

# *La Répercussion Du Taux De Change Sur L'Inflation : Cas De Madagascar*

Miarandapa Riantsoa<sup>1</sup>, Razafindrakoto Jean Lucien<sup>2</sup> et Ramandray Felix<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chercheur au Centre de Recherche de Développement-Université Catholique de Madagascar

<sup>2</sup>Enseignant chercheur à l'Université d'Antananarivo



**Résumé** – A Madagascar, l'inflation a toujours été persistante avec des taux élevés. En 1995, le taux d'inflation atteint même 49.08%, soit le niveau le plus élevé jamais enregistré à Madagascar. Nous ne pouvons également pas ignorer la dépréciation continue de l'Ariary et ce depuis de nombreuses années. Plus précisément, depuis la réforme mettant en place le Marché Interbancaire de Devises (MID) en 1994 dans le cadre de la libéralisation des changes Madagascar évoluant donc désormais dans un régime de change flottant, l'Ariary n'a cessé de se déprécier. Cette tendance à la dépréciation est effectivement bien connue et s'est même accentuée récemment

**Mots clés** – Répercussion, Taux De Change, L'inflation, Cas De Madagascar

## I. INTRODUCTION

La maîtrise de l'inflation représente un enjeu de taille pour tous les pays. En fait, la capacité à contrôler l'inflation aide à augmenter le potentiel de croissance d'une économie, ce qui en fait une priorité pour la majorité des banques centrales. Ainsi, la relation entre le taux de change et l'inflation fait partie de la préoccupation mondiale actuelle au vu des nombreuses études récentes enregistrées à ce sujet. Une différence de résultat présentée par les auteurs est constatée, surtout selon que la nation étudiée soit développée ou encore en voie de développement. La majorité des études réalisées dans les pays développés indique une transmission positive mais incomplète du taux de change au niveau général des prix. Felix et Michael (2002) ont indiqué qu'en moyenne, une dépréciation de 10 % du taux de change effectif de l'euro entraîne une augmentation de 0,4 point de pourcentage du taux d'inflation après un an dans le cadre de leur étude sur la zone euro. Campa et Goldberg (2005) ont également trouvé une transmission positive partielle du taux de change sur l'inflation. Si tel est le cas des pays développés, les résultats présentés par les chercheurs pour le cas des pays émergents et en développement divergent. Alper (2003), Yanamandra (2015) et Ramandray (2022) ont découvert une transmission complète du taux de change sur le prix, tandis que Jiadan et David (2013) et Bojie (2019) ont plutôt trouvé une transmission incomplète. Les interprétations concrètes des auteurs concernant la relation existante entre le taux de change et l'inflation varient donc d'une économie à une autre. Toutefois, la plupart s'accordent à affirmer que cette relation existe belle et bien.

A Madagascar, l'inflation a toujours été persistante avec des taux élevés. En 1995, le taux d'inflation atteint même 49.08%, soit le niveau le plus élevé jamais enregistré à Madagascar<sup>1</sup>. Nous ne pouvons également pas ignorer la dépréciation continue de l'Ariary et ce depuis de nombreuses années. Plus précisément, depuis la réforme mettant en place le Marché Interbancaire de Devises (MID) en 1994 dans le cadre de la libéralisation des changes<sup>2</sup>, Madagascar évoluant donc désormais dans un régime de change

<sup>1</sup> <https://www.donneesmondiales.com/afrique/madagascar/inflation.php> : consulté le 26 janvier 2023

<sup>2</sup> <https://mid.bfm.mg/mid/> : ce site à été consulté le 26 janvier 2023

flottant, l'Ariary n'a cessé de se déprécier. Cette tendance à la dépréciation est effectivement bien connue et s'est même accentuée récemment. « ... *L'ariary continue de se déprécier de manière constante. En raison de la mauvaise gouvernance du pays, il est peu probable que l'ariary gagne de la valeur à court terme. De plus, le Fonds monétaire international (FMI) a déjà annoncé que 2023 sera plus difficile sur le plan économique que 2022. Les autres devises telles que l'euro et le dollar connaissent des hauts et des bas, tandis que l'ariary ne connaît que des bas* » : selon « *La Gazette de la Grande Ile* »<sup>3</sup>. Cependant, jusqu'à présent, l'impact des variations du taux de change sur les prix à la consommation à Madagascar n'a pas été quantifié. Aucune étude scientifique sur la répercussion des variations du taux de change de Madagascar n'a encore été réalisée.

Ainsi, dans le but d'apporter notre pierre à l'édifice, ce document vise à présenter une première estimation des effets d'un changement de l'indice du taux de change effectif nominal de Madagascar sur l'indice de prix à la consommation ainsi que l'analyse asymétrique dans la direction du changement (appréciation ou dépréciation). En ce qui concerne la méthode d'analyse, les auteurs appliquent des modèles différents selon les caractéristiques des données à leur disposition. Par exemple, Jonathan (2007) a utilisé le modèle VAR (Vector Autoregression) dans le cadre de traitement de données exigeant des variables stationnaires intégrées de même ordre. D'autres auteurs tels que Felix et Michael (2002) et Ephraïm et al. (2021) ont utilisé le modèle VECM (Vector Error Correction Model) qui est une extension du modèle VAR pour estimer les variables ayant une ou plusieurs cointégrations. Dans ce document, l'hypothèse nulle est rejetée pour le taux de change et le prix du pétrole à niveau dans le cadre du test de racine unitaire. Par conséquent, nous utilisons le modèle « *AutoRegressive Distributed Lag* », plus communément nommé ARDL sur des données trimestrielles couvrant la période du premier trimestre de 2009 au dernier trimestre de 2019. Les résultats montrent que la transmission du taux de change aux prix à la consommation est incomplète et que l'asymétrie n'est malheureusement pas vérifiée. Le reste de ce document est organisé comme suit : la section 2 incarne la revue de la littérature, la section 3 indique la méthodologie et la description des données, la section 4 traite les résultats empiriques et la section 5 représente la conclusion.

## II. REVUE DE LA LITTÉRATURE

### 2.1. Revue théorique

La transmission du taux de change est définie comme « la variation en pourcentage des prix à l'importation en monnaie locale résultant d'une variation d'un pourcent du taux de change entre les pays exportateurs et importateurs » selon Goldberg et Knetter (1997). Cependant, les variations des prix à l'importation sont, dans une certaine mesure, également répercutées sur les prix à la production et à la consommation d'après Felix et Michael (2002). Ainsi, tout au long de notre étude, la répercussion du taux de change est plus largement considérée comme la transmission des variations du taux de change aux prix à la consommation. Selon la littérature, il se distingue deux canaux de transmission du taux de change : le canal direct et le canal indirect. En effet, plusieurs ouvrages, dont celui de Laurence Savoie et Khan (2015), s'accordaient à dire que le taux de change peut se répercuter aux prix par deux voies différentes.

Pour une meilleure compréhension des explications qui vont suivre, nous allons considérer une dépréciation de la monnaie locale par rapport à la monnaie étrangère. Concernant les effets directs du taux de change sur les prix à la consommation, ils passent par deux principaux canaux de transmission. Premièrement, les prix des produits finis importés au pays deviennent plus chers en raison de la réduction du pouvoir d'achat de la monnaie locale. De ce fait, les prix à la consommation augmentent directement (Felix et Michael, 2002). Deuxièmement, les prix des intrants importés qui sont utilisés dans la production nationale de biens deviennent également plus chers. Et cela va inévitablement augmenter les coûts de production des producteurs nationaux. Ensuite, comme les coûts de production ont augmentés, les producteurs vont devoir augmenter les prix à la consommation pour compenser ces coûts et ne pas subir des pertes (Felix et Michael, 2002). Toutefois, le moment et l'ampleur de l'effet direct global de la transmission du taux de change sur les prix à la consommation sont incertains et dépendent de plusieurs facteurs, notamment le taux de répercussion sur les prix à l'importation, la part des importations dans la consommation nationale, les conditions de la demande, le coût de l'ajustement des prix et les perceptions de la durée de la dépréciation (Felix et Michael, 2002). Il est à noter que les prix des services sont relativement à l'abri de cette transmission direct du taux de change, car ils sont en grande partie orientés vers le marché intérieur et sont donc moins soumis aux pressions de la hausse des coûts d'importation (Laurence Savoie et Khan, 2015). Il convient également de souligner que « la transmission du taux de change aux prix n'est complète que si les marges des prix sur les coûts sont constantes et les coûts marginaux sont constants. » (Goldberg et Knetter, 1997, p.1248).

---

<sup>3</sup> La Gazette de la Grande Ile ([lagazette-dgi.com](http://lagazette-dgi.com)) : consulté le 16 janvier 2023

Le canal indirect de la transmission du taux de change fait référence à la compétitivité des biens sur les marchés internationaux (Felix et Michael, 2002). En fait, une dépréciation du taux de change rend les produits importés plus chers comme nous l'avons vu plus tôt ; cela engendre une augmentation de la demande des biens de substitutions, en l'occurrence les produits locaux. Et cette augmentation de la demande de biens locaux est généralisée au niveau international, car les produits nationaux deviennent relativement moins chers pour les acheteurs étrangers, et par conséquent, les exportations et la demande globale vont augmenter et induire une hausse du niveau des prix nationaux (Felix et Michael, 2002). De plus, une hausse de la demande globale pourrait entraîner une hausse de la demande de main d'œuvre et donc une augmentation des salaires, ce qui pourrait par la suite également se traduire par une hausse des prix (Felix et Michael, 2002). Ceci dit, les salaires nominaux étant fixes à court terme, les salaires réels vont diminuer et la production va augmenter. Cependant, lorsque les salaires réels sont ramenés à leur niveau initial au fil du temps, les coûts de production augmentent, le niveau général des prix augmente et la production diminue. Au final, la dépréciation du taux de change entraîne une augmentation permanente du niveau des prix avec seulement une augmentation temporaire de la production (Kahn, 1987).

### 2.2. Revue empirique

Nombreuses sont les études effectuées par les auteurs autour de la transmission de la variation du taux de change aux prix surtout dans le cas des pays développés. Dans ce cadre, la plupart des résultats présentés par les chercheurs tendent à laisser penser que la TTC existe dans les pays développés mais cette transmission est positive et incomplète (partielle). Cependant, le degré de répercussion semble être très différent selon les pays. En effet, Campa et Goldberg (2005), ont étudié la transmission des fluctuations du taux de change sur les prix à l'importation de 23 pays de l'OCDE. Pour ce faire, ils ont utilisé des données de panel, la série commençant vers 1975 et se terminant en 2003. Ils ont conclu, après analyse des résultats, qu'il y a belle et bien une répercussion des taux de change sur les prix à l'importation dans un large échantillon de pays de l'OCDE. A court terme, cette répercussion est moindre, mais s'intensifie sur le long terme. De ce fait, ils ont noté que la transmission est incomplète et que les pays présentant des taux de volatilité des taux de change plus élevés ont des élasticités de transmission plus élevées. Felix et Michael (2002) ont analysé la répercussion des variations du taux de change sur les prix à la consommation dans la zone euro notamment l'Allemagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas et l'Espagne. Pour cela, ils ont utilisé le modèle vectoriel de correction d'erreur (VECM) et des données datant de 1982 à 2001. Dans leur démarche ils ont fait un test de stationnarité, puis un test de cointégration avant de présenter les résultats du modèle et de les interpréter. Au terme de leur étude, ils ont conclu que les Pays-Bas affichent la transmission la plus rapide des variations du taux de change aux prix à la consommation, mais que les effets à long terme sont les plus élevés en Italie et en France ; et qu'en moyenne, une dépréciation de 10 % du taux de change effectif de l'euro entraîne une augmentation de 0,4 point de pourcentage du taux d'inflation après un an (la transmission est donc partielle).

Le degré de répercussion du taux de change aux prix diffère selon les pays, et cette différence trouve son origine au niveau de plusieurs facteurs. En effet, le degré de répercussion peut changer en fonction de la nature du choc qui déclenche les mouvements de la monnaie selon Jongrim Ha, Stocker et Hakan (2020). Fabrizio et al. (2004) et John et Martin (2009) ont prouvé que le niveau de répercussion dépend du régime de change.

Comparer à ceux des pays développés, les auteurs semblent plus mitigés concernant les résultats des pays en voie de développement. Effectivement, on peut constater que certains auteurs semblent mettre en doute la répercussion du taux de change aux prix. C'est le cas par exemple de Ehsan et Khan (2002) qui ont essayé de démontrer que l'opinion populaire selon laquelle les dévaluations ont tendance à provoquer l'inflation au Pakistan est exagérée. Pour cela ils ont étudié la transmission du taux de change sur les prix au Pakistan au cours des années 1982 à 2001. En fait, ils démontrent dans cet article que les variations du taux de change n'affectent pas l'inflation à court terme. Même si l'étude à court terme a été leur principal intérêt dans cet article, ils ont tout de même évoqué brièvement la relation à long terme et ont précisé que même dans ce cas les variations du taux de change n'expliquaient pas entièrement l'inflation.

D'autres auteurs par contre ont trouvé une répercussion incomplète du taux de change dans les prix et il y a eu des cas de ce genre que ce soit pour les auteurs ayant effectué des analyses symétrique ou asymétrique. C'est le cas de Ivohasina (2012) lors de son analyse des évolutions du taux de change et de l'inflation dans les pays d'Afrique subsaharienne entre 1985 et 2008, ainsi que Ben et Jardak (2014) lors de leur étude sur la Tunisie à l'aide d'un filtre récursif de Kaiman.

D'autres études ont mené à des résultats indiquant une répercussion complète du taux de change dans les prix dans le cas des pays en voie de développement. Webber (1999) a également conclu à une transmission complète du taux de change dans les prix (pour

certain pays) en analysant les différences dans l'estimation de la répercussion à court et à long terme pour neuf pays de la région Asie-Pacifique. Cette étude est réalisée à l'aide de la procédure de Johansen, qui teste la possibilité de vecteurs de cointégration multiples et utilise ensuite ces informations pour estimer une spécification vectorielle restreinte de correction des erreurs. A terme, il a indiqué que les réponses à long terme de la transmission des importations sont très diverses, allant du cas pervers de 109% pour le Pakistan à 26% pour l'Australie et que les réponses à court terme révèlent un ajustement relativement lent, bien que statistiquement significatif. Yanamandra (2015) a étudié la répercussion du taux de change sur les prix à l'importation de l'Inde au niveau agrégé pour la période 2003 à 2013 en utilisant les taux de change bilatéraux et pondérés du dollar américain. L'étude examine également l'asymétrie et la non-linéarité de la répercussion du taux de change au niveau global. Et les résultats que l'auteur a trouvés suggèrent qu'il y a une répercussion plus que complète du taux de change sur les prix des importations indiennes à court terme et une répercussion encore plus importante à long terme, indiquant l'effet d'inertie de la hausse des prix. Il a également précisé la non-linéarité de la TTC. Ramandray (2022), a également découvert une transmission complète du taux de change aux prix au terme de ses recherches sur la répercussion du taux de change sur les prix à l'importation et les prix à la consommation en Turquie. Dans sa démarche, il a utilisé le modèle ARDL sur des données mensuelles qui s'étendent de janvier 2005 à décembre 2019.

**III. MÉTHODOLOGIE ET DESCRIPTION DES DONNÉES**

Cette section fournit d'abord la méthodologie qui explique l'estimateur qui est pertinent pour le modèle et présente les différentes étapes de ce dernier. Ensuite, la description des données présente les variables utilisées dans l'estimation du modèle.

**3.1. Méthodologie**

Dans le cadre de notre étude, nous appliquons le modèle « *AutoRegressive Distributed Lag/ARDL* » ou « *modèles autorégressifs à retards échelonnés ou distribués/ARRE* » en français pour estimer les relations à long terme entre le taux de change et le prix. Cette méthode a été proposée par Pesaran et al. (2001) pour pallier à l'impossibilité d'effectuer des tests traditionnels sur des séries intégrées à des ordres différents. Le modèle ARDL généralisé (p, q) est spécifié comme suit :

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \alpha_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_t \tag{1}$$

Où  $Y_t$  est la variable dépendante ;  $X_t$  est la variable indépendante qui peut être I (0) ou I (1) ;  $\alpha$  est le coefficient ;  $i = 1, \dots, k$  ;  $p$  et  $q$  sont les ordres de retard optimaux ;  $\varepsilon_t$  est le terme d'erreur avec bruit blanc.

Pour pouvoir appliquer ce modèle, il nous incombe d'utiliser « *le critère d'information d'Akaike* » qui prend en compte la complexité du modèle et sa capacité à expliquer les données afin de déterminer les nombres de retard maximum affectés aux variables dépendantes et à la variable indépendante.

En utilisant les variables de l'ensemble des données que nous utilisons dans ce document et en tenant compte de la forme de correction d'erreur conditionnelle, notre modèle peut s'écrire de la manière suivante :

$$IPC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} IPC_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} M3_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{3i} PIB_{t-i} + \sum_{i=1}^s \alpha_{4i} PP_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_{1i} TC_{t-i} + \varepsilon_t \tag{2}$$

Où IPC représente l'indice de prix à la consommation ; M3 indique la masse monétaire en circulation ; PIB est le produit intérieur brut ; PP représente le prix du pétrole ; TC indique le taux de change ;  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  et  $\theta_1$  représentent la dynamique à court terme du modèle.

Avant d'entamer l'estimation, proprement dite, du modèle, il est nécessaire de procéder à un test de racine unitaire pour chaque variable (pour cela, nous utilisons le test ADF (Augmented Dickey-Fuller)). En effet, l'utilisation du modèle ARDL est autorisée si les variables sont intégrées de différent ordre, c'est-à-dire que, certaines variables sont intégrées à niveau et d'autres sont intégrées à la première différence.

Cette étape étant franchie, il est maintenant nécessaire de procéder au test des limites proposé par Pesaran et al. (2001) avant d'examiner la relation à long terme entre les variables. Il s'agit ici, d'effectuer le test de cointégration aux bornes (spécifique au modèle ARDL) qui peut être formulé comme suit :

$$\Delta IPC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta IPC_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta M3_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{3i} \Delta PIB_{t-i} + \sum_{i=1}^s \alpha_{4i} \Delta PP_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_{1i} \Delta TC_{t-i} + \alpha_5 IPC_{t-1} + \alpha_6 M3_{t-1} + \alpha_7 PIB_{t-1} + \alpha_8 PP_{t-1} + \theta_2 TC_{t-1} + \varepsilon_t \tag{3}$$

Où  $\alpha_5, \alpha_6, \alpha_7, \alpha_8$  et  $\theta_2$  représentent la relation de long terme ;  $\Delta$  est l'opérateur de différence première ; p, q, r, s et m indiquent le nombre optimal de retard respectivement pour les variables : IPC, M3, PIB, PP et TC.

Il faut souligner que les hypothèses associées à ce test des limites sont les suivantes :

- Hypothèse nulle :  $\alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \theta_2$
- Hypothèse alternative : l'un de ces coefficients est différent de zéro

La prise de décision pour le résultat issu de ce test se fait en fonction de la valeur du F-statistique associée et des valeurs critiques. Plus concrètement, si la valeur de F est inférieure à la valeur critique pour les régresseurs I (0), l'hypothèse nulle est acceptée. Par contre, cette dernière sera rejetée dans le cas où la valeur de F est supérieure à la valeur critique pour les régresseurs I (1). Cependant, le test ne serait pas concluant si la valeur de F se situe entre les valeurs critiques I (0) et I (1).

Le test précédent était nécessaire afin de vérifier si une relation de long terme existe entre les variables. Et si cette relation de long terme est avérée, nous pouvons estimer le modèle de correction des erreurs qui peut être écrit de la manière suivante :

$$\Delta IPC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta IPC_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta M3_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{3i} \Delta PIB_{t-i} + \sum_{i=1}^s \alpha_{4i} \Delta PP_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_i \Delta TC_{t-i} + \gamma EC_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Où  $EC_{t-1}$  représente le modèle de correction des erreurs et  $\gamma$  indique la vitesse d'ajustement.

Au terme de ces différents tests, nous allons procéder à des tests de robustesse pour vérifier la fiabilité de notre modèle. Concrètement, pour cela, nous allons effectuer des tests des résidus, notamment un test d'autocorrélation des erreurs (grâce au test de Breusch-Godfrey), un test de normalité des erreurs et un test d'hétéroscédasticité (test de White). Dans ce cadre, nous aurons les hypothèses suivantes :

- Cas du test de normalité des erreurs :
  - Hypothèse nulle : distribution normale des résidus
  - Hypothèse alternative : les résidus sont anormalement distribués
- Cas du test de Breusch-Godfrey :
  - Hypothèse nulle : Pas d'autocorrélation des erreurs
  - Hypothèse alternative : autocorrélation des erreurs
- Cas du test de White :
  - Hypothèse nulle : homoscedasticité des résidus
  - Hypothèse alternative : présence d'hétéroscédasticité

Par la suite, ce document traite de l'effet asymétrique du taux de change sur l'indice de prix à la consommation. L'analyse de l'asymétrie de la transmission du taux de change au prix utilise deux sous-échantillons qui représentent l'appréciation  $TC^-$  et la dépréciation  $TC^+$  et s'écrit comme suit :

$$\begin{pmatrix} TC^+ \\ TC^- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_i TC_i \text{ si } I_i = 1 \\ (1 - I_i) TC_i \text{ si } I_i \neq 1 \end{pmatrix}$$

Où  $I_i$  est une variable binaire définie comme suit :

$$I_i = \begin{cases} 1 & \text{si } \Delta TC_i > 0 \\ 0 & \text{si } \Delta TC_i \leq 0 \end{cases}$$

Ensuite, l'équation à estimer est la suivante :

$$\Delta IPC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta IPC_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta M3_{t-i} + \sum_{i=1}^r \alpha_{3i} \Delta PIB_{t-i} + \sum_{i=1}^s \alpha_{4i} \Delta PP_{t-i} + \sum_{i=1}^m \theta_{1i} \Delta TC_{t-i}^+ + \sum_{i=1}^r \theta_{2i} \Delta TC_{t-i}^- + \gamma EC_{t-1}$$

Au terme de l'estimation, nous vérifierons la robustesse du modèle en effectuant des tests de résidus, notamment un test d'autocorrélation des erreurs (grâce au test de Breusch-Godfrey), un test de normalité des erreurs et un test d'hétéroscédasticité (test de White).

### 3.2. Données

Dans ce document, l'étude portera principalement sur l'impact du taux de change sur l'inflation. De ce fait, l'IPC est la première variable à intégrer car elle fera office de mesure de l'inflation et est donc la variable à expliquer ou dépendante. De plus, le choix de cette variable est pertinent car il s'agit de la manifestation de l'inflation la plus directement ressentie par la majorité de la population d'un pays, puisque l'indice de prix à la consommation touche directement les ménages. Ensuite, le taux de change (TC) est logiquement la première variable indépendante, et ici, c'est le taux de change du dollar USD à la monnaie nationale malagasy MGA qui est utilisé. Il est important d'intégrer le prix du pétrole (PP) parmi les variables explicatives puisque les variations de ce dernier exercent une certaine influence sur l'évolution du niveau des prix comme l'indiquent plusieurs études (Ahdi et al. (2014) ; Muhammad et al. (2021)). Dans le cadre de cette étude, le prix du pétrole « Rapeseed » Europe servira de référence. Friedman l'inventeur du terme « monétarisme » a étudié la cause de l'inflation dans une économie, et a déduit que l'inflation est le produit d'une plus forte augmentation de la quantité de monnaie en circulation par rapport au taux de croissance économique. Ainsi, la masse monétaire en circulation (M3) influence le niveau d'inflation et est, de ce fait la troisième variable indépendante. Enfin, le produit intérieur brut (PIB) qui représente le revenu national vient compléter la liste des variables indépendantes. L'ensemble des données sont des données trimestrielles allant de 2009 à 2019 et proviennent de l'INSTAT sauf les données concernant le prix du pétrole qui proviennent de la « Federal Reserve Bank of St. Louis » et les données sur le taux de change qui proviennent de la banque mondiale.

## IV. RÉSULTATS EMPIRIQUES

Avant d'entamer l'estimation du modèle, il est nécessaire de s'assurer qu'aucune des variables ne soient intégrées d'ordre 2. Ainsi, il est essentiel d'effectuer un test de racine unitaire sur chacune des variables ; ce test est établi de telle sorte que l'hypothèse nulle indique la présence de racine unitaire. Les résultats ont été rapportés dans le tableau 1. Le taux de change et le prix du pétrole sont stationnaires à niveaux, ce qui signifie que l'hypothèse nulle est rejetée. Ils sont donc intégrés d'ordre zéro. L'indice de prix à la consommation, le PIB et la masse monétaire en circulation sont quant à eux intégrés d'ordre 1 car, à niveau, l'hypothèse nulle est acceptée mais elle est rejetée à la première différence. Les données sont donc intégrées de différent ordre, ce qui implique que les conditions d'utilisation du modèle ARDL sont respectées.

Tableau 1 : Résultats du test de racine unitaire

Variabes	Niveau	Première différence
IPC	0.314	-9.535 ***
TC	-2.930 ***	-6.798 ***
PP	-4.810***	-6.441 ***
M3	0.027	-5.954 ***
PIB	-2.350	-6.775 ***

Note : \*\*\* indique la significativité à 1%.

### 4.1. Relation à long terme entre le taux de change et les prix

Il convient de rappeler que l'intérêt principal dans cette analyse empirique est de déterminer le coefficient de répercussion du taux de change sur les prix. Mais avant d'estimer la relation à long terme proprement dite, il est crucial d'effectuer un test des limites. Le test des limites permet de déterminer s'il existe une relation à long terme entre les variables ; L'hypothèse nulle préconisant l'absence de relation à long terme entre les variables. Pour rappel, dans cette étude, l'IPC est la variable dépendante, tandis que le taux de change (TC), le prix du pétrole (PP), la masse monétaire en circulation (M3) et le produit intérieur brut (PIB) sont les

variables indépendantes. Les résultats de l'estimation du modèle sont présentés dans le tableau 2. Dans le cas de cette étude, l'hypothèse nulle est rejetée pour le test des limites. En effet, le tableau 2 montre que la valeur de F est supérieure à la valeur critique pour les régresseurs I (1) (significativité à 1%). L'existence d'une relation à long terme entre les variables est donc avérée.

Tableau 2 : Transmission du taux de change aux prix

Variables		IPC ARDL (1,3,3,1,2)	
Vitesse d'ajustement		-0.247 (0.021) ***	
TC		0.015 (0.004) ***	
PP		12.407 (4.388) ***	
M3		-74.532 (6.819) ***	
PIB		4.095 (9,647)	
Transmission du taux de change à court terme		0.002 (0.001) *	
C		400.386 (68.659) ***	
Test des limites			
F-statistique	Significativités	I (0)	I (1)
19.799***	10%	2.2	3.09
	5%	2.56	3.49
	2.5%	2.88	3.87
	1%	3.29	4.37
Tests de robustesses			
Normalité			
0.805			
Breusch-Godfrey			
0.167			
White			
0.193			

Note : \*\*\*, \*\* et \* indiquent respectivement la significativité à 1, 5 et 10%. Le nombre dans la parenthèse représente l'écart-type.

Nous pouvons ici constater que la p-value associée au taux de change est significatif à 1%. C'est-à-dire, qu'on peut affirmer que le taux de change engendre un effet à long terme sur l'indice de prix à la consommation pour le cas de Madagascar. Dans ce cadre, les résultats présentés antérieurement nous permettent d'affirmer que les variations du taux de change affectent le niveau des prix à la consommation que ce soit à court ou à long terme. De ce point de vue, le cas de Madagascar ne diffère pas de la plupart des résultats enregistrés au niveau des autres pays. En effet, nous pouvons citer Noer et al. (2010) qui ont pu conclure au terme de leur étude qu'il existe une forte relation entre l'inflation et les taux de change réels dans les pays asiatiques. Cette influence du taux de change est positive pour le cas de Madagascar. Autrement dit, lorsque le taux de change augmente, l'IPC augmente et lorsque le taux de change diminue, l'IPC diminue également. Il y a lieu de préciser qu'une augmentation du taux de change implique une dépréciation de la monnaie nationale (l'ariary), tandis qu'une diminution représente une appréciation de l'ariary. De ce fait, une dépréciation de l'ariary aura tendance à causer une augmentation des prix intérieurs (inflation) tandis qu'une appréciation de l'ariary se traduira par une baisse des prix intérieurs. En fait, ce résultat reflète vraiment la réalité de

Madagascar puisque de la fin de l'année 2009 au début de l'année 2010, le taux de change (USD/MGA) est passé de 1966.447 à 2105.557 (selon la banque mondiale), ce qui indique donc une augmentation du taux de change (dépréciation de l'Ariary) ; or durant cette même période, le pays enregistre également une hausse d'inflation les prix domestiques sont passés de 63.76 à 65.93 (d'après l'INSTAT). Nous pouvons également souligner une situation similaire en 2015 : lorsque le taux de change (USD/MGA) est passé de 2953.367 à 3249.290, les prix domestiques sont passés de 93.83 à 94.83. Ainsi, le niveau des prix fluctue dans le même sens que le taux de change. De plus, de nombreuses études énoncent le même résultat que celui que nous avons trouvé. Effectivement, Ramón (2009) affirme l'existence d'une relation positive entre le taux de change et l'inflation en analysant le degré de répercussion du taux de change sur les prix des importations ainsi que la relation entre le taux de change et le prix à la consommation dans onze nouveaux États membres de l'Union européenne à l'aide d'un modèle VAR en se basant sur des données mensuelles allant de janvier 2000 à juillet 2007.

Il est à noter que la transmission du taux de change vers le prix peut être complète ou incomplète. Elle est dite complète si une variation de 1% du taux de change entraîne une variation de 1% du prix. Peter (2003) a précisé que les modèles de balance des paiements supposent normalement que les prix à l'importation réagissent au taux de change dans une proportion d'un pour un, ce que l'on appelle la transmission complète du taux de change. Or, d'après les résultats de notre analyse, une variation de 1% du taux de change conduira à une variation de 0.02% de l'IPC (à long terme). A Madagascar, la variation du taux de change ne se transmet donc que partiellement au prix. Il est nécessaire de préciser que le cas de Madagascar n'a pas encore été étudié par les chercheurs, cependant certains documents traitant le cas des pays Africains ont trouvé ce même résultat. Nous retrouvons par exemple le cas de Aliyu et al. (2009) qui ont précisés que la transmission du taux de change aux prix est incomplète pour le cas du Nigéria. Ivohasina (2012) a également conclu que la transmission est incomplète en Afrique Subsaharienne. Omneia et al. (2018) ont déclaré que la transmission du taux de change en Egypte est assez importante mais incomplète et lente dans les trois indices de prix (prix à l'importation, prix à la production et prix à la consommation) suite à leur étude sur la relation entre le taux de change et les prix, soit précisément la transmission des fluctuations du taux de change aux prix intérieur en Egypte pour la période de 2003 à 2015.

Ainsi, notre hypothèse selon laquelle les variations du taux de change influent positivement sur le niveau des prix (inflation) s'est vérifiée au terme de notre analyse. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que lorsque le taux de change augmente, donc une dépréciation de l'ariary, les prix des produits finis importés à Madagascar deviennent plus chers car le pouvoir d'achat diminue, ce qui fait que les prix à la consommation augmentent et inversement. De plus, les prix des intrants importés qui sont utilisés dans la production nationale de biens deviennent également plus chers (lorsque le taux de change augmente) ce qui peut accentuer la hausse des prix. Mais une autre explication peut être apportée. En fait, il s'agit de la transmission du taux de change par le canal indirect, c'est-à-dire par le biais de la compétitivité des biens sur les marchés internationaux. Plus précisément, une dépréciation du taux de change rend les produits importés plus chers, ce qui engendrera une augmentation de la demande des biens de substitutions, en l'occurrence les produits locaux. Et cette augmentation de la demande de biens locaux est généralisée au niveau international, car les produits nationaux deviennent relativement moins chers pour les acheteurs étrangers, et par conséquent, les exportations et la demande globale vont augmenter et induire une hausse du niveau des prix nationaux. De plus, une hausse de la demande globale pourrait entraîner une hausse de la demande de main d'œuvre et donc une augmentation des salaires, ce qui pourrait par la suite accentuer la hausse des prix.

Selon les résultats de nos analyses, la vitesse d'ajustement est de -0.25. Il est nécessaire de préciser qu'il n'y a pas de réponse spécifique à la vitesse à laquelle la transmission du taux de change au prix s'ajuste en moyenne, car cela dépend de nombreux facteurs tels que la situation économique, les politiques monétaires et les caractéristiques spécifiques des marchés des devises. Cependant, des études ont montré que la transmission du taux de change au prix peut être lente et incomplète dans certains cas. Dans ce cadre, on peut citer exemple, une étude de la Banque mondiale en 2007 qui a montré que la transmission du taux de change au prix était généralement lente et incomplète dans les économies émergentes et en développement. Il est important de préciser que la vitesse et l'ampleur de la transmission du taux de change au prix peuvent varier considérablement selon les pays et les périodes. Toutefois, Madagascar étant une nation en voie de développement, et étant donné que notre étude a débouché sur une répercussion incomplète/partielle du taux de change vers l'inflation, on peut également supposer que la vitesse d'ajustement est assez lente même si aucune comparaison ne peut être établie.

4.2. Etude de l'impact asymétrique

Il y a lieu de souligner que l'asymétrie analyse ici l'effet de l'appréciation et de la dépréciation du taux de change sur le prix. Dans ce cadre,  $TC^+$  désigne une augmentation du taux de change, tandis que  $TC^-$  indique une baisse du taux de change. Les résultats présentés dans le tableau 3 nous apprennent que le coefficient du taux de change pour l'appréciation ( $TC^+$ ) est significatif à 5%. Tandis que, le coefficient du taux de change pour la dépréciation ( $TC^-$ ) n'est malheureusement pas significatif, même si nous pouvons également constater que la relation de long terme est avérée car la valeur de F est supérieure à la valeur critique pour les régresseurs I (1) (significativité à 1%).

Tableau 3 : Coefficient à long terme de l'effet asymétrique du taux de change

Variables	IPC NARDL (4,0,1,2,4)		
Vitesse d'ajustement	-0.079 (0.028) ***		
$TC^+$	0.021 (0.009) **		
$TC^-$	0.026 (0.017)		
PP	20.077 (8.478) **		
M3	-83.646 (21.541) ***		
PIB	18.646 (18.593)		
Test des limites			
F-statistique	Significativités	I (0)	I (1)
5.038***	10%	2.08	3
	5%	2.39	3.38
	2.5%	2.7	3.73
	1%	3.06	4.15
Tests de robustesses			
Normalité			
0.949			
Breusch-Godfrey			
0.370			
White			
0.004			

Note : \*\*\*, \*\* et \* indiquent respectivement la significativité à 1, 5 et 10%. Le nombre dans la parenthèse représente l'écart-type.

Comme nous l'avons précisé antérieurement, le coefficient du taux de change pour l'appréciation ( $TC^+$ ) est significatif, tandis que, le coefficient du taux de change pour la dépréciation ( $TC^-$ ) ne l'est malheureusement pas. De ce fait, l'asymétrie n'est pas vérifiée. Cependant, de nombreux articles ont déjà confirmé l'existence d'une relation asymétrique dans la transmission du taux de change aux prix, dans les pays développés comme dans ceux en voie de développement. Effectivement, Yanamandra (2015) a étudié la répercussion du taux de change sur les prix à l'importation de l'Inde au niveau agrégé pour la période 2003 à 2013 et a précisé la non-linéarité de la TTC. Safet et al. (2018) ont eux aussi constaté une asymétrie de transmission à court et à long terme pour la Croatie et l'ARY Macédoine. Josip et Petra (2009) ont précisé qu'il existe un seuil pour que la TTC soit significative en étudiant le cas de la Croatie dans le cadre d'un modèle non linéaire et en travaillant sur des données datant de février 1992 à décembre 2003. Ils ont utilisé un modèle régressif à seuil simple des moindres carrés ordinaires et ont conclu qu'il existe un seuil

à 5,91% du taux de croissance mensuel du taux de change nominal du mark allemand (euro). Ce qui signifie que, conformément aux théories des prix rigides ou de la fixation des prix sur le marché, la TTC est asymétrique autour du seuil : en dessous, l'effet de la TTC est faible ou statistiquement non significatif, et au-dessus, l'effet est fort et significatif. En outre, malgré que nous n'ayant pas pu vérifier l'asymétrie dans le cadre de cette étude, de nombreux auteurs tels que l'on a cités au-dessus ont démontré cet effet asymétrique et l'ont expliqué par l'absence de substitution entre les produits locaux et étrangers et la rigidité à la baisse des prix.

Il est vrai que nous avons obtenu ces résultats à partir de données réelles et ces dernières ont fait l'objet de traitement scientifique et économétrique, ce qui signifie que ces résultats sont plutôt fiables. Néanmoins chaque modèle a ses limites. Ici, la limite réside peut-être dans le nombre d'observation pris en compte du fait de l'indisponibilité des données pour certaines variables à certaines périodes. Ce fait est d'autant plus remarqué dans l'analyse asymétrique qui n'a pas été vérifiée et qui présente un vice au niveau du test d'hétéroscédasticité.

### V. CONCLUSION

Ce document applique le modèle ARDL pour examiner la transmission du taux de change dans les prix à la consommation à Madagascar en utilisant des données trimestrielles pour la période allant de 2009 à 2019.

La valeur de la répercussion du taux de change est cruciale pour la politique monétaire car elle influe sur l'efficacité de l'ajustement basé sur le taux de change pour corriger le déficit commercial. Cependant, une TTC faible indique également que le pays prête moins d'attention aux conséquences inflationnistes liées au taux de change. Ainsi, la valeur de la transmission des fluctuations du taux de change aurait théoriquement une importance capitale pour la BFM. En effet, selon la théorie, les variations des taux de change ont un impact significatif sur les prix des produits et des services dans une économie ouverte. Les variations des taux de change peuvent se transmettre au prix par les coûts des importations, les coûts des matières premières, les évolutions des salaires, la concurrence des importations et la confiance des consommateurs. En somme, l'effet des variations du taux de change sur l'inflation est complexe et peut varier en fonction des économies.

Il est nécessaire de rappeler qu'à la fin de nos analyses, nous avons pu obtenir un résultat significatif dans la relation entre le taux de change et l'indice des prix à la consommation. Nous remarquons une accentuation de la transmission des fluctuations du taux de change sur les prix à long terme. Nos résultats sont cohérents avec plusieurs travaux de recherche. Toutefois, que ce soit à court ou à long terme, les variations du taux de change ne se répercutent que partiellement dans les prix domestiques.

Ainsi, le taux de change se trouve être un des facteurs qui déterminent le niveau d'inflation à Madagascar aussi bien à court terme qu'à long terme. Il peut donc bien avoir un impact direct sur les prix des importations et des produits de base, ainsi que sur les coûts des matières premières nécessaires à la production de biens et de services locaux. En outre, un taux de change instable peut entraîner des incertitudes économiques et des fluctuations des prix. De ce fait, la BFM se retrouve dans l'obligation de tenir compte du taux de change et de faire attention aux politiques qu'elle met en œuvre. Justement, la politique de ciblage d'inflation est une politique qui vise à maintenir la stabilité des prix et favoriser la croissance économique. Cependant, d'après Yannick Lucotte (2015, p 100) : « *Pour permettre à une banque centrale de conduire efficacement une politique de ciblage d'inflation, il est généralement admis au sein de la communauté des économistes et praticiens de la politique monétaire qu'un certain nombre de prérequis doivent être satisfaits.* ». Ainsi, deux questions se posent : « La politique de ciblage d'inflation serait-elle bénéfique pour Madagascar ? Et si oui, sous quelles conditions ? ».

### REFERENCES

- [1]. Chercheur au Centre de Recherche de Développement-Université Catholique de Madagascar
- [2]. Enseignant chercheur à l'Université d'Antananarivo
- [3]. <https://www.donneesmondiales.com/afrique/madagascar/inflation.php> : consulté le 26 janvier 2023
- [4]. <https://mid.bfm.mg/mid/> : ce site à été consulté le 26 janvier 2023
- [5]. La Gazette de la Grande Ile ([lagazette-dgi.com](http://lagazette-dgi.com)) : consulté le 16 janvier 2023