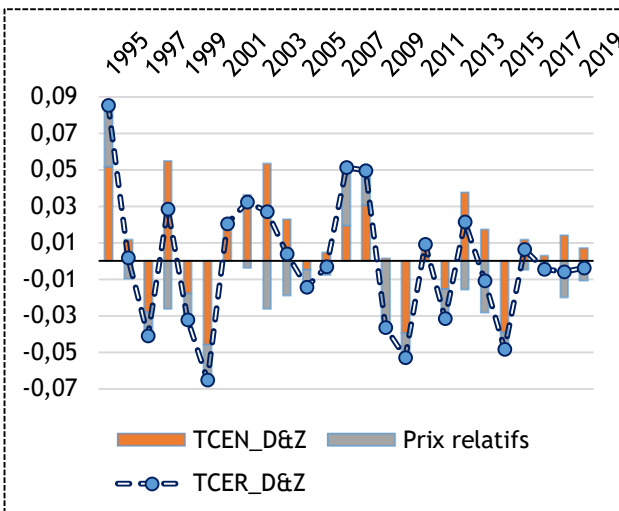
Les graphiques ci-après présentent l'évolution du TCER à partir de l'approche de Darvas et Zsolt (2012) durant la période 1980-2019.

Figure 3 : Décomposition de la variabilité du TCER (1981-1994)



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

Figure 2 : Décomposition de la variabilité du TCER (1995-2019)

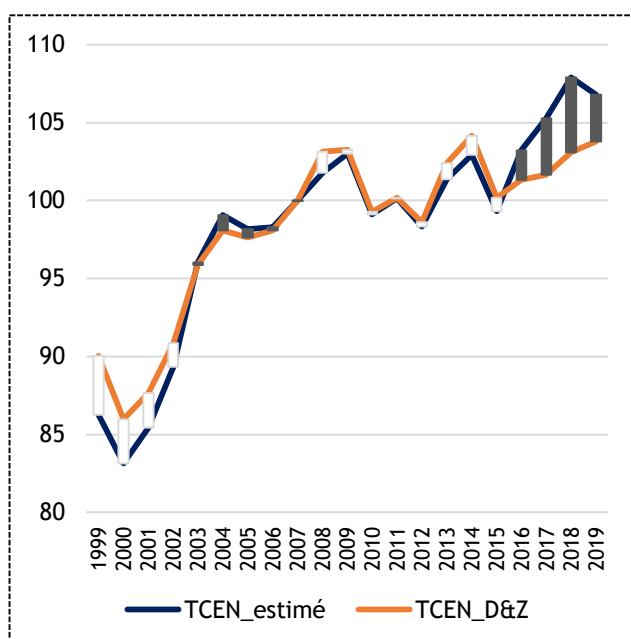


Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

✚ Evolution des monnaies des pays partenaires

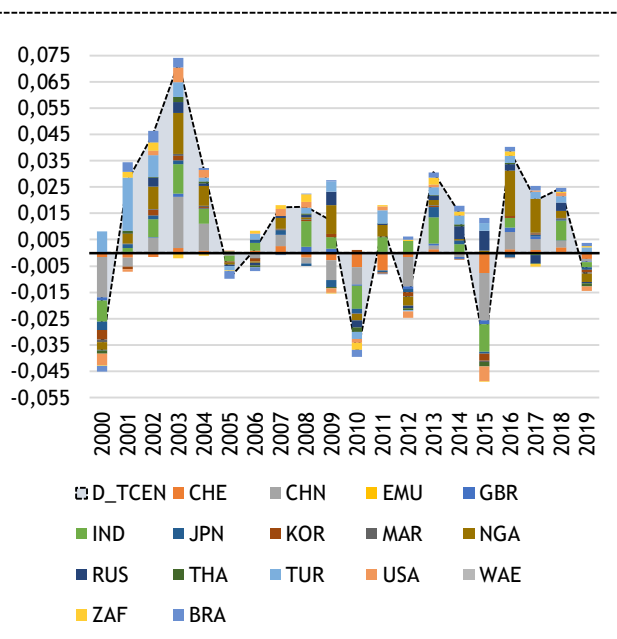
Le TCEN estimé à partir des 16 principaux partenaires est fortement corrélé (97,1%) avec celui produit par Darvas et Zsolt (2012). Cet exercice permet de mieux apprécier l'influence des évolutions des monnaies des principaux partenaires sur la dynamique globale du TCEN. En outre, il ressort de la figure 5 que le taux de change effectif nominal TCEN a affiché une tendance à la hausse de +1,0 % par an entre 1999-2019.

Figure 5: Comparaison du TCEN estimé à partir des 16 principaux partenaires et du TCEN produit par Darvas et Zsolt (2012)



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

Figure 4 : Décomposition de la variabilité du TCEN estimé sur les 16 principaux partenaires (2000-2019)



Il convient de noter que les fluctuations du TCEN observées durant la période sous revue sont ressorties dans la fourchette [-3,8% ; 7,2%]. Au cours de la période 1999 à 2004, le taux de change effectif nominal s'est apprécié par rapport à tous les groupes de partenaires commerciaux qui ont une monnaie à parité flexible vis-à-vis de l'euro et donc du franc CFA. Cette situation est tributaire de la volatilité de la monnaie turc, au naïra et de la monnaie chinoise. La monnaie indienne y a aussi fortement contribué à partir notamment de 2002. Elle a aussi occupé une place majeure dans la dépréciation nominale relevée en 2010. En revanche, entre 2009 et 2010, les monnaies des principaux pays se sont dépréciées par rapport au franc CFA s'est déprécié. Celle-ci a été portée par les dépréciations par rapport au franc suisse et de la monnaie Chinoise. Ces mêmes devises ont été également à l'œuvre lors de la dépréciation relevée en 2015. La période de 2015 et 2018 a été marquée par une appréciation nominale portée essentiellement par la volatilité des monnaies nigériane, chinoise et indienne. Le léger repli du TCEN noté en 2019 est en lien avec une dépréciation quasi généralisée par rapport aux principaux partenaires.

Cette section qui a adopté une approche descriptive de la tendance globale du TCER ainsi que de ses composantes a permis de déceler que celui-ci a connu une évolution erratique ponctuée par des moments de gains et de pertes de compétitivité. Pourtant, la littérature économique continue d'alimenter le débat via les résultats mitigés issus des approches à la fois théoriques et empiriques.

3. Etat de la revue de littérature

3.1. Revue théorique

Avant de déterminer le degré de mésalignement, les auteurs se sont intéressés à l'étude du taux de change réel d'équilibre qui a été défini par une multitude de théories et qui se sont développées par le temps, que ce soit de l'approche de la parité de pouvoir d'achat (c'est-à-dire la théorie de référence en terme de détermination du taux de change d'équilibre) jusqu'à l'approche macroéconomique.

Primo, la théorie de la parité des pouvoirs d'achat (PPA) élaborée par G. Cassel (1914-1923) est la plus ancienne et la plus connue. Elle est utilisée du fait de sa grande simplicité. Cette théorie s'appuie sur la Loi du prix unique (LPU) où le taux de change réel est considéré comme unitaire ou constant autour d'une valeur. Cependant, cette

théorie a donné des résultats peu fiables Rogoff(1996) Balassa (1964). Secundo, d'autres modèles ont été présentés tel que : le modèle de V. Coudert (1999) qui repose sur l'effet Balassa-Sarnuelson (effet de rattrapage économique) et la dette afin de déterminer le taux de change réel d'équilibre. Tertio, dès les années quatre-vingt de nouvelles théories se sont développées autour de la définition du taux de change réel d'équilibre tel que :

- L'approche d'équilibre macroéconomique développée par Williamson (1985) et Faruque et Isard (1998) qui considère le taux de change réel d'équilibre comme le taux qui assure un équilibre simultané interne et externe. Un équilibre interne est réalisé quand le marché est en pleine capacité de production avec un taux de chômage bas. Quant à l'équilibre externe, il est réalisé quand le compte courant est à son niveau soutenable ;
- Le taux de change réel d'équilibre fondamental (FEER) proposé par Williamson (1994) qui définit le taux qui devrait générer un compte courant égal aux capitaux sous-jacents sans restrictions commerciales ;
- Le taux de change réel d'équilibre comportemental (BEER) est développé par MacDonald, (1997) Clark et MacDonald (1998). Le BEER est déterminé par une relation dans le long terme entre le taux de change réel et ses fondamentaux (différentiel du taux d'intérêt, termes de l'échange, position extérieure nette, etc.) ;
- Le modèle d'Edwards (1987, 1989) et Elbdawi (1994) qui définit le TCRE comme le prix relatif des biens échangeables sur les biens non échangeables qui résulte d'un équilibre simultané entre le secteur externe et interne de l'économie. Dans ce modèle, les facteurs réels et monétaires jouent un rôle dans le court terme mais seuls les facteurs réels ont un effet sur le taux de change réel de long terme ;
- The Permanent equilibrium exchange rate (PEER) par Gonzalo et Granger (1995) ;
- The Desired equilibrium exchange rate (DEER) par Bayoumi et al. (1994) ;
- Le NATREX (Natural exchange rate), proposé par Stein (1994, 1995, 2002), est le taux qui génère un solde du compte courant qui correspond à l'équilibre entre l'investissement et l'épargne optimal.

Les multiples approches méthodologiques utilisées dans la littérature ont abouti à des conclusions parfois mitigées suivant les pays et les périodes choisies pour réaliser l'étude. Dans cette étude pour le Sénégal, l'évaluation du TCER d'équilibre sera faite selon l'approche du taux de change d'équilibre comportemental (BEER).

3.2. Revue empirique

Il existe une vaste et croissante littérature empirique sur la question du mésalignement du taux de change. Un volet de cette littérature a porté sur des pays individuels (Baak, 2012 ; Gan et al, 2013). Ainsi, Koranchelian (2005), par l'application du modèle de Cashin et al. (2003), définit le taux de change réel d'équilibre algérien en fonction des productivités relatives et les termes de l'échange qui sont composés principalement par les revenus des hydrocarbures et évalue le degré du mésalignement (1970-2003). Les résultats de l'étude révèlent que le taux de change réel algérien est surévalué entre la période 1983 à 1992 et revient vers son niveau d'équilibre en 2002 -2003. Ce résultat est confirmé par Madouni (2014) qui constate que le taux de change effectif réel du dinar algérien a été considérablement surévalué entre et de 1974 à 1977 (choc pétrolier), ensuite de 1980 à 1990 (cessation de paiement) mais après 1994 jusqu'à 2013, le TCER algérien est pratiquement sous-évalué. Ces résultats sont différents de celui trouvé par Charfi (2008) qui a constaté que le taux de change effectif réel de la Tunisie était surévalué entre la période 1989 à 1997. Ce résultat est contraire à celui obtenu par Amaira (2021) qui trouve que le taux de change réel de la Tunisie est sous-évalué sur la période 1986-2003 et surévalué de 2004 à 2015. En utilisant les données trimestrielles sur la période 1982T1-2009T4 à l'aide de l'approche du taux de change d'équilibre comportemental (BEER), Baak (2012) indiquent que le taux de change réel du won coréen a été substantiellement surévalué pour la période du premier trimestre 2005 au quatrième trimestre 2007, et largement sous-évalué pour la période allant du deuxième trimestre 2008 au troisième trimestre 2009. Il indique également que le taux de change réel s'écarte du taux de change d'équilibre comportemental et de celui à long terme de 32% et de 24% respectivement au quatrième trimestre 2008.

Un autre volet de ces travaux est fait sur des ensembles de pays. Certains d'entre eux retiennent les pays avancés. Ainsi, en évaluant si l'adoption d'une monnaie unique affecte à la fois l'ampleur et la persistance des mésalignements des taux de change

réels depuis 1999 à une fréquence trimestrielle pour 57 pays de la zone euro et hors zone euro, Fidora et al (2017) révèlent des mésalignements nettement plus faibles et plus persistants dans les économies de la zone euro que dans les autres pays. Un résultat pareil avait déjà été trouvé par Sallenave (2010) qui a montré que l'amplitude des mésalignements est moins prononcée pour les pays industrialisés par rapport aux pays émergents. En faisant une analyse par pays, l'auteur met en évidence une phase de surévaluation du taux de change aux Etats-Unis entre 1982 et 1987 où le dollar augmente de 23%, puis suivie d'une période de sous-évaluation d'une dizaine d'années entre 1988 et 1998. Symétriquement, il constate que l'euro est sous-évalué sur la période 1982-1987 puis a connu des phases de sous- et surévaluations successives. Au début de l'année 1999, l'euro est surévalué de cinq pour cent mais en janvier 2002, l'euro est fort. En ce qui concerne la livre sterling, l'auteur trouve qu'après un pic d'appréciation en 1985, elle se déprécie de 1987 à 2001. À la fin de la période, la monnaie est sous-évaluée d'environ 21%. Parmi les pays d'Amérique latine, les résultats montrent que l'Argentine et le Brésil présentent des mésalignements très importants, tant avant l'explosion de la crise que juste après. Ils montrent aussi que le Mexique s'écarte des deux autres pays et semble être une exception car depuis les années 2000, il est proche de sa valeur d'équilibre. Il constate également que l'Inde, l'Indonésie et la Corée ont toutes le même profil avant la crise de 1997, leurs monnaies sont surévaluées puis chutent brutalement lors de l'explosion de la crise. Cependant, cette surévaluation ne dure pas et la plupart des monnaies montrent un retour vers leur valeur d'équilibre ou, du moins à leur niveau initial. En fin de période, les mésalignements estimés en Chine, au Japon et en Indonésie sont assez insignifiants par rapport aux autres pays. Ces résultats contrastent fortement avec les cas mis en évidence par Mahraddika (2020) qui révèle que la Chine connaît plus souvent une surévaluation significative qu'une sous-évaluation au cours de la période 1980-2014 alors que l'Indonésie et la Malaisie connaissent non pas une surévaluation mais une sous-évaluation au cours des quelques années qui ont précédé la crise financière asiatique de 1998.

En calculant le mésalignement du taux de change pour un ensemble d'économies émergentes entre 1980 et 2013, Tipoy et al (2016) constatent que certains pays ont des monnaies surévaluées (Brazil, Egypt, Morocco, Saudi Arabia, South Africa, Turquie) tandis que les pays asiatiques (Chine, Indonésie, Pakistan, Thaïlande) ont en

moyenne des monnaies sous-évaluées entre 2008 et 2013. Ce résultat diffère de celui de Toulaboe (2017) qui examine l'ampleur du mésalignement dans sept pays asiatiques en développement (Chine, Hong Kong, Inde, Indonésie, Corée, Malaisie et Thaïlande) et au Japon. En effet, il trouve que les taux de change réels (RER) des pays asiatiques oscillent principalement autour de leurs taux d'équilibre, sans désalignement persistant et significatif. Plus précisément, il montre qu'avant la crise, une surévaluation faible du RER est apparue en Indonésie, en Malaisie et en Thaïlande. En revanche, la Chine, Hong Kong, l'Inde et la Corée ont connu une sous-évaluation du RER avant la crise. En Chine, par exemple, le renminbi a été surévalué de 8 à 10 pour cent entre 1986T3 et 1987T2, suivi d'une sous-évaluation de 10 pour cent vers la seconde moitié de 1989. Une période de 9 à 14 pour cent de surévaluation s'est produite en 1994, suivie par une période modérée de sous-évaluation s'étendant de 1996 à 2002. Le reste de la période d'échantillonnage (2003-2013) n'a connu qu'un léger désalignement. En Corée, il y a eu deux périodes de désalignement important (1981T2 à 1988T1 et 1988T3-2000T2), suivies d'une période de léger désalignement (2005 jusqu'au 2013T1). Le yen était principalement désaligné au cours de la période d'échantillonnage, avec une alternance de cycles courts de surévaluation et de sous-évaluation, principalement dans une fourchette de 4 à 6 pour cent.

Afin de contribuer au débat sur la question de savoir si la sous-évaluation du taux de change était un facteur majeur dans les déséquilibres commerciaux mondiaux qui ont culminé avec la crise financière mondiale (GFC) de 2008, Banerjee et Goyal (2021) constatent que les mésalignements du taux de change réel pour un panel de huit grandes économies de marché émergentes durant la période 1995-2017 sur la base de facteurs structurels, suivent un modèle cyclique étroitement lié à des événements mondiaux comme la crise financière asiatique ou la crise financière mondiale. Plus précisément, ils font valoir que les économies asiatiques ainsi que le Brésil et le Mexique présentent des trajectoires de désalignement comparables. S'agissant de la Russie, ils constatent une sous-évaluation de son taux de change au cours de la période pré-GFC, tandis que la Turquie a suivi une voie plus chaotique. Contrairement à la thèse de la sous-évaluation, ils trouvent surtout que les épisodes de surévaluation étaient plus fréquents avant la GFC, sauf pour la Russie et la Turquie qui étaient sous-évaluées. La surévaluation pré-GFC est plus importante pour la Chine, l'Inde, l'Indonésie et le Mexique qui ont eu au moins quelques années de surévaluation dans

leur RER pendant les années pré-GFC, dont la plus élevée en 2005 (-5,6%, -5%, -8,2% et -2,6% respectivement). Pendant la période post-GFC, ces économies affichent une sous-évaluation considérable. A noter que le RER chinois est resté surévalué face à la crise du « taper tantrums » de 2013. Globalement, leurs résultats montrent que l'absence de sous-évaluation substantielle au cours des années antérieures à la GFC indique que les désalignements du RER EME n'étaient pas une cause majeure de la GFC.

En Afrique, la question du désalignement a également été abordée notamment par Gnansounou et Verdier-Chouchane (2012) ainsi que par Coulibaly et Gnimassoun (2013). En vérifiant le fondement des rumeurs de dévaluation du franc CFA (FCFA) qui ont commencé à courir à la fin de l'année 2011, Gnansounou et Verdier-Chouchane (2012) ont apprécié le mésalignement du FCFA en 2011 calculé pour chaque PAZF suivant la méthode d'Elbadawi et Soto (1997) ainsi que les fluctuations du mésalignement du FCFA sur la période 2001/11. Tout d'abord, les auteurs constatent que les pourcentages de mésalignement calculés sont faibles en 2011. En valeur absolue, les valeurs varient de 0,4% à environ 15%. Ensuite, ils ne sont pas tous du même signe, ce qui signifie que certains pays ont un taux de change effectif réel (TCER) surévalué et d'autres, un TCER sous-évalué. En 2011, la moitié des pays de la zone (Bénin, Burkina Faso, Congo, Guinée Bissau, Guinée équatoriale, Mali et Niger) était en situation de surévaluation réelle contrairement aux autres (Cameroun, Côte d'Ivoire, Gabon, République centrafricaine, Sénégal, Tchad et Togo). Pour ce qui est de la période 2001/11, les auteurs trouvent que tous les pays ont connu plusieurs années de surévaluation. Ils affirment que la plupart des PAZF ont connu une appréciation réelle (décroissance de la courbe du mésalignement) jusqu'à se retrouver en situation de surévaluation (le mésalignement décroît jusqu'à devenir négatif) à partir de 2004 pour certains ou à partir de 2007 pour d'autres. Ils soutiennent que la courbe du mésalignement a tendance à suivre celle du taux de change FCFA/dollar sauf en période d'augmentation du prix du principal produit de base exporté.

Dans le but d'examiner l'optimalité d'une union monétaire en Afrique de l'Ouest, Coulibaly et Gnimassoun (2013) ont étudié les mésalignements de taux du change réel de quatre zones différentes à savoir UEMOA, CEMAC, ZMAO et ZMAO sans le Nigeria.

Ainsi, ils trouvent que le mésalignement de l'UEMOA dans son ensemble a presque la même évolution que celui de la zone CEMAC. En effet, de 1986 à 1993, les taux de change ont été surévalués, tandis que la période 2001-2009 a été caractérisée par une sous-évaluation. Entre ces deux périodes, ils diffèrent légèrement. Par rapport aux unions monétaires de la zone CFA, le mésalignement au sein de la ZMAO est nettement plus important. Il est également en déphasage par rapport à celui de la zone CFA, jusqu'en 1999, notamment sur la période 1994-1999. En effet, sur cette période, les pays de la zone CFA sont caractérisés par des taux de change réels sous-évalués en partie à cause des effets de la dévaluation du franc CFA de 1994 alors que les taux de change réels de la ZMAO présentent une forte surévaluation. Étant donné que les mésalignements de la ZMAO sont largement dominés par celui du Nigeria, qui représente près de 90% du PIB réel de la zone, les auteurs considèrent également la ZMAO sans ce pays. A cet effet, ils révèlent des similitudes intéressantes entre les unions monétaires de la zone CFA et les autres pays de la ZMAO. En effet, l'évolution des mésalignements de l'UEMOA et de la CEMAC est légèrement proche de celle des autres Etats de la ZMAO.

Toutes ces études utilisent la méthode de cointégration afin de mesurer le TCRE et son degré de mésalignement. Tous les pays ont été caractérisés par une surévaluation de leurs monnaies ce qui a incombé un coût très élevé pour leur compétitivité.

4. Evaluation du mésalignement du taux de change effectif réel

Cette section évalue le degré de mésalignement du taux de change sur la période 1980-2019. Les mesures du mésalignement du taux de change sont loin d'être consensuelles (Sallenave, 2010). Son calcul nécessite dans un premier temps l'estimation du taux de change effectif réel d'équilibre. Une fois ce dernier déterminé, il est comparé au TCER observé. La différence, positive ou négative, permet de connaître l'importance du mésalignement ou le degré de surévaluation ou de sous-évaluation de la monnaie.

4.1. Détermination du taux de change effectif réel d'équilibre

Entre les deux visions extrêmes, l'équilibre du marché (court terme) et la parité de pouvoir d'achat (très long terme), une large voie de recherche a été développée pour fournir de nombreux concepts de taux de change d'équilibre (Bénassy-Quéré et al.,

2008). Le taux de change d'équilibre est analysé suivant deux principales approches : celle du taux de change d'équilibre comportemental (BEER) et celle du taux de change d'équilibre fondamental (FEER). Brièvement, le FEER est défini comme le niveau de taux de change qui permet à l'économie d'atteindre simultanément l'équilibre interne et externe à moyen terme (Williamson, 1994). En revanche, l'approche BEER explique l'évolution du taux de change avec certaines variables principales qui influencent le taux de change réel à long terme (Clark et MacDonald, 1998). Elle est plutôt une approche statistique car reliant le taux de change réel à un ensemble de variables macroéconomiques à travers une équation unique. Cette méthode consiste à estimer une relation de long terme entre les taux de change effectif réel (TCER) et ses fondamentaux économiques. Cette approche offre l'avantage d'utiliser une technique de modélisation qui capture les mouvements du taux de change réel dans le temps et d'être facile à mettre en œuvre. En ce sens, la méthode BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) a été adoptée pour la détermination du taux de change d'équilibre.

Le modèle économétrique utilisé repose sur l'approche BEER du taux de change d'équilibre de long terme. Cette approche stipule que le taux de change effectif réel dépend d'un ensemble de variables macroéconomique. La spécification du modèle se présente comme suit :

$$Reer_t = \alpha_1 debtExt_t + \alpha_2 TOT_r_n_t + \alpha_3 invest_r_t + \alpha_4 relatProd_n_t + \alpha_5 Ouvcom_r_t + \varepsilon_t$$

Où $Reer_t$ désigne le taux de change effectif réel à la période t , $debtExt_t$ la dette extérieure, $TOT_r_n_t$ les termes de l'échange, $invest_r_t$ l'investissement, $relatProd_n$ la productivité relative, $Ouvcom_r_t$ l'ouverture commerciale et ε_t le terme d'erreur.

L'écart entre le taux de change réel observé et sa valeur d'équilibre donnée par le modèle fournit une mesure du mésalignement éventuel du taux de change réel.

Au titre des fondamentaux du TCER utilisés dans ce travail, peuvent être cités : la dette extérieure, l'effet Balassa Samuelson approximé par la productivité relative, les termes de l'échange, l'investissement et l'ouverture commerciale. Ces données sont issues des WDI de la banque mondiale et de l'ANSD. En revanche, les données relatives au TCER proviennent de Darvas et Zsolt (2012) qui ont établi un entrepôt de données dans lequel ils ont calculé avec une certaine régularité, les TCER pour quasiment tous les pays du monde (voir annexe pour la méthodologie de calcul).

Le tableau1 présente la description des variables.

Tableau 1 : Statistiques descriptives et source de données

Libellé Variable	Variable	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max	Source
Taux de change effectif réel	Reer	40	113.945	27.094	88.851	172.96	Darvas et Zsolt (2012)
Dettes extérieures (en % PIB)	debtExt_r	40	46.206	15.895	16.496	73.448	WDI
Termes de l'échange	TOT_r_n	40	105.612	2.94	98.366	109.631	WDI
Investissement (en % du PIB)	invest_r	40	18.367	4.26	11.08	28.937	WDI
Productivité relative	relatProd_n	40	78.632	6.064	67.663	88.576	WDI/ANSD
Ouverture commerciale	Ouvcom_r	40	52.884	7.727	38.774	68.564	WDI

Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

L'estimation d'une relation de long terme, conformément au principe du BEER, requiert une évaluation de quelques propriétés des séries temporelles utilisées. Parmi ces dernières peuvent être cités les tests de stationnarité et de cointégration.

Tests de stationnarité et de cointégration

Le tableau 3 (en annexe) présente les résultats des tests de stationnarité sur l'ensemble des variables. Les tests de Phillips-Perron et de Dickey Fuller Augmenté donnent les mêmes résultats sauf pour la variable TCER. En effet, le test de Phillips-Perron indique que toutes les variables sont stationnaires en différence première. Par conséquent, elles sont intégrées d'ordre 1 (1). En revanche, ceux du test de Dickey Fuller montrent que le TCER est stationnaire en niveau (I (0)) alors que le reste des variables (l'investissement et la productivité relative, termes de l'échange, la dette extérieure et l'ouverture commerciale) sont intégrés d'ordre un (I (1)). En présence de rupture structurelle, les tests classiques de stationnarité donnent des résultats biaisés dans le sens où ils auront plus tendance à rejeter l'absence de racine unitaire. Or, une simple lecture graphique de la variable dépendante du modèle en l'occurrence le TCER montre une rupture structurelle en niveau à partir de 1994 (Cf figure 5 en annexe). Ce constat a été confirmé par le test de Bai et Perron (2003) (Cf tableau 4 en annexe). Dans un tel contexte, la stationnarité du TCER a été évaluée une nouvelle fois à l'aide du test de Zivot Andrews (1992) (Cf tableau 5 en annexe). Il ressort des résultats que le taux de change effectif est stationnaire en niveau.

La présence de variables I (1) et I (0) dans le cadre de l'estimation d'une équation de long terme conduit à l'utilisation d'un modèle MCE-ARDL-qui tient compte de la stationnarité et de la non stationnarité dans la relation d'équilibre des variables n'ayant pas le même niveau d'intégration.

Estimation de la relation de long terme

Le tableau 2 présente un extrait des résultats de l'estimation du MCE-ARDL dont l'utilisation est confortée par le test de Pesaran (2001). Ce dernier atteste l'existence de la relation de long terme. Il convient de rappeler qu'une variable dummy a été intégrée en exogène pour capter la rupture structurelle de 1994 (Cf tableau 6 en annexe) et que le choix des retards optimaux a été opéré dans le souci de blanchir les résidus et de maximiser du pouvoir explicatif du modèle.

Les tests de validité du modèle sont présentés au niveau du tableau 7. Ils attestent de la normalité, de l'absence d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité des résidus. De telles conclusions confortent la validité de la spécification adoptée.

Compte tenu de la place importante qu'occupe le long terme dans le BEER, le commentaire est axé sur la relation de long terme.

Tableau 2 : Résultat de l'estimation de la dynamique de long terme

Variable dépendante : réer	Coefficient	Std. Dev
debtExt_r	0.418**	(0.179)
TOT_r_n	-2.932***	(0.820)
invest_r	3.017**	(1.201)
relatProd_n	1.250*	(0.650)
Ouvcom_r	0.264	(0.408)
Constant	274.770**	(95.234)
Observations	36	
Adjusted R-squared	0.903	
Test de cointégration de Pesarran(2001)	F=5,419	Valeur critique au seuil de 5%=3,380
Rejet H0 Si F > Valeur Critique	H0 : absence de relation de cointégration	

Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

A l'exception de l'ouverture commerciale, tous les fondamentaux du taux de change effectif réel sont statistiquement significatifs et ils présentent les signes attendus. Ce résultat montre que les variables sélectionnées expliquent les variations du taux de change effectif réel à long terme. La productivité relative a un effet positif et significatif sur le taux de change effectif réel. L'amélioration de la productivité relative contribue à un développement économique qui s'accompagnerait d'une appréciation du taux de change effectif réel (effet Balassa-Samuelson⁴). La productivité relative constitue un déterminant fondamental du taux de change

⁴ L'effet Balassa-Samuelson est un effet qui décrit la relation entre une augmentation de la productivité, du taux de change élevé et une augmentation des salaires. Cet effet montre que lorsqu'il y a un niveau accru de productivité dans le secteur des biens échangeables d'un pays, le taux de change a tendance à être plus élevé, les prix à la consommation sont également susceptibles d'être plus élevés. Cet effet s'exprime également par une augmentation des salaires.

effectif réel. L'effet Balassa-Samuelson stipule qu'une augmentation plus importante de la productivité dans le secteur de biens échangés, comparativement au secteur de biens non échangés est associée à une appréciation réelle de la monnaie du pays.

Les termes de l'échange impactent négativement le taux de change effectif réel. En effet, une amélioration des termes de l'échange (une croissance du prix des exportations plus forte que celle du prix des importations) entraînerait une dépréciation du taux de change effectif réel (gain en compétitivité). Ce qui semble montrer que l'effet de substitution est vérifié pour l'économie sénégalaise. Cet effet stipule qu'une amélioration des termes de l'échange entraîne une augmentation des produits importés et, par conséquent, la monnaie nationale devient surévaluée : elle devra se déprécier pour rétablir l'équilibre extérieur. Ce résultat est similaire à celui trouvé par Derbali (2021) et Khomo et Aziakpono (2020). En outre, les résultats suggèrent qu'une augmentation de la dette extérieure et de l'investissement conduiraient à une appréciation du taux de change effectif réel, entraînant ainsi une perte de compétitivité. Ces résultats viennent conforter ceux trouvés respectivement par Kouladoum (2018)⁵ et Nubukpo (2017) qui se sont adonnés au même exercice sur des pays en développement.

4.2. Détermination du mésalignement du taux de change

Après avoir examiné les déterminants du taux de change, il est maintenant possible de mesurer son niveau d'équilibre et d'en déduire le mésalignement. Par définition, le taux de change d'équilibre est un ensemble de valeurs correspondant à l'équilibre macroéconomique interne et externe (Marrakchi Charfi, 2008). Pour cela, les coefficients affichés dans le tableau 4 ont été utilisés pour déterminer le TCER d'équilibre. Les mésalignements sont mesurés comme les écarts entre le TCER observé et son niveau d'équilibre (exprimé en pourcentage).

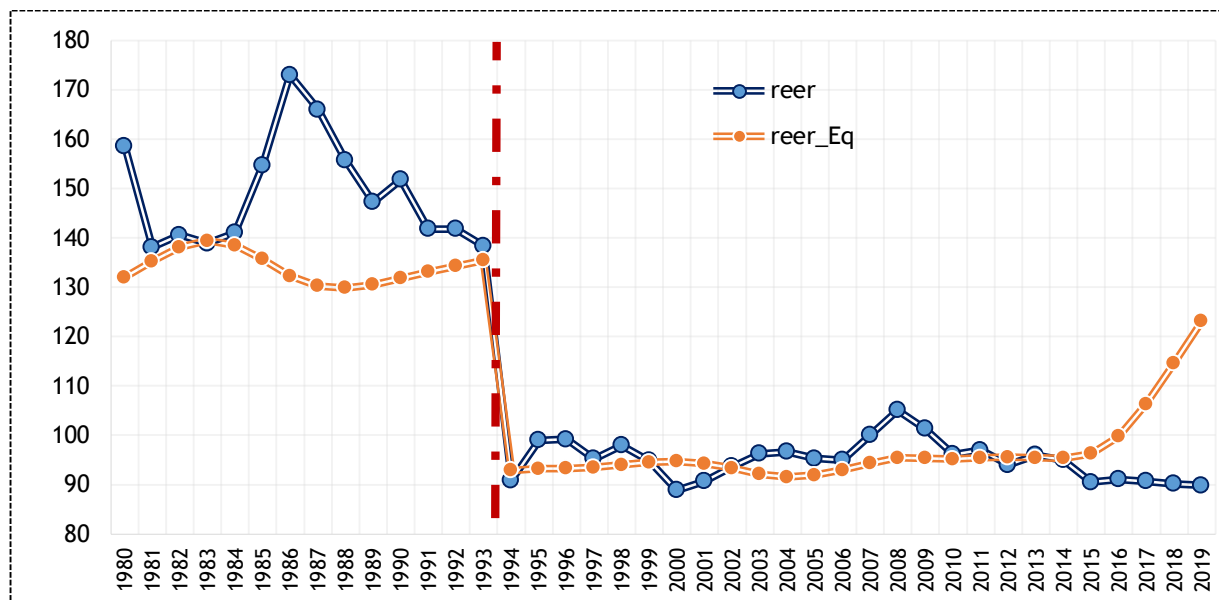
$$\text{Mésalignement} = \left(\frac{reer}{reerEquilibre} - 1 \right) * 100$$

Si le mésalignement a un signe négatif ($reer < reerEquilibre$), alors il y a sous-évaluation et le taux de change doit s'apprécier pour retrouver sa valeur d'équilibre de long terme. En revanche, si le mésalignement a un signe positif ($reer >$

⁵ Kouladoum, J. C. (2018). External debts and real exchange rates in developing countries: evidence from Chad.

reerEquilibre), alors il y a surévaluation et le taux de change doit se déprécier pour retrouver sa valeur d'équilibre de long terme.

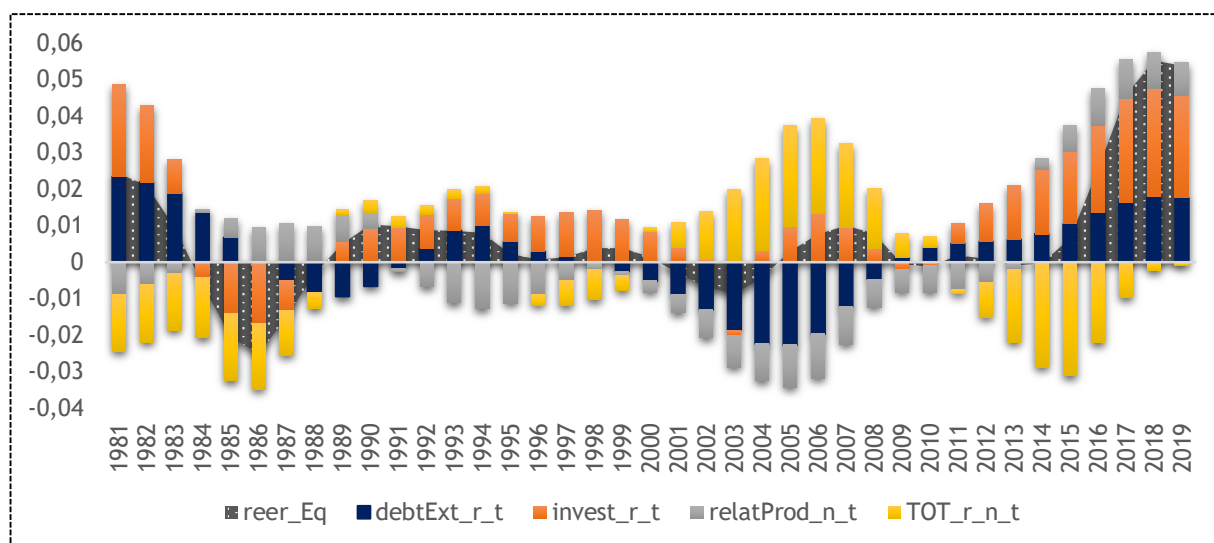
Figure 6 : Evolution du TCER et du taux de change d'équilibre de 1980 à 2019



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

La figure 6 révèle que globalement le taux de change effectif réel s'écarte souvent de son niveau d'équilibre. Toutefois, pendant la période de 1994 à 2014, le TCER ne s'écarte pas trop de son niveau d'équilibre. A partir de 2015, l'écart entre le TCER et son niveau d'équilibre devient plus important. Ainsi, la trajectoire récente du TCER d'équilibre requiert des investigations. C'est dans cette perspective que la variabilité du TCER d'équilibre a fait l'objet d'une décomposition. Cette dernière a été réalisée après correction de la rupture de 1994. Cela a été fait dans le souci de faire une meilleure lecture de l'influence des fondamentaux du taux de change effectif réel.

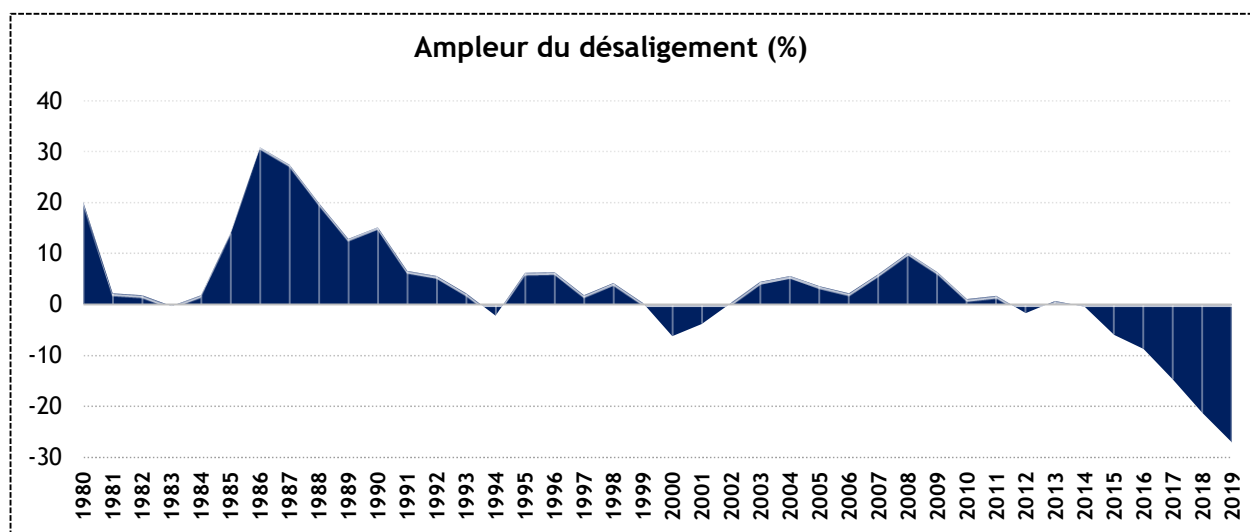
Figure 7 : Décomposition de la variabilité du TCEReq du point de vue de ces déterminants (filtre de HP)s



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

La figure 7 montre l'évolution du taux de change d'équilibre et les contributions absolues des fondamentaux (filtrés à l'aide de HP) du TCER. Il apparaît que l'investissement et la dette extérieure sont les principaux déterminants de la dynamique récente du TCER d'équilibre. La productivité relative explique également cette situation mais dans une moindre mesure comparativement aux deux variables susmentionnées. Les termes de l'échange, qui ont souvent joué un rôle atténuateur (surtout entre 2012 et 2016) ont fait montre d'une certaine stabilité (très faible volatilité) laissant le champ libre aux autres variables qui ont donc conduit à la sous-évaluation chronique constatée aux dernières années.

Figure 8 : Mésalignement du TCER



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

La figure 8 ci-dessus présente l'ampleur du mésalignement (exprimé en pourcentage d'écart entre le TCER et le TCER d'équilibre⁶). Lorsque la variable mésalignement est positive, elle traduit une surévaluation du taux de change effectif réel. En revanche, une valeur négative du mésalignement signifie une sous-évaluation.

L'analyse de l'évolution du taux de change effectif réel et de son niveau d'équilibre, au cours de la période 1980-2019, montre des écarts plus ou moins importants selon les périodes. En effet, la période 1980-1982 est marquée par une surévaluation plus ou moins importante (8,0%) avec un pique de 20,1% en 1980. Cette tendance de surévaluation a été notée sur la période 1984-1993 mais à des proportions plus importante (13,6% en moyenne) avec des niveaux très élevés en 1986 et 1987 (30,8% et 27,4% respectivement). Cette forte surévaluation a entraîné la dévaluation du FCFA en 1994 qui a eu comme conséquence une réduction de l'écart qui a abouti à une sous-évaluation du taux de change de 2%. En revanche, sur la période 1995 à 1999, le taux de change a connu un autre épisode de surévaluation (environ 3,8%) avec la valeur la plus faible en 1999 (0,3%) année de l'entrée en vigueur de l'euro. Par la suite, le taux de change a continué à enregistrer des épisodes de surévaluation. En effet, la période couvrant 2002 à 2011 est marquée par une surévaluation du taux de change d'environ 4,1% avec une pique en 2008 (10,1%). La période 2012-2013 est marquée par un faible écart entre le taux de change effectif réel et son niveau d'équilibre (environ -1,6% en 2012 et +0,6% en 2013). En revanche, un épisode de forte sous-évaluation est observé entre 2014 et 2019 (14,7% en moyenne) avec un pic en de 27,1% en 2019. Cette sous-évaluation chronique s'explique par une augmentation importante du taux de change effectif réel d'équilibre (+29,1%) et par une dépréciation du TCER de 5,4%. L'évolution du taux de change d'équilibre est imputable en grande partie à la hausse de l'investissement qui a contribué à hauteur de 2,5% à la variation du taux de change effectif d'équilibre et, dans une moindre mesure, à la dette extérieure (+1,4%) et à la productivité relative (+0,8%).

5. Conclusion et Recommandations

L'objectif de cette étude est d'évaluer le degré de mésalignement du taux de change effectif réel et de jeter un regard sur la compétitivité de l'économie sénégalaise. La détermination du taux de change effectif d'équilibre est effectuée par estimation en utilisant l'approche BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate). Cette méthode consiste à estimer une relation de long terme entre les taux de change effectif réel (TCER) et ses fondamentaux économiques. Cette approche a été adoptée car elle offre l'avantage d'utiliser une technique de modélisation qui capture les mouvements du taux de change effectif réel dans le temps. En outre, elle est facile à mettre en œuvre. Après avoir estimé la relation de long terme, conformément à la pratique de la littérature empirique, le filtre de Hodrick-Prescott (HP) a été utilisé pour obtenir la valeur permanente des fondamentaux du taux de change effectif réel. Ainsi, les mésalignements sont mesurés comme les écarts entre le TCER observé et son niveau d'équilibre (exprimé en pourcentage).

Il ressort des résultats de l'estimation de la relation de long terme du modèle MCE-ARDL qu'à l'exception de l'ouverture commerciale, tous les fondamentaux du taux de change effectif réel sont statistiquement significatifs et présentent les signes attendus. En effet, l'amélioration de la productivité relative s'accompagnerait d'une appréciation du taux de change effectif réel (effet Balassa-Samuelson). S'agissant d'une amélioration des termes de l'échange, elle entraînerait une dépréciation du taux de change effectif réel, par conséquent un gain de compétitivité pour l'économie sénégalaise. En outre, les résultats montrent également qu'une augmentation de la dette extérieure et de l'investissement conduiraient à une appréciation du taux de change effectif réel, entraînant ainsi une perte de compétitivité.

Quant aux résultats de l'estimation du mésalignement, l'analyse montre des degrés plus ou moins importants selon les périodes. En effet, la période 1980-1982 est marquée par une surévaluation plus ou moins importante (8,0%) avec un pic de 20,1% en 1980. Cette tendance de surévaluation a été notée sur la période 1984-1993 mais à des proportions plus importantes (13,6% en moyenne). Cette forte surévaluation avait entraîné la dévaluation du FCFA en 1994. Après la dévaluation, l'écart entre le taux de change effectif réel et son niveau d'équilibre est moindre. Toutefois, à partir de 2014, année de lancement du PSE, un épisode de forte sous-évaluation est observé

jusqu'en 2019 (14,7% en moyenne) avec un pic en de 27,1% en 2019. Cette sous-évaluation chronique est consécutive à l'effet combiné de la forte augmentation du taux de change effectif réel d'équilibre (+29,1%) et de la dépréciation du TCER de 5,4%. L'évolution du taux de change d'équilibre est imputable en grande partie à la hausse de l'investissement qui a contribué à hauteur de 2,5% à sa variation et, dans une moindre mesure, à la dette extérieure (+1,4%) et à la productivité relative (+0,8%). Cette période de sous-évaluation a permis à l'économie sénégalaise d'enregistrer des gains de compétitivité. Toutefois, le niveau de sous-évaluation du taux de change effectif réel doit être contenu afin qu'il ne s'écarte pas trop de son niveau d'équilibre. En outre, étant donné que le Sénégal est un pays importateur net, cette sous-évaluation pourrait augmenter les prix des produits importés et rendre les industries locales moins compétitives. Pour bénéficier pleinement du gain de compétitivité, les autorités devraient prendre des mesures visant notamment :

- **Le renforcement de l'industrie locale** : les progrès en matière d'amélioration de l'environnement des affaires devraient être consolidés en levant notamment les contraintes liées à l'accès au financement (défauts de formalisation, lourdeurs administratives, insuffisance de garanties auprès des institutions financières, etc.) et au déficit d'infrastructures (insuffisance de pistes de production et d'unités de transformations) pour une meilleure contribution du secteur privé. Pour cela, l'Etat doit faciliter aux entreprises une spécialisation plus poussée dans les secteurs agroalimentaires (filières laitière, rizicole, les transformations locales, etc..), artisanaux (filières du cuir, la pêche et les produits d'arts...) et énergétiques (pétrole, gaz et le solaire) par un encadrement de la chaîne de valeur en vue d'accroître les gains de productivité des facteurs. Par ailleurs, il est important de renforcer davantage la main-d'œuvre afin qu'elle puisse mieux s'approprier des nouvelles technologies numériques en particulier celles issues de la quatrième révolution industrielle (Intelligence Artificielle, ...). De plus, l'augmentation des investissements dans la recherche et le développement et la promotion des résultats obtenus dans les centres de recherche (tels que l'ITA, l'ISRA) sont nécessaires pour améliorer la sophistication des produits exportés. Enfin, les autorités gagneraient à mettre en place des mesures d'allégement fiscal aux

profits entreprises exportatrices et de faire un suivi plus rapproché par rapport à l'objectif visé.

- **l'accroissement de la productivité des entreprises du secteur privé** : les politiques publiques devraient encourager la création de petites unités de transformation et offrir plus de possibilités de substitution aux produits étrangers, favorisant ainsi le développement des entreprises locales et l'attraction des investissements directs étrangers. Ce qui conduirait au relèvement du niveau de productivités des entreprises, une diversification en masse des biens de consommation finale et une réduction du taux de dépendance vis-à-vis du reste du monde.
- **le renforcement des avantages comparatifs de l'économie sénégalaise à travers une consolidation de l'activité de productions halieutiques, d'engrais bruts et de produits chimiques inorganiques** : cette consolidation se fera par une amélioration des conditions de l'offre. En effet, le secteur de la pêche constitue un enjeu économique important pour le Sénégal et représente la première branche exportatrice. Il est nécessaire d'asseoir une réglementation et une législation stricte pour lutter contre la pêche illégale et renforcer la protection de l'environnement marin. Egalement, le phosphate est un des fleurons de l'industrie minière au Sénégal. Il est nécessaire de développer la filière phosphate, relancer les ICS et accroître les capacités de production

6. Référence bibliographique

Baak, S. (2012), « Measuring misalignments in the Korean exchange rate », *Japan and the World Economy* 24 (2012) 227-234

Balassa, B. (1964), « the Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal », *Journal of Political Economy*, 72, Dec., pp. 584-96

Bayoumi T., Clark P., Symansky S. et Taylor M. (1994), « The Robustness of Equilibrium Exchange Rate Calculations to Alternative Assumptions and Methodologies », IMF Working Paper WP/94/77, FMI

Banerjee K. and A. Goyal (2021), « Behavioural equilibrium real exchange rates and misalignments: Evidence from large emerging markets », *Economic Analysis and Policy* 70 (2021) 414-436

Bénassy-Quéré, A., Mignon, V., 2008, « Euro-dollar : le face à face », *La lettre du CEPII*, n° 279.

Cassel, G. (1923), « La monnaie et le change après 1914 », Paris, Giard

Charfi (2008), « Taux de change réel d'équilibre et désalignements : leçons d'un modèle VAR-ECM appliqué à la Tunisie », *Panoeconomicus* , 2008, vol. 55, numéro 4, 439-464

Clark, P. et MacDonald R.(1998), « Exchange Rate and Economic Fundamentals : A Methodological Comparaison of BEERs and FEERs », IMF Working Paper 98/67, Washington, D.C. : IMF, May

Coudert, Virginie, 1999, « Comment définir un taux de change d'équilibre pour les pays émergents », *Économie Internationale*, No. 77, pp. 1-23

Coulibaly, I. et B. Gnimassoun (2013), « Optimality of a monetary union: New evidence from exchange rate misalignments in West Africa », *Economic Modelling* 32 (2013) 463-482

Edwards, S.(1988), « Real and monetary determinants of real exchange rate behavior », *Journal of Development Economics*, Vol. 29, pp. 311-341

Edwards, S. (ed.) (1989), « Real Exchange Rates, Devaluation and Adjustment », Cambridge, MIT Press

Elbadawi I. (1994), « Estimating Long-Run Equilibrium Real Exchange Rates », in *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, ed. John Williamson, Washington Institute for International Economics

Fidora M., M. Schmitzand and C. Giordano (2017), «Real exchange rate misalignments in the euro area », ECB Working Paper, No. 2108

Gan C., B. Ward, S. T. Ting and D. A. Cohen (2013), « An empirical analysis of China's equilibrium exchange rate : A co-integration approach », Journal of Asian Economics 29 (2013) 33-44

Gonzalo, J. and Granger C. (1995), « Estimation of Common Long-Memory Components in Cointegrated Systems », Journal of Business and Economic Statistics, Vol. 13, pp. 27-36

MacDonald, R., (1997), « What Determines Real Exchange Rates? The Long and the Short of It », IMF Working Paper, n 0 97/21, International Monetary Fund

Madouni, Mourad (2014), « Mésalignement du taux de change réel algérien (modèle d'Edwards) 1964-2013 », Volume 13, Numéro 2, Revue d'ECONOMIE et de MANAGEMENT, Pages 211-220

Mahraddika, W. (2020), « Real exchange rate misalignments in developing countries: The role of exchange rate flexibility and capital account openness », International Economics 163 (2020) 1-24

Rogoff, Kenneth, (1996), « The Purchasing Power Parity Puzzle », Journal of Economic Literature, vol. XXXIV, June, pp. 647-668

Sallenave A. (2010), « Real exchange rate misalignments and economic performance for the g20 countries », International Economics, Vol. 1, N°121, p. 59-80

Stein J., 1994, « The Natural Real Exchange Rate of the U.S. Dollar and Determinants of Capital Flows », in Estimating Equilibrium Exchange Rates, ed. John Williamson, Washington Institute for International Economics.

Stein J.,1995, « The Fundamental Determinants of the Real Exchange Rate of the US Dollar Relative to Other G7 Currencies », IMF Working Paper, n 0 95/81

Tipoy, C. K., M. C. Breitenbach and M. F. Zerihun (2016), «Equilibrium Exchange Rates and Misalignments: The Case of Homogenous Emerging Countries », SPOUDAI - Journal of Economics and Business, ISSN 2241-424X, University of Piraeus, Piraeus, Vol. 66, Iss. 4, pp. 3-25

Toulaboe, D., (2017), « Real exchange rate misalignment of Asian currencies », Asian-Pac. Econ. Lit. 31 (1), 39-52.

II

Williamson J., 1985, « The Exchange Rate System », Policy Analyses in International Economies n°5, Washington D.C, Institute for International Economies, . Williamson J., 1991. "FEERS and the ERM, " National Institute Economic Review, n°137

Williamson J., 1994. "Estimates of FEERS ," in Estimating Equilibrium Exchange Rates, ed. John Williamson, Washington Institute for International Economics.

7. Annexe

Méthode de calcul du TCER à partir de l'approche de Darvas et Zsolt (2012)

Selon l'approche de Darvas et Zsolt (2012), le taux de change effectif réel correspond au taux de change nominal corrigé par l'évolution de l'inflation (ou différences de prix) dans chacun des pays.

$$REER_t = \frac{NEER_t \cdot CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}$$

Où $REER_t$ le taux de change effectif réel à la période t, $NEER_t$ le taux de change effectif nominal à la période t et $\frac{CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}$ le prix relatif par rapport à l'étranger.

Par ailleurs, selon la méthodologie des auteurs, les prix relatifs peuvent être déduits de cette expression

L'indice des prix à l'étranger est déterminé par une moyenne pondérée des prix dans les pays partenaire. La formule utilisée est la suivante :

$$CPI_t^{(foreign)} = \prod_{i=1}^N CPI(i)_t^{w^{(i)}}$$

Quant au taux de change effectif nominal, il est obtenu par la formule ci-après :

$$NEER_t = \prod_{i=1}^N S(i)_t^{w^{(i)}}$$

Où $S(i)$ désigne le taux de change nominal bilatéral entre le Sénégal et son partenaire commercial i (mesuré comme le prix en devise étrangère d'une unité de monnaie nationale), $W^{(i)}$ représente le poids commercial entre le Sénégal et son partenaire et N est le nombre de partenaires commerciaux.

NB : les taux de change effectif sont mesurés au certain.

Tableau 3 : Résultats des tests de stationnarité

Phillips-Perron							
Variable	En niveau				En différence première		Conclusion
	Without Constant & Trend	With Constant	With Constant & Trend	Without Constant & Trend	With Constant	With Constant & Trend	
Reer	-1.4540	-1.5869	-1.9903	-6.5231***	-6.5234***	-6.4140***	I(1)
debtExt_r	-0.1039	-1.8193	-2.2270	-5.1288***	-5.0850***	-4.9945***	I(1)
TOT_r_n	0.2520	-1.9887	-2.2205	-5.5746***	-5.5086***	-5.4410***	I(1)
invest_r	3.8868	0.1443	-2.5433	-6.5662***	-7.4902***	-9.9521***	I(1)
relatProd_n	-1.0281	-1.2261	-1.7631	-6.3149***	-6.2739***	-6.1673***	I(1)
Ouvcom_r	0.3192	-2.4065	-2.6113	-8.3360***	-8.1878***	-12.3380***	I(1)
Augmented Dickey-Fuller							
Reer	-1.8424*	-2.3862	-1.8424*	-2.5503**	-2.9922**	-3.4803*	I(0)
debtExt_r	0.0952	-1.4103	0.0952	-5.0967***	-5.0451***	-4.9590***	I(1)
TOT_r_n	0.2650	-1.8922	0.2650	-5.5955***	-5.5322***	-5.4678***	I(1)
invest_r	1.8363	1.0419	1.8363	-6.4677***	-4.6399***	-5.1634***	I(1)
relatProd_n	-1.0281	-1.2092	-1.0281	-6.3149***	-6.2739***	-6.1673***	I(1)
Ouvcom_r	-0.1926	-2.2393	-0.1926	-4.7196***	-3.9098***	-4.4223***	I(1)
Note : * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01							
Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC							

Tableau 4: Test de présence de rupture structurelle

Multiple breakpoint tests			
Bai-Perron tests of L+1 vs. L sequentially determined breaks			
Sample: 1980 2019			
Included observations: 40			
Break Test	F-statistic	Scaled F-statistic	Critical Value**
0 vs. 1 *	501,90	501,90	8,58
1 vs. 2	3,02	3,02	10,13
Break dates:			
Number of breakpoints	Sequential	Repartition	
	1	1994	1994
* Significant at the 0.05 level.			
** Bai-Perron (Econometric Journal, 2003) critical values.			
Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC			

Tableau 5 : Test de stationnarité de Zivot-Andrews au niveau du taux de change effectif

Variante	Level		Difference		Conclusion
	t-statistic	CV 5%	t-statistic	CV 5%	
Constante	-6.300	-4.80	-7.312	-4.80	I(0)
Tendance	-2.650	-4.42	-6.855	-4.42	I(1)
tendance+constante	-6.178	-5.08	-7.817	-5.08	I(0)
Note : H0 : présence de racine unitaire					
Lorsque la statistique de test (t-statistic) < Valeur critique (CV) → rejet de H0					
Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC					

Tableau 6 : Résultats du MCE-ARDL

Variable dépendante : reer		
	Coefficient	Std. Dev
Convergence vers l'équilibre de long terme		
ECT (-1)	-0.726***	(0.107)
Dynamique de long terme		
debtExt_r	0.418**	(0.179)
TOT_r_n	-2.932***	(0.820)
invest_r	3.017**	(1.201)
relatProd_n	1.250*	(0.650)
Ouvcom_r	0.264	(0.408)
Constant	274.770**	(95.234)
Dynamique de court terme		
LD.reer	-0.317**	(0.111)
D.debtExt_r	-0.522***	(0.133)
LD.debtExt_r	-0.398**	(0.140)
D.invest_r	-1.452*	(0.696)
LD.invest_r	-0.745	(0.551)
D.relatProd_n	0.546	(0.499)
LD.relatProd_n	-1.448**	(0.514)
L2D.relatProd_n	-2.332***	(0.599)
L3D.relatProd_n	-1.311**	(0.587)
D.Ouvcom_r	-0.746**	(0.274)
LD.Ouvcom_r	-1.259***	(0.258)
L2D.Ouvcom_r	-0.885***	(0.195)
L3D.Ouvcom_r	-0.415**	(0.163)
dummy1994	-43.593***	(6.369)
Observations		36
Adjusted R ²		0.903

Note: Standard errors in parentheses

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

Tableau 7: Tests de validité du MCE-ARDL

Tests post-estimation	MCE-ARDL		Conclusion sur les résidus
	P-value	Statistique de Test.	
Breuch-Godfrey	0.8982	0.017	Absence d'autocorrélation
Breuch-Pagan	0.1226	2.38	Absence d'hétéroscédasticité
Shapiro-Wilk	0.4978	1.40	Présence de normalité

Note : Lorsque la P-value dépasse 0,05 alors l'hypothèse nulle est acceptée

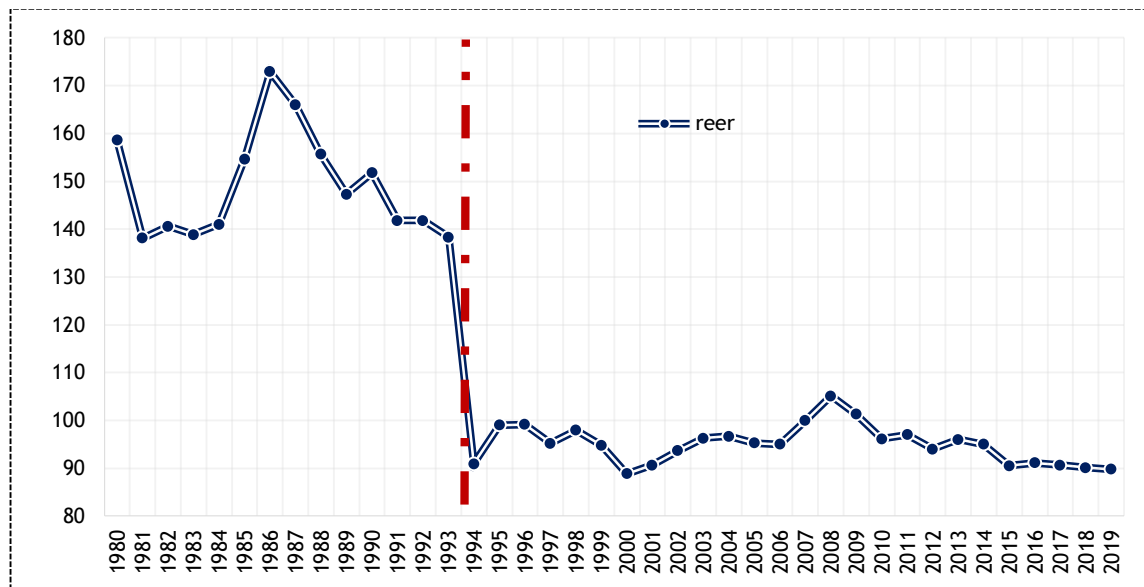
*Breuch-Godfrey "H0 : absence d'autocorrélation des résidus"

*Breuch-Pagan "H0 : Homoscédasticité des résidus"

*Shapiro-Wilk "H0 : normalité des résidus"

Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC

Figure 9 : Evolution du TCER de 1980 à 2019



Source : WDI/ANSD, calculs DGSFC