



**BCEAO**  
BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

DIRECTION GENERALE DES ETUDES ECONOMIQUES ET DE LA MONNAIE  
Direction de la Recherche et de la Statistique

# Document d'Etude et de Recherche

N° DER/12/03

## **DETERMINATION DU NIVEAU CIBLE POUR LE TAUX INTERBANCAIRE DANS L'UEMOA**

Préparé par Balamine DIANE\*

***Juillet 2012***

\*Je remercie l'ensemble des collègues de la DRS et des autres Directions du Département des Etudes Economiques et de la Monnaie pour leurs précieuses contributions qui ont permis d'améliorer la qualité de ce travail. Les insuffisances et les limites inhérentes à cette étude n'engagent nullement la responsabilité de la Banque Centrale et relèvent de celle, exclusive, de l'auteur.



**BCEAO**

BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

**Direction Générale des Etudes Economiques et de la Monnaie**

Direction de la Recherche et de la Statistique

Service de la Statistique

**DETERMINATION DU NIVEAU CIBLE POUR LE TAUX INTERBANCAIRE DANS  
L'UEMOA**



**Juillet 2012**

## SOMMAIRE

	<i>Pages</i>
Introduction	4
<b>I. Revue de la littérature</b>	<b>5</b>
1.1. Généralités	5
1.1.1. Approche macroéconomique	5
1.1.2. Approche empirique	6
1.1.3. Approche microéconomique	6
1.2. Politiques de pilotage du taux interbancaire	7
1.2.1. Variable opérationnelle	7
1.2.2. Expériences de pays développés	7
1.2.3. Expériences de pays en développement	8
<b>II. Modélisation du marché monétaire de l'UEMOA</b>	<b>9</b>
2.1. Aperçu de la politique de taux d'intérêt de la BCEAO	9
2.2. Formalisation du marché monétaire	10
2.2.1. Principales hypothèses de base	11
2.2.2. Marché des appels d'offres	11
2.2.3. Marché interbancaire	12
2.2.4. Taux interbancaire d'équilibre	12
2.3. Equation du taux d'intérêt cible	13
2.3.1. Fonction-objectif de la BCEAO sur le marché monétaire	13
2.3.2. Marge d'intérêt minimal des banques offeuses de liquidités	14
2.3.3. Taux interbancaire cible	15
<b>III. Applications numériques</b>	<b>15</b>
3.1. Estimation de l'équation du taux cible	15
3.2. Valeurs pour la prime de risque	17
3.3. Taux cible calculé à la date courante	19
Conclusion	20
Références bibliographiques	21
<b>Annexes</b>	
Présentation du modèle de Ayuso et Repullo	23
Détermination de la marge d'intérêt minimale des banques offeuses de liquidités	25
Estimation des paramètres de l'équation du taux interbancaire	26
Publications de la série « Document d'étude et de recherche » de la BCEAO	34

## Introduction

A l'instar de la plupart des Banques Centrales, la BCEAO pilote le taux d'intérêt du marché interbancaire, avec pour objectif de le maintenir à un niveau compatible avec l'objectif global de la politique monétaire. Dans le cadre des opérations d'appels d'offres d'injection de liquidités en particulier, la position du taux interbancaire est analysée par rapport à un niveau cible. Les augmentations ou les diminutions du montant à injecter par la Banque Centrale visent alors à ramener le taux interbancaire dans le voisinage de ce niveau cible.

Le niveau cible est fixé par la Banque Centrale. Il peut être discrétionnaire ou connu du grand public. Lorsqu'il est affiché et connu du grand public, il joue le rôle de taux directeur destiné à ancrer les taux du marché interbancaire. C'est le cas par exemple à la BCE où le taux des opérations principales de refinancement, fixe et maintenu constant sur une période donnée, constitue la cible pour le taux interbancaire de la Zone euro. C'est le principal taux directeur de la BCE.

La cible affichée peut être modifiée en fonction de l'évolution de variables objectives suivies par la Banque Centrale. A cette fin, sa pertinence est périodiquement évaluée par la Banque Centrale, en calculant parallèlement une cible théorique. Si un écart important apparaît entre la cible théorique et la cible affichée, alors la Banque Centrale examine l'opportunité d'une modification de la cible affichée, en vue de la rapprocher davantage de la cible théorique.

La présente étude propose un modèle simple pour calculer la cible théorique pour le taux d'intérêt interbancaire de l'UEMOA. L'approche méthodologique adoptée est microéconomique. Elle s'appuie sur les programmes d'optimisation de la Banque Centrale et des banques primaires sur le marché monétaire. Elle est inspirée du modèle mis en place en 2003 par Ayuso et R. Repullo, deux économistes de la BCE.

Ces deux auteurs ont modélisé le comportement de la BCE sur le marché monétaire de la Zone euro et ont mis en évidence une relation linéaire entre le taux interbancaire et la liquidité injectée par la Banque Centrale. Leur démarche est approuvée par plusieurs autres économistes proches des banques centrales, notamment Bindsell de la BCE, et Whitesell du FED, qui soutiennent que c'est l'analyse des opérations journalières du marché monétaire qui permet de mieux comprendre pourquoi et comment la Banque Centrale fixe un taux d'intérêt cible, notamment à moyen terme.

La relation proposée par Ayuso et R. Repullo entre le taux interbancaire et les interventions de la Banque Centrale sera ici adaptée au cas de l'UEMOA. L'exercice consistera à intégrer une variable supplémentaire dans ce modèle de comportement, en l'occurrence le coût d'opportunité de la détention de ressources oisives par certaines banques en excédent de liquidités. L'adaptation du modèle exigera également l'adoption d'un certain nombre d'hypothèses de travail et un choix guidé des indicateurs à inclure, afin de spécifier une fonction-objectif pour la BCEAO sur le marché monétaire, à optimiser.

Le document est articulé autour de trois parties. La première partie couvre la revue de la littérature sur les politiques de pilotage du taux interbancaire pratiquées dans quelques banques centrales de référence. La deuxième partie analyse le modèle du marché monétaire de l'UEMOA. La troisième partie procède à l'application numérique, notamment le calcul du

taux cible. Le modèle de base de Ayuso et Repullo et les résultats détaillés des tests économétriques sont présentés en annexe.

## **I. REVUE DE LA LITTERATURE**

### **1.1. Généralités**

Dans la littérature économique, les approches utilisées pour déterminer le niveau optimal ou prévisionnel des taux d'intérêt peuvent être regroupées en trois catégories. Elles sont macroéconomiques, empiriques ou microéconomiques.

#### **1.1.1. Approche macroéconomique**

L'approche macroéconomique aborde le problème dans un schéma économique complet, avec un modèle de type IS/LM qui prend en compte, notamment le comportement spécifique des pouvoirs publics, dans le cadre de la politique monétaire. Pour les quantitativistes et Keynes, la quantité de monnaie est fixée par le système bancaire de manière indépendante. Le taux d'intérêt qui en résulte est le prix d'équilibre entre l'offre et la demande de monnaie. Cette approche a été adoptée notamment par Dantas et Dornbush (1984) ou McCaferty (1986).

Il ne semble pas y avoir de contradiction significative entre les quantitativistes et les autres. Déjà en 1970, Poole avait indiqué que dans un modèle IS/LM keynésien, la détermination du choix de l'instrument de politique monétaire (taux d'intérêt ou offre de monnaie centrale) dépend de la nature des chocs (réel ou monétaire) qui prédominent dans l'économie. En cas de prépondérance des chocs réels (instabilité de la courbe IS), il conviendrait d'opter pour une variable opérationnelle du type « base monétaire », tandis que dans le cas d'une prédominance des chocs monétaires (instabilité de la courbe LM, demande de monnaie incertaine), un instrument de taux d'intérêt serait mieux indiqué.

Des auteurs, tels que Taylor (1977) et Bernanke (1998), se sont inspirés de ces modèles macroéconomiques pour déterminer le taux d'intérêt compatible avec l'évolution des variables économiques dans des pays ciblés. Le premier a mis en place un cadre théorique de détermination du taux d'intérêt optimal en spécifiant une fonction de réaction de la Banque Centrale. Le taux d'intérêt est relié au gap de production et à l'écart entre le taux d'inflation observé et le taux d'inflation objectif que se donnent les autorités monétaires. L'usage de ses travaux s'est généralisé chez les économistes de marché pour prévoir le niveau des taux d'intérêt.

Bernanke et Blinder (1992) ont établi un modèle à équations simultanées liant le taux d'intérêt au revenu et aux prix. Les tests économétriques ont montré que le taux d'intérêt est déterminé par la Banque Centrale selon la perception que celle-ci se fait de la situation économique. Pour Bernanke, le taux des Fonds fédéraux obéit ainsi à la fonction de réaction de la FED, spécifiée en introduisant une relation entre le taux des Fonds fédéraux, le taux de chômage et l'évolution des prix à la consommation. Ses résultats ont confirmé que les chocs d'inflation influencent à la hausse les taux des fonds fédéraux. En revanche, le taux de chômage exerce une influence à la baisse sur le taux des fonds fédéraux.

La principale étude réalisée à la BCEAO concernant spécialement les taux d'intérêt s'inscrit dans cette approche macroéconomique. En effet, Tenou (2002) a estimé une fonction de réaction de la BCEAO. Il a inclus dans la fonction de réaction de la BCEAO le gap d'intérêt entre la France et l'UEMOA. Le coefficient liant le taux d'intérêt de l'UMOA à celui de la France et celui liant à l'output-gap sont ressortis significatifs. L'auteur a mis en évidence la relation entre le taux du marché monétaire de la BCEAO, l'activité économique dans l'UEMOA et l'évolution du marché monétaire dans les pays partenaires.

### **1.1.2. Approche empirique**

L'approche empirique consiste à mettre en œuvre des techniques de traitement économétrique ou d'analyse factorielle en vue d'identifier les principaux déterminants du profil des taux, sans présupposé théorique initial. Cette approche est celle utilisée notamment par P. Artus (1989), ainsi que Artus, Elalouf et Minczeles (1992).

Artus pense que la compréhension de la formation des taux d'intérêt est un problème de nature essentiellement empirique, les banques centrales étant au cœur de cette formation. Il a analysé la formation des taux d'intérêt à court terme en mettant un accent sur la transmission internationale des mouvements de taux. Ses travaux économétriques ont porté sur les taux courts français (à un mois), allemands, américains et japonais.

Selon les résultats obtenus, les banques centrales réagissent aux facteurs internes, tels que la croissance économique, l'évolution des agrégats monétaires et l'inflation. Elles réagissent également à l'évolution des réserves de change et aux politiques monétaires des autres pays. Artus a défendu la thèse selon laquelle, en fonction du degré de mobilité internationale des capitaux, les taux d'intérêt se forment par référence à ceux des autres pays<sup>1</sup>.

### **1.1.3. Approche microéconomique**

La troisième approche, largement dominante dans la littérature économique, est celle de l'évaluation microéconomique. Cette approche considère que la structure des taux résulte de l'action d'agents désireux de gérer au mieux l'incertitude à laquelle ils sont confrontés. C'est une approche suivie surtout par les organismes privés de gestion de portefeuille. Elle est basée sur plusieurs modèles, dont la théorie des prix des actifs de Vasicek (1977), le modèle stochastique en temps continu de Richard (1978) ou le modèle intertemporel d'équilibre économique général des actifs financiers de Cox, Ingersell et Ross (1985).

Le dernier modèle sus-cité, le plus usité, définit un environnement économique et les comportements individuels des acteurs du marché. Des hypothèses sont faites pour décrire la structure des incertitudes qui affectent l'économie, les comportements des agents et les instruments permettant de gérer les risques économiques. Toutefois, la résolution du problème d'optimisation aboutit à des équations différentielles relativement complexes.

Cependant, ce modèle a l'avantage d'être compatible avec la plupart des actifs financiers et monétaires et s'inscrit ainsi dans une perspective standard pour l'analyse de la structure des taux d'intérêt. Il est adopté à ce jour par les praticiens de l'analyse monétaire et les

---

<sup>1</sup>Un point de hausse des taux courts aux Etats-Unis entraînerait, selon ses calculs, une augmentation de 0,2 point des taux en Allemagne et 0,1 point en France. Les taux au Japon sont apparus insensibles à l'évolution des taux aux Etats-Unis.

économistes proches des banques centrales, tels que U. Bindseil (BCE) et W. Whitesell (FED) qui estiment que c'est l'analyse des opérations journalières de la Banque Centrale, qui permet de mieux comprendre pourquoi et comment la Banque Centrale fixe un taux d'intérêt cible. L'approche constitue également le fondement du modèle de Ayuso et Repullo, présenté en détail en annexe.

## **1.2. Politiques de pilotage du taux interbancaire**

### **1.2.1. Variable opérationnelle**

Parmi les taux d'intérêt, ceux du marché monétaire sont les plus en vue, notamment lorsque le facteur privilégié se trouve être la capacité à traduire les signaux de la politique monétaire. Le marché interbancaire, en particulier, permet aux banques de prendre en charge leurs contraintes de liquidité en empruntant ou en prêtant des ressources à leurs pairs. Dans plusieurs pays, les taux d'intérêt auxquels se font les transactions sur ce marché, notamment le taux au jour le jour, sont les variables opérationnelles suivies par les Banques Centrales. Celles-ci offrent ou retirent de la monnaie centrale du marché lorsqu'elles désirent faire baisser ou faire augmenter les taux interbancaires, faisant ainsi du marché interbancaire une pièce centrale du mécanisme de transmission de la politique monétaire.

La plupart des banques centrales fixent une valeur cible pour le taux interbancaire et/ou déterminent une bande de fluctuation autour de celle-ci. Dans les pays où le marché monétaire est suffisamment efficient, la Banque Centrale se contente de suivre les écarts entre le taux cible qu'elle a fixé et le taux interbancaire qu'elle pilote. Elle intervient en fonction de ces écarts, pour injecter ou pour retirer de la liquidité.

### **1.2.2. Expériences de pays développés**

Dans la Zone euro, le taux de référence est l'Eonia. C'est le taux moyen au jour le jour des prêts interbancaires en euro, diffusé par la Fédération Bancaire Européenne. La BCE intervient sur le marché monétaire pour ramener l'Eonia autour du taux d'intérêt appliqué aux opérations principales de refinancement. Ces opérations sont des appels d'offres à taux fixe (notamment depuis le 15 octobre 2008) consistant pour la Banque Centrale à acheter un titre, puis à dénouer l'opération dans un laps de temps déterminé.

Le taux d'intérêt appliqué aux opérations principales de refinancement constitue le principal taux directeur de la BCE, cible pour le taux interbancaire. Lorsque l'Eonia s'écarte de cette cible, la BCE effectue des opérations ponctuelles d'apport de liquidité ou de retrait de liquidité, dans le but de le ramener dans le voisinage de la cible.

Deux autres facilités permettent d'encadrer l'évolution de l'Eonia. Elles sont réalisées dans le cadre d'opérations bilatérales entre la BCE, qui en fixe les conditions, et les banques, qui en ont l'initiative. Il s'agit de la facilité de prêt marginal qui fixe une borne supérieure pour le taux interbancaire et de la facilité de dépôt qui fixe une borne inférieure. La BCE utilise les deux pour délimiter ainsi un corridor pour le taux interbancaire, dont la largeur est de 200 points de base, la cible se trouvant au milieu de ce corridor. La cible pour le taux interbancaire est fixée à 1,0% depuis le 14 décembre 2011. C'est ce même niveau qui a prévalu ces deux dernières années et qui avait été porté à 1,5% le 7 juillet 2011.

Aux Etats-Unis d'Amérique, le taux interbancaire de référence est le taux appliqué aux prêts interbancaires au jour le jour. Lorsque ce taux est proche du taux des Fonds fédéraux<sup>1</sup>, taux directeur de la FED, alors les conditions du marché sont dites normales. A l'instar de la Zone euro, il existe un taux d'intérêt de la facilité du prêt permanent (standing lending facility), fixé à 100 points de base au dessus du taux des Fonds fédéraux. En revanche, il n'existe pas de facilité de dépôt qui permettrait de définir un corridor. Le taux des Fonds fédéraux, cible pour le taux interbancaire, est fixé chaque 6 semaines. L'intervalle cible est défini par 0% et 0,25% depuis la dernière crise financière (2008).

**Tableau 1 : Corridor pour le taux interbancaire dans quelques pays**

	Variable pilotée	Cible (%)	Bornes (%)	
			Supérieure	Inférieure
BCE	Taux des prêts interbancaires au jour le jour	1,0	100 points au dessus de la cible	100 points en dessous de la cible
FED	Taux des prêts interbancaires au jour le jour	Fixée chaque 6 semaines (entre 0 et 0,25 actuellement)	100 points au dessus de la cible	-
BoE	Taux des prêts interbancaires au jour le jour	0,5	100 points au dessus de la cible	100 points en dessous de la cible
BAM	Taux des prêts interbancaires au jour le jour	3,25	100 points au dessus de la cible	100 points en dessous de la cible
BCEAO	Taux interbancaire à une semaine (moyenne pondérée)	-	100 points au dessus du taux minimum des appels d'offres à 7 jours (taux de la facilité du prêt marginal)	Taux minimum des appels d'offres à 7 jours-
Banque du Canada	Taux des prêts interbancaires au jour le jour	2,25 (huit annonces par an)	2,50	2,0

### 1.2.3. Expériences de pays en développement

La plupart des pays en développement ont adopté des réformes visant à donner un rôle plus important aux forces du marché dans l'économie. Cela s'est traduit, dans le secteur financier, par des politiques de libéralisation des taux d'intérêt, qui devraient permettre une allocation plus efficiente du crédit. Toutefois, les imperfections du marché ne permettent pas encore d'affiner les interventions de la Banque Centrale, bien que le cadre de pilotage du taux interbancaire reste semblable à ceux des pays développés.

<sup>1</sup>Le taux des Fonds fédéraux est le taux auquel de grandes banques agréées par la FED prêtent aux autres banques, au jour le jour, des fonds mis à leur disposition par la FED, à un taux encadré par la FED.



A titre d'exemple, au Maroc, Bank Al-Maghrib intervient sur le marché pour piloter le taux d'intérêt et financer les besoins de trésorerie des banques. Le taux interbancaire piloté est le taux moyen pondéré du marché interbancaire. Toutefois, compte tenu des fortes fluctuations de cette variable, le taux moyen pondéré des opérations de prêts et emprunts en blanc au jour le jour sur le marché interbancaire est également suivi par Bank Al-Maghrib<sup>1</sup>.

Le taux directeur, cible affichée pour le taux interbancaire, est le taux des avances à 7 jours dans le cadre des opérations principales de refinancement des banques. Ce taux est fixé à 3,25% depuis le 25 mars 2009. Le taux interbancaire fluctue autour de ce taux directeur, dans un corridor constitué par le taux des avances à 24 heures (taux des facilités de prêt marginal fixé à 100 points de base au dessus du taux directeur, soit 4,25% depuis janvier 2010) et le taux de la facilité de dépôt à 24 heures (taux de la facilité de dépôt, fixé à 100 points de base en dessous du taux directeur, soit à 2,25% depuis janvier 2010).

En Tunisie, le taux interbancaire de référence est le taux appliqué aux prêts interbancaires au jour le jour (la moyenne pondérée). Ce taux est piloté de manière à le maintenir dans le voisinage du taux des appels d'offres à une semaine organisés à un taux fixé à 3,5% depuis septembre 2011, qui est le taux directeur de la Banque Centrale de Tunisie. Il existe un taux d'intérêt de la facilité du prêt à 24 heures, fixé à 100 points de base au dessus du taux directeur et un taux d'intérêt de la facilité de dépôt à 24 heures, fixé à 100 point en dessous du taux directeur, qui permettent de définir un corridor.

## **II. MODELISATION DU MARCHE MONETAIRE DE L'UEMOA**

### **2.1. Aperçu de la politique de taux d'intérêt de la BCEAO**

L'évolution du taux d'intérêt directeur de la BCEAO peut être analysée en quatre grandes périodes, à savoir, celle d'avant l'année 1975, la période allant de 1975 à 1988, la période allant de 1989 à 2007 et la période d'après 2008.

La période d'avant 1975 a été caractérisée par la pratique d'un taux d'intérêt bas. L'objectif était de promouvoir l'investissement et assoir les bases d'une économie moderne. Le refinancement à la BCEAO était alors basé sur un système de limites individuelles de réescompte. Les taux d'escompte de la Banque Centrale ont été maintenus à 3,5% pour les crédits ordinaires et à 3% pour les crédits à l'exportation. Les deux taux d'escompte ont été remplacés par un taux unique de 5,5% en 1973.

En 1975, une réforme a amené à fixer les taux à des niveaux comparables à ceux des partenaires, notamment la France. Les mesures prises devaient contribuer à assurer l'attractivité de la zone et maintenir sur place les capitaux. Elles ont conduit à l'adoption de deux taux d'escompte, en l'occurrence le taux d'escompte préférentiel, appliqué aux crédits à l'Etat et aux collectivités publiques, aux crédits de campagne, aux crédits immobiliers et aux crédits aux PME nationales et un taux d'escompte normal, proche des taux pratiqués sur les marchés monétaires extérieurs, et appliqués à toutes les autres interventions de la Banque Centrale.

---

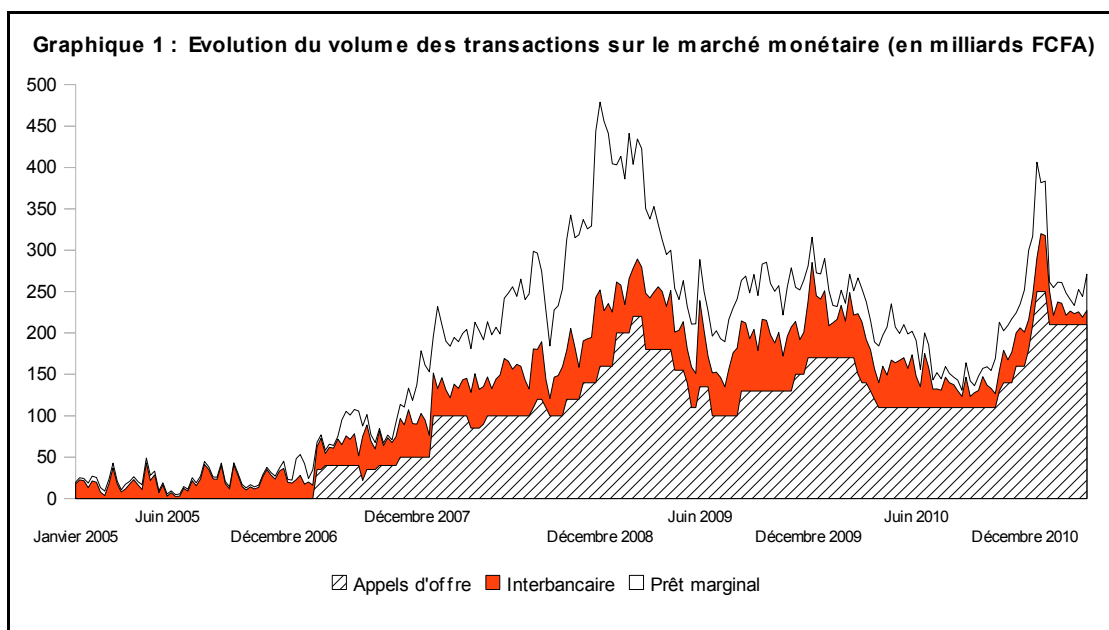
<sup>1</sup> Communication de M. M. RAZKI, Directeur des Opérations Monétaires et des Changes à BAM, à l'occasion du séminaire sur la gestion de la liquidité bancaire (BCEAO, juin 2010).

Une nouvelle politique des taux d'intérêt a été appliquée à partir de 1989. Elle visait à accroître l'efficacité dans l'allocation des ressources financières et la stabilité de la monnaie. Les conditions de banque ont été libéralisées et le marché monétaire a été rénové par l'organisation d'opérations d'adjudication. La période a été caractérisée par l'existence de trois taux débiteurs pratiqués par la Banque Centrale, à savoir, le taux d'escompte, le taux de pension et le taux du marché monétaire. Le taux de prise en pension était un taux intermédiaire entre le taux du marché monétaire et le taux d'escompte.

L'entrée en vigueur de la réforme institutionnelle de l'UMOA et de la BCEAO, en avril 2010, s'est traduite par l'adoption d'un taux d'intérêt minimum de soumission des opérations d'appels d'offres d'injection de liquidités, fixé à 3,25%, et un taux d'intérêt applicable au guichet du prêt marginal, fixé à 100 point de base au dessus du taux minimum de soumission des opérations d'appels d'offres d'injection de liquidités. Le taux d'escompte n'est plus en vigueur.

Le taux d'intérêt applicable au guichet du prêt marginal et le taux d'intérêt minimum de soumission des opérations d'appels d'offres d'injection de liquidités forment le corridor à l'intérieur duquel évolue le taux interbancaire (taux moyen pondéré des opérations réalisées sur le marché interbancaire à une semaine<sup>1</sup>). Le pilotage de ce taux est assuré à travers l'utilisation des instruments de gestion de la liquidité sur le marché monétaire, notamment, l'ajustement du montant mis en adjudication dans le cadre des opérations d'appels d'offres hebdomadaires. Il consiste pour la Banque Centrale à réduire ou à augmenter la quantité de monnaie centrale, afin de maintenir le taux interbancaire dans le corridor.

## 2.2. Formalisation du marché monétaire



<sup>1</sup>En plus du taux moyen pondéré, il est calculé un deuxième taux à une semaine excluant les contreparties non admissibles au guichet de la BCEAO. Ce taux permet d'avoir une lecture de l'évolution des tensions sur le marché qui ne serait pas biaisée par les taux élevés acceptés par des banques en difficulté et qui n'ont d'autre alternative que le marché interbancaire.

### 2.2.1. Principales hypothèses de base

L'analyse sera focalisée sur le marché à une semaine. Les relations entre les indicateurs seront analysées sur le moyen terme, puisqu'il s'agit de déterminer un taux cible valable sur un horizon d'environ six mois. En conséquence, les effets de court terme, notamment la saisonnalité induite par les fins de mois, les périodes de reconstitution des réserves obligatoires et autres phénomènes réputés avoir une influence saisonnière sur l'évolution de la liquidité bancaire, seront exclus de l'analyse.

Le cadre général du modèle fera abstraction de l'influence indirecte des opérations de prêt et emprunt effectuées par les Trésors nationaux sur le marché monétaire. Ces opérations sont censées être réalisées dans le respect du bon fonctionnement du marché monétaire (élaboration d'un programme d'émission, taux proche du taux moyen pondéré du marché interbancaire) et n'influenceraient pas le taux interbancaire dans un sens contraire de celui souhaité par les autorités monétaires. Cette hypothèse apparaît importante dans la mesure où les opérations de prêt et d'emprunt des Trésors publics peuvent avoir un effet indirect, les banques en soumissionnant aux émissions de titres publics, mobilisent à cette fin de la liquidité qui aurait pu alimenter le marché interbancaire.

Le modèle n'inclut pas non plus le guichet du prêt marginal, considéré comme un prêt en dernier ressort, les transactions sur ce guichet étant laissées à l'initiative des banques non satisfaites sur les autres compartiments du marché monétaire.

Dans les conditions sus-mentionnées, le modèle comprendra seulement le marché des appels d'offres d'injection de liquidités et le marché interbancaire. Pour la spécification, la demande de liquidités sera désignée par  $D$  et l'offre de liquidités par  $O$ . Le taux des appels d'offres d'injection de liquidité de la Banque Centrale sera désigné par  $T_a$  et le taux interbancaire sera désigné par  $T_i$ <sup>1</sup>.

### 2.2.2. Marché des appels d'offres

L'offre de liquidités de la Banque Centrale est désignée par  $O_a$ . La demande de liquidités sur le marché des appels d'offres sera désignée par  $D_a$ . Les erreurs de prévision de la Banque Centrale concernant la demande de liquidités, ainsi que les signaux que la Banque Centrale souhaite donner au marché, peuvent expliquer que la demande de liquidités des banques ne soit pas totalement satisfaite par les injections de liquidités de la BCEAO. Il en résulte un besoin non satisfait ( $D_a - O_a$ ) qui est reporté sur le marché interbancaire. Ici, les contraintes liées à l'admissibilité des titres de support au refinancement de la Banque Centrale sont ignorées, par souci de simplification.

Concernant le taux des appels d'offre ( $T_a$ ), il évolue en fonction de l'écart entre l'offre de la Banque Centrale et la demande de liquidités des banques. A un écart positif entre les montants mis en adjudication par la Banque Centrale et les soumissions des banques, correspond une période de baisse du taux des adjudications et à un écart négatif correspond une période de hausse du taux des adjudications. La Banque Centrale peut ainsi moduler son offre et influencer le niveau du taux des appels d'offres (à taux variable).

<sup>1</sup>Par exemple, la variable  $T_a$  désigne le vecteur  $T_a(t) = (T_a(1), T_a(2), \dots, T_a(n))$ ,  $t$  représente la période et  $n$  représente l'horizon de l'étude.

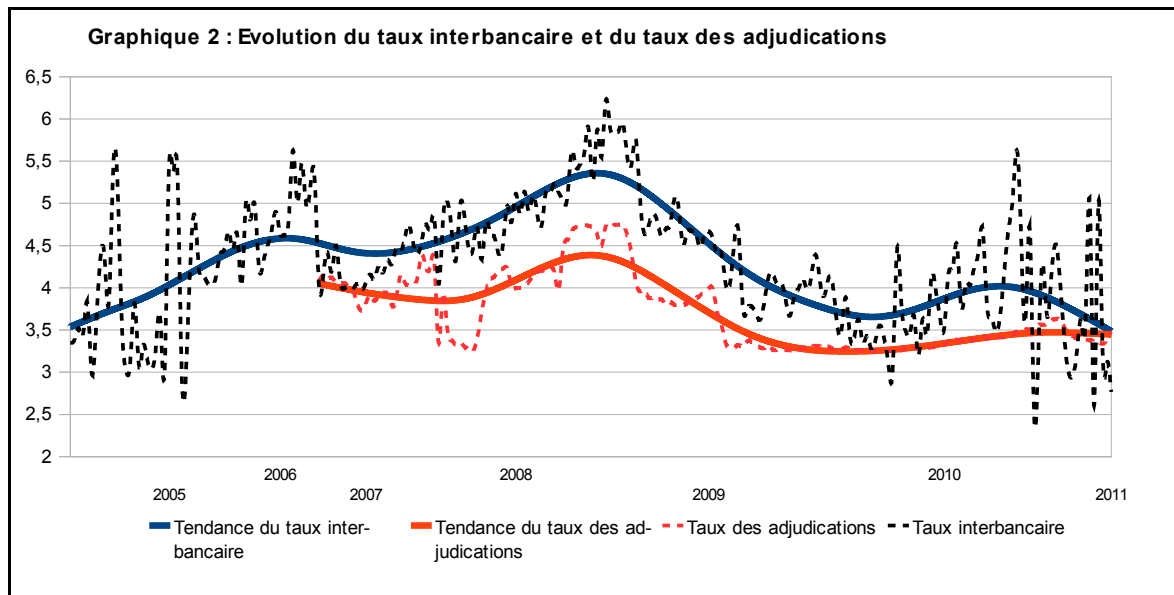
### 2.2.3. Marché interbancaire

Sur le marché interbancaire, l'offre de liquidités, désignée par  $O_i$ , est proposée par les banques en excédent. La demande  $D_i$  est égale à la demande qui ne peut être satisfaite sur le marché des appels d'offres d'injection de liquidités de la Banque Centrale, soit  $D_a - O_a$ . Tel qu'il est indiqué au point 2.2.2., les contraintes liées à l'admissibilité des titres de support au refinancement de la Banque Centrale sont ignorées.

Le marché interbancaire de l'UEMOA n'est pas supposé efficient. Il est pertinent de tenir compte de la situation d'oligopole qui caractérise ce marché et de considérer que le taux interbancaire qui résulte librement des transactions n'est pas un taux optimal, aux yeux des Autorités monétaires. C'est ce constat qui justifie l'influence que la Banque Centrale peut exercer pour soutenir les banques en besoin de liquidités, en orientant le taux interbancaire vers le niveau que la Banque Centrale, elle-même, juge optimal (le taux cible, qui sera noté  $T_c$ ).

### 2.2.4. Taux interbancaire d'équilibre

Par ses interventions, la Banque Centrale donne aux banques demandeuses de liquidités une opportunité d'arbitrer entre le taux du marché interbancaire et le taux des appels d'offres d'injection de liquidités. Si le taux des appels d'offres est proche du taux interbancaire, alors les banques demandeuses de liquidités pourraient orienter une partie de leurs demandes sur le marché interbancaire. Par contre, si le taux proposé sur le marché interbancaire s'écarte nettement du taux des appels d'offres, notamment par le haut, les banques demandeuses risquent de porter la totalité de leur demande sur le marché des appels d'offres. Ce comportement d'arbitrage peut entraîner une convergence du taux interbancaire et du taux des appels d'offres d'injection de liquidités, à moyen et long terme, comme l'indique le graphique 2.



Pour formaliser cette analyse intuitive, la demande de liquidités exprimée sur le marché interbancaire sera mise sous la forme ci-après :

$$D_i = \alpha \cdot (T_i - T_a) + \beta \quad ; \quad \alpha < 0 \quad (1)$$

La demande sur le marché interbancaire  $D_i$  est une fonction décroissante du spread entre le taux interbancaire ( $T_i$ ) et le taux des appels d'offres ( $T_a$ ). Le coefficient  $\alpha$  est négatif.

Du côté des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire, l'offre ( $O_i$ ) est une fonction croissante du spread entre le taux interbancaire et le coût marginal de détention des ressources, désigné par la lettre  $T$ . En effet, la détention de ressources oisives par les banques engendre un coût d'opportunité, ces mêmes ressources pouvant être rémunérés si elles étaient déposées chez d'autres banques.

L'offre sur le marché interbancaire est déclinée sous la forme linéaire suivante :

$$O_i = \lambda \cdot (T_i - T) + \mu \quad ; \quad \lambda > 0 \quad (2)$$

Lorsque le taux interbancaire est supérieur au coût marginal de détention des ressources détenues par les banques offreuses de liquidités, ces dernières seront disposées à céder les ressources excédentaires et l'offre sur le marché interbancaire augmentera, ce qui signifie que le paramètre  $\mu$  est positif.

L'équilibre entre l'offre et la demande s'écrit :  $D_i = O_i \Leftrightarrow \alpha(T_i - T_a) + \beta = \lambda(T_i - T) + \mu$ ,

Soit  $\alpha T_i - \alpha T_a + \beta = \lambda T_i - \lambda T + \mu$  ou  $(\alpha - \lambda)T_i = \alpha T_a - \lambda T + \mu - \beta$ ,

Autrement dit,  $T_i = \frac{\alpha}{(\alpha - \lambda)} T_a - \frac{\lambda}{(\alpha - \lambda)} T + \frac{(\mu - \beta)}{(\alpha - \lambda)}$ . En posant  $a = \frac{\alpha}{(\alpha - \lambda)}$ ,  $b = \frac{-\lambda}{(\alpha - \lambda)}$  et  $c = \frac{(\mu - \beta)}{(\alpha - \lambda)}$ , le taux interbancaire s'écrit :

$$T_i = a \cdot T_a + b \cdot T + c \quad a > 0 \text{ et } b > 0 \quad (3)$$

### 2.3. Equation du taux d'intérêt cible

#### 2.3.1. Fonction- objectif de la BCEAO sur le marché monétaire

Pour formaliser le comportement de la Banque Centrale sur le marché monétaire, il a fallu d'abord définir les objectifs spécifiques qu'elle peut se fixer sur ce marché. L'objectif global reste la satisfaction de la demande de liquidités des banques en déficit, mais dans le cas spécifique du marché monétaire de l'UEMOA, la Banque Centrale peut jouer un rôle régali en influençant l'évolution du taux interbancaire, dans la mesure où il lui apparaîtrait que le marché est oligopolistique (non efficient). C'est ce rôle régali de la Banque Centrale qui est mis en avant dans le choix de la fonction-objectif de la Banque Centrale.

En effet, en plus de l'objectif statutaire traditionnel de la politique monétaire, qui est la maîtrise de l'inflation, l'objectif contextuel attribué ici à la BCEAO sera de chercher à limiter la marge d'intérêt des banques offreuses de liquidités, réputées être en situation d'oligopole. Pour cela, la Banque Centrale exercera son influence sur le marché en vue de faire converger les taux interbancaires vers un niveau jugé optimal (le niveau cible).

Une fois cet objectif opérationnel circonscrit, la suite du document consistera à définir la marge des banques offreuses de liquidités et d'examiner les conditions qui minimisent cette marge.

La marge d'intérêt unitaire des banques offreuses de liquidités, notée  $M$ , est définie comme la différence entre le taux du marché interbancaire dans l'UEMOA et le coût marginal de détention des ressources ( $T$ ).

$$M(T) = T_i - T \quad (4)$$

La fonction-objectif de la BCEAO est formalisée comme étant le carré de la marge d'intérêt unitaire des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire. C'est une fonction de perte. En d'autres termes, l'augmentation de la marge d'intérêt que s'offrent les banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire est considérée comme une perte pour la BCEAO.

$$L(T) = (T_i - T)^2 \quad (5)$$

La fonction de perte ainsi spécifiée pour la BCEAO présente quelques différences par rapport au modèle de Ayuso et Repullo. En effet, dans la fonction de perte retenue dans le modèle de Ayuso et Repullo, le taux cible est connu et le problème consiste à approcher le niveau du taux interbancaire qui minimise la fonction de perte, puis à en déduire la liquidité à injecter. Dans le cas présent, c'est le taux interbancaire ( $T_i$ ) qui est connu. Il s'agit de calculer le taux cible théorique, c'est à dire celui qui permet de minimiser la marge des banques offreuses de liquidités.

### 2.3.2. Marge d'intérêt minimale des banques offreuses de liquidités

Dans un environnement marqué par l'incertitude, le programme de la Banque Centrale est de minimiser l'espérance conditionnelle de la fonction de perte donnée par l'équation 5. Comme dans le modèle de Ayuso et Repullo, l'espérance mathématique est conditionnelle au signal que souhaite donner la Banque Centrale.

$$\text{Min}_T E(T_i - T)^2, \text{ E est le symbole de l'espérance mathématique.}$$

Deux contraintes sont à observer. En effet, le taux interbancaire ( $T_i$ ) est supposé être supérieur au coût marginal de détention des ressources ( $T$ ). Autrement dit, les banques offreuses ne sont prêtes à céder leurs ressources sur le marché interbancaire local que lorsque le taux du marché interbancaire de l'UEMOA est supérieur au coût marginal de détention des ressources à céder. De même, le taux des appels d'offre d'injection de liquidités ( $T_a$ ) est supposé supérieur ou égal au coût marginal de détention des ressources des banques offreuses de liquidités. Sinon, il deviendrait plus intéressant pour les banques de mobiliser les ressources offertes par la Banque Centrale et de les rétrocéder simplement sur le marché interbancaire.

$$E[T_a - T] \geq 0$$

Au total, le programme d'optimisation en  $T$  de la BCEAO sur le marché interbancaire devient :

$$\begin{aligned} \text{Min}_T E(T_i - T)^2 \\ E[T_a - T] \geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Les calculs montrent que le taux des adjudications ( $T_a$ ) devient la solution du problème dès lors qu'il est inférieur au taux interbancaire ( $T_i$ ). Le détail de cette résolution est donné en annexe (page 25).

L'interprétation de cette solution est la suivante. Si la BCEAO souhaite limiter la marge d'intérêt des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire de l'UEMOA, elle limitera l'écart entre le taux des appels d'offre et le coût marginal de détention des ressources des banques offreuses de liquidités. Dans ces conditions, la marge d'intérêt minimale s'écrit :

$$M^* = M(T_a) = T_i - T_a \quad (7)$$

### 2.3.3. Taux interbancaire cible

L'objectif ici est de caractériser le taux cible à fixer par la BCEAO ( $T_c$ ), c'est à dire le taux qui minimise la marge bancaire des banques offreuses de liquidités sur le marché monétaire. Il est donnée par la relation.

$$T_c = T + M^* \quad (8)$$

A titre de rappel, la variable  $T$  désigne le coût marginal de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités,  $M^*$  est la marge d'intérêt unitaire minimale réalisée par les banques offreuses de liquidités, du point de vue de la Banque Centrale.

Dans la pratique, il est indiqué de prendre en compte, à ce niveau, dans la fonction de perte de la Banque Centrale, les risques liés à l'environnement économique, la maîtrise de l'inflation étant un objectif explicite de la politique monétaire. Pour cela, la marge d'intérêt des banques offreuses de liquidités a été majorée d'un coefficient  $\gamma$  appelé prime de risque-inflation, fixé de manière discrétionnaire par la Banque Centrale en fonction de la balance des risques qui pèsent sur l'inflation et/ou les perspectives de croissance économique.

La marge d'intérêt minimale prend alors la forme suivante :

$$M^* = T_i - T_a + \gamma$$

En remplaçant  $M^*$  par son expression, le taux cible devient :

$$T_c = T + T_i - T_a + \gamma \quad (9)$$

Selon cette dernière équation, la cible théorique peut être déterminée à partir de l'évolution taux des appels d'offres, de l'évolution du taux interbancaire, de celle du coût marginal de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités et de l'échelle de risque lié à l'inflation ( $\gamma$ ).

## III. APPLICATIONS NUMERIQUES

### 3. 1. Estimation de l'équation du taux cible

L'équation de long terme du taux interbancaire d'équilibre, estimée à partir des données de l'UEMOA, est obtenue comme ci-après (les statistiques de Student sont entre parenthèses et les résultats détaillés sont indiqués en annexe à la page 26). Dans l'équation, la variable

stationnaire  $\theta$  représente le résidu de la régression. Le taux moyen pondéré du marché interbancaire à une semaine a été retenu pour être la variable expliquée. C'est la moyenne des taux appliqués aux opérations sur le compartiment à une semaine du marché interbancaire, pondérés par les volumes des transactions.

$$T_i - 1,15 \cdot T_a - 0,31 \cdot T = \theta \quad (10)$$

(-42,49)            (-2,93)

Sur le marché des adjudications, c'est le taux moyen pondéré qui a été retenu comme variable explicative. L'évolution du taux moyen pondéré est censée intégrer celle des autres indicateurs de prix sur le marché des adjudications (taux minimum, taux marginal), du fait de la prise en compte de ces derniers dans le calcul de la moyenne<sup>1</sup>.

Le coût marginal de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités a été approché par un proxy, en occurrence le taux interbancaire au jour le jour de la Zone euro (Eonia). Ce taux international est retenu comme proxy du coût marginal de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités sur la base du constat selon lequel le panier représentatif des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire de l'Union est globalement constitué des banques filiales de banques internationales ou de banques appartenant à des groupes bancaires. Le coût marginal de détention des ressources pour ces banques est généralement indexé aux taux internationaux.

Plusieurs autres taux d'intérêt ont été introduits en vue de tester leur capacité à être un proxy pertinent pour le coût marginal de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités. Par exemple, le taux créditeur moyen (4,89%) s'est montré supérieur, au taux interbancaire moyen (3,43%) sur les trois dernières années et n'a pu être considéré comme élément structurant de ce dernier. Quant au taux moyen des prêts de trésorerie des banques de l'Union, calculé sur une base annuelle par la Banque Centrale (1,2% en 2010), il n'est pas disponible en série exploitable.

Le taux de rémunération des dépôts en euro de la BOAD à la Banque Centrale est apparu être le proxy le plus pertinent pour le coût d'opportunité des ressources des banques. Ce taux est une combinaison du taux de la facilité de prêt marginal et du taux des opérations principales de refinancement de la BCE, minorée de 25 points de base. A fin mars 2012, il s'est situé à 1,125%. Toutefois, les propriétés statistiques de la série des taux de rémunération des dépôts de la BOAD n'ont pas permis de l'intégrer directement dans l'équation du taux interbancaire. Les éléments entrant dans le calcul de ce taux seront pris en compte dans le calcul du taux cible, concernant en particulier l'évaluation du coefficient de risque d'inflation (page 18).

En revenant à l'équation du taux interbancaire d'équilibre, les résultats indiquent que les coefficients de liaison linéaire entre le taux interbancaire, le taux des appels d'offres et le coût marginal de détention des ressources sont significatifs et ont les signes attendus. Les statistiques de Student confirment la pertinence de cette relation et indiquent également que le taux des appels d'offres est la variable qui influe le plus sur le taux interbancaire. Cependant, c'est bien l'influence du coût marginal de détention des ressources qui est mis en exergue ici, même si elle est quatre fois plus faible que celle du taux des appels d'offres.

<sup>1</sup>Le choix du taux moyen pondéré ou du taux marginal (l'indicateur de référence retenu dans la Décision du Comité de Politique Monétaire n°397/12/2010), n'a pas influencé les résultats économétriques obtenus.



En remplaçant  $T_i$  par son expression, le taux cible ( $T_c$ ) est déduit comme suit :

$$T_c = T + T_i - T_a + \gamma$$

$$T_c = T + 1,15 \cdot T_a + 0,31 \cdot T - T_a + \gamma$$

$$\text{Soit } T_c = (1 + 0,31) \cdot T + (1,15 - 1) \cdot T_a + \gamma$$

$$\text{Ou encore } T_c = 1,31 \cdot T + 0,15 \cdot T_a + \gamma \quad (11)$$

Au plan opérationnel, l'équation 11 est utilisée pour calculer le taux d'intérêt cible. La dernière étape consiste à attribuer des valeurs au coefficient de risque  $\gamma$ , en fonction de l'inflation. Ensuite, le taux marginal de détention de ressources et le taux moyen des appels d'offres d'injection de liquidités sont incorporés dans l'équation.

### 3.2. Valeurs pour la prime de risque

En l'absence d'une relation théorique unanime entre le taux d'intérêt et le taux d'inflation, plusieurs pistes ont été explorées dans le cadre de la présente étude en vue de trouver les valeurs pour le coefficient  $\gamma$  en fonction de l'évolution de l'inflation. En faisant prévaloir le critère de la simplicité, l'option finalement retenue consiste à décomposer la série des taux d'inflation en intervalles et à attribuer des valeurs prédéfinies au coefficient de risque  $\gamma$  pour chaque intervalle de taux d'inflation.

A partir de cette décomposition, une fonction affine par intervalle de taux d'inflation est apparue appropriée pour approcher la relation admise entre le taux d'inflation ( $I$ ) et le coefficient  $\gamma$ . Elle se présente sous la forme :

$$\gamma = \gamma_1 \mathbf{1}_{(I_1)} + \gamma_2 \mathbf{1}_{(I_2)} + \gamma_3 \mathbf{1}_{(I_3)} + \gamma_4 \mathbf{1}_{(I_4)} + \gamma_5 \mathbf{1}_{(I_5)}$$

où  $\mathbf{1}(A)$  désigne la fonction indicatrice de l'ensemble  $A$  et les  $I_i$  représentent les intervalles ci-après :

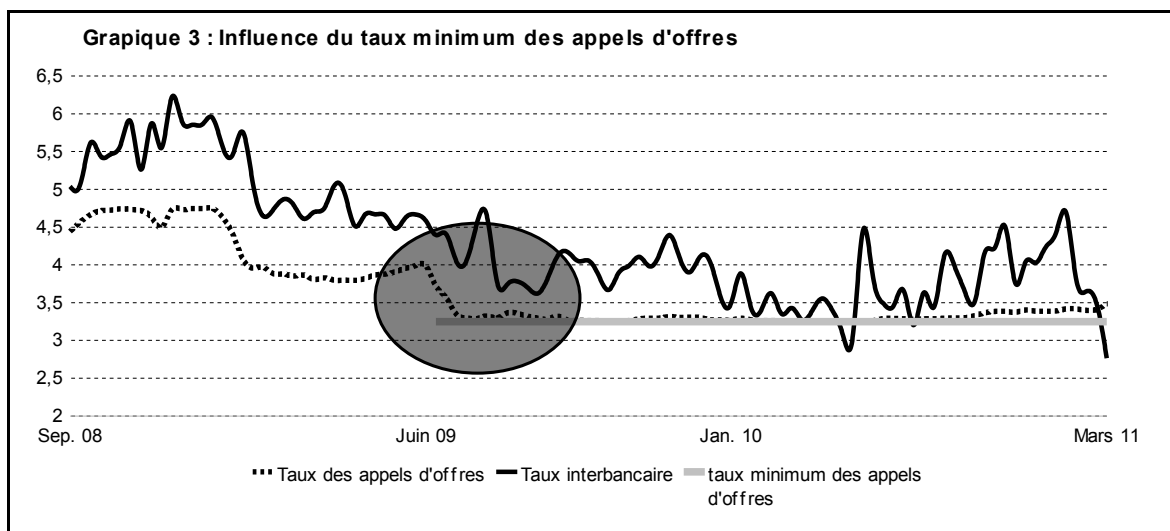
- $I_1 = ]-\infty ; 0\%]$  : le taux d'inflation est négatif et le taux d'intérêt réel est supérieur au taux d'intérêt nominal. Dans ces conditions, le coefficient de risque est faible.
- $I_2 = ]0 ; 1\%]$  : le taux d'inflation est positif et est situé en dessous du corridor défini pour la stabilité des prix. Le taux d'intérêt réel est inférieur au taux d'intérêt nominal, mais proche. Le coefficient de risque est positif et limité.
- $I_3 = ]1\% ; 2\%]$  : le taux d'inflation est situé à l'intérieur du corridor défini pour la stabilité des prix. Le taux d'intérêt réel est inférieur au taux d'intérêt nominal. Le coefficient de risque est positif.
- $I_4 = ]2\% ; 3\%]$  : le taux d'inflation est situé à l'intérieur du corridor défini pour la stabilité des prix. Le taux d'intérêt réel est inférieur au taux d'intérêt nominal. Le coefficient de risque est positif et moyennement élevé.

- $I_5 = ]3\% ; \infty+[$  : le taux d'inflation est situé au dessus du corridor défini pour la stabilité des prix. Le taux d'intérêt réel est inférieur au taux d'intérêt nominal. Le coefficient de risque est plus élevé.

Proposer des valeurs indicatives pour les coefficients  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$  et  $\gamma_5$  conduit dans un premier temps à convenir d'un niveau de départ d'une échelle de mesure du risque. En conséquence, les solutions proposées dans le document restent ouvertes aux propositions d'amélioration ultérieure.

Ainsi, par construction, la base de l'échelle des risques a été fixé à 0,5 ( $\gamma_1=0,5$ ), correspondant à l'écart entre le taux de rémunération des dépôts de la BOAD et l'Eonia.. En effet, le taux de rémunération des dépôts en euro de la BOAD à la Banque Centrale a été assimilé à un coût d'opportunité des ressources de cette banque régionale. Ce taux est une combinaison du taux de la facilité de prêt marginal et du taux des opérations principales de refinancement de la BCE, minorée de 25 points de base. Le coefficient de risque d'inflation a été mesuré par l'écart entre ce taux et l'Eonia.

Quant au coefficient  $\gamma_3$ , sa valeur sera approchée à partir de l'équation du taux interbancaire établie pour la période autour de juin 2009. En effet, à cette date, la Banque Centrale a adopté un taux minimum de soumission aux appels d'offres d'injection de liquidités et un taux du prêt marginal (ex taux de pension) fixé à 100 points au dessus. Le taux cible théorique retenu pour la période de juin 2009 (période au cours de laquelle le taux minimum de soumission a été fixé) est de 3,75%. Ce niveau correspondant au milieu du corridor formé par le taux minimum de soumission (borne inférieure) et le taux du prêt marginal (borne supérieure). A la date à laquelle un taux minimum de soumission a été fixé, le taux cible n'était pas encore explicite et était pressenti être compris entre le taux minimum de soumission et le taux du prêt marginal. La pratique constatée dans plusieurs banques centrales laissait penser au milieu du corridor.



A cette même date, le taux d'inflation moyen ressortait à 1,6%. Le coût moyen de détention des ressources des banques et le taux moyen des appels d'offre d'injection de liquidités, calculés sur les six mois précédant le mois de juin 2009, sont ressortis respectivement à

1,23% et 3,99%. L'incorporation de ces données permet de tirer le coefficient de risque associé,  $\gamma_3$ , par déduction à partir de l'équation du taux cible :

$$\begin{aligned} T_c(\text{juin 2009}) &= \text{taux cible discrétionnaire supposé, en juin 2009} \\ &= 3,75\% \\ &= 1,31 \times 1,23\% + 0,15 \times 3,99\% + \gamma_3 \quad (12) \end{aligned}$$

Dans l'équation 12, la valeur attribuée à  $\gamma_3$  est 1,54 (arrondi à 1,5). En faisant varier  $\gamma$  par saut de 0,5 point de pourcentage, le tableau 2 ci-après permet d'établir une échelle des risques en fonction du taux d'inflation.

**Tableau 2 : Primes de risque associés aux intervalles de taux d'inflation**

Intervalles de taux d'inflation	$]-\infty ; 0\%]$	$]0 ; 1\%]$	$]1\% ; 2\%]$	$]2\% ; 3\%]$	$]3\% ; \infty+[$
Prime de risque ( $\gamma$ )	0,5	1,0	1,50	2,0	2,5

### 3.3. Taux cible calculé à la date courante

Pour évaluer la cible théorique pour le taux interbancaire, les étapes suivantes peuvent être suivies :

- calculer le coût marginal de la détention des ressources par les banques offreuses de liquidités (moyenne de l'Eonia) sur une période pertinente (six derniers mois précédant la date des calculs par exemple<sup>1</sup>);
- calculer le taux moyen des appels d'offres d'injection de liquidités à taux variables sur la même période ;
- tirer le coefficient de risque à partir du tableau des échelles (tableau 2) et du taux d'inflation observé ou prévisionnel ;
- utiliser les coefficients du modèle pour calculer le taux cible.

A titre d'illustration, en avril 2012, le coût marginal moyen de détention des ressources par les banques offreuses de liquidités (moyenne de l'Eonia) et le taux moyen des appels d'offres d'injection de liquidités, calculés sur les six mois précédents, sont ressortis respectivement à 0,50% et 3,37%. Le coefficient de risque déduit du tableau 2 est fixé à 2,0, sur la base d'un taux moyen d'inflation observé de 2,6% à la date courante. Sur cette base, le taux interbancaire cible calculé à l'aide de l'équation est ressorti à 3,16%, soit  $1,31 \times 0,50\% + 0,15 \times 3,37\% + 2,0\%$ .

Cette cible théorique est comparée au taux cible affiché par la Banque Centrale (celui des taux directeurs vers lequel la Banque Centrale souhaite que convergent les taux du marché interbancaire). Une modification du taux cible affiché pourrait intervenir lorsque l'écart entre la

<sup>1</sup>La période pour le calcul des moyennes est retenue à titre indicatif et pourrait dépendre de la disponibilité des données statistiques. Le choix peut être fait, à titre prévisionnel, d'introduire les moyennes anticipées.

cible théorique calculée et la cible affichée dépasse un seuil à fixer par la Banque Centrale (25 points de base par exemple).

A cet égard, la valeur calculée pour la cible théorique est de 3,16% en avril 2012. Comparé au taux minimum de soumission, il ne suggère pas de modification. Ce résultat comparé au milieu du corridor formé par le taux minimum de soumission (borne inférieure du corridor) et le taux du prêt marginal (borne supérieure du corridor) suggère une modification à la baisse, puisque le milieu du corridor est de 3,75%.

**Tableau 3 : Taux cible théorique (calculé en avril 2012)**

Taux moyen des appels d'offres à taux variable	3,37
Coût marginal moyen de détention des ressources des banques (Eonia)	0,5
Coefficient de risque d'inflation (avril 2012)	2,0
Taux cible théorique	3,16
Taux minimum de soumission	3,25
Milieu du corridor formé par le taux minimum de soumission et le taux du prêt marginal	3,75
Ecart entre la cible théorique et le taux minimum de soumission	-0,09
Ecart entre la cible théorique et le milieu du corridor	-0,59

## CONCLUSION

L'exercice a consisté à concevoir un outil d'aide pour la détermination du taux d'intérêt cible du marché interbancaire de l'UEMOA. Le modèle proposé prend en compte les tensions aux guichets de la Banque Centrale, mesurées par le taux moyen pondéré des appels d'offres d'injection de liquidités de la BCEAO. Il intègre le coût marginal de détention de ressources par les banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire, approché par le taux interbancaire international. Il incorpore également les risques liés à l'inflation, pour lesquels une échelle de mesure a été proposée.

L'avantage du modèle réside dans la simplicité et l'accessibilité. Comme tout modèle, il donne un résultat simplifié, ayant pour vocation de susciter des analyses approfondies sur la pertinence du taux directeur au regard de l'évolution de la conjoncture économique. De ce point de vue, le modèle peut constituer un outil d'aide à la décision, les résultats des calculs pouvant être ajustés pour prendre en considération d'autres paramètres qui seraient omis mais s'avèreraient plus importants en fonction de contextes particuliers.

Les résultats obtenus fixent la cible théorique à 3,16% en avril 2012 et suggèrent ainsi un ajustement à la baisse du taux directeur. Cette suggestion se fonde sur la baisse des risques liés à l'inflation, le taux d'inflation dans l'UEMOA étant en baisse par rapport à l'année précédente et son niveau serait compatible avec l'objectif d'inflation au cours des prochains trimestres. Elle se base également sur la tendance à la baisse du coût marginal de détention de ressources des banques offreuses de liquidités, le taux interbancaire moyen dans le Zone euro étant descendu à 0,5% contre 1,21% en septembre 2011. L'équation de la cible pour le taux interbancaire pourrait constituer un outil d'aide supplémentaire interne à la Banque Centrale et contribuer à la gestion active des taux d'intérêt directeurs.

=====

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Antonin S. Dossou** (1998) : Analyse économétrique de la demande de monnaie au Bénin et au Ghana. Document d'Etude et de Recherche, BCEAO

**Ben S. Bernanke et Alan S. Blinder** (1992) : The federal Funds Rate and the Channel of Monetary Transmission, The American Economic Review, Vol. 82, N°4

**Cox, Ingersoll et Ross** (1985) : A theory of term structure of interest rates. Econometrica

**Florent Melesse** (2011) : Une modelisation des réactions des banques aux opérations d'open-market de la BCEAO, Document d'Etude et de Recherche, BCEAO

**Frederic Mishkin** (2004) : Monnaie, banque et marchés financiers, 7ème édition, Pearson Education

**J. Ayuso et R. Repullo** (2003) : A model of the open market operations of the european central bank, Document de travail, Banque centrale d'Espagne

**Jean-Pierre Patat** (2002) : Monnaie, Système financier et Politique Monétaire (sixième édition, Economica)

**Joseph E. Stiglitz** (2000) : Principes d'économie moderne, Ouverture Economique

**Kossi Ténou** : La règle de Taylor, un exemple de règle de politique monétaire appliquée au cas de la BCEAO (2002)

**Ousmane Samba Mamadou** (1998) : Modèle Intégré de Projection Macro-Econométrique et de Simulation pour les Etats Membres de l'UEMOA, cadre théorique

**Papa L. Diop** (1998) : L'impact des taux directeurs de la BCEAO sur les taux débiteurs des banques, Document d'Etude et de Recherche, BCEAO

**Patrick Artus** (1989) : Comportements des banques centrales et structure des taux d'intérêt, Revue française d'économie, Volume 4 N°2

**Patrick Artus, Christophe Belhomme, Cindy Elalouf et Alain Minczeles** (1992) : Les déformations de la structure des taux et la couverture des risques de taux d'intérêt. Document de travail, Caisse des dépôts et consignation.

**Richard Scott** (1978) : An arbitrage model of the term structure of interest rates. Financial Economics

**Rugiger Dornbusch, Daniel Valente Dantas, Vclarisse Pechman, Roberto De Rezende Rocha, Dematrio Simoes** (1983) : The black market for dollar in Brazil, Journal of economics.

**Sogué Diarisso** (2001) : Modèle intégré de projection macroéconométrique et de simulation pour les Etats membres de l'UEMOA, estimation et application au Sénégal, Document d'Etude et de Recherche, BCEAO

**Sogué Diarisso et Tenou Kossi** (1998) : La demande de monnaie dans les pays de l'UEMOA, Document d'Etude et de Recherche, BCEAO

**Stephen McCaferty** (1986) : Aggregate demand and interest rates : a macroeconomic approach to the term structure. Economic inquiry

**Stephen Ross** (1977) : The determination of financial structure : the incentive-signalling approach. The bell journal of economics.

**Vasicek Oldrich** (1977) : An equilibrium characteristic of the term structure. Financial Economics

**William Poole** (1970) : Optional choice of monetary policy instruments in a simple stochastic macro model. Quaterly journal of Economics.

**William Whitesell** (2006) : Monetary policy implementation without averaging or corridors. Staff working papers. FED.

=====

## ANNEXE 1 : PRESENTATION DU MODELE DE AYUSO ET REPULLO

Ayuso et Repullo ont proposé un modèle de détermination du taux interbancaire dans la Zone euro. Ce modèle met en relation deux agents types, à savoir la Banque Centrale et les banques primaires. Le modèle comporte un marché des appels d'offres d'injection de liquidité et un marché interbancaire.

### Equation du taux interbancaire

La Banque Centrale injecte un montant de liquidité selon une des procédures d'appel d'offres (taux fixe ou taux variable). Ensuite, les banques primaires entrent en jeu sur le marché interbancaire et échangent les excédents de liquidité à un taux d'intérêt ( $r$ ), fixé en tenant compte du volume de la liquidité injectée par la Banque Centrale.

Le taux interbancaire, à un instant donné, est donné par la formule ci-après :

$$r = \alpha - \beta \cdot l + \varepsilon \quad (13)$$

La variable  $l$  désigne le montant de la liquidité injectée par la Banque Centrale à l'instant donné. Les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  sont positifs. Selon cette équation, le taux d'intérêt du marché interbancaire dépend négativement du montant de liquidité injecté par la Banque Centrale. La variable aléatoire  $\varepsilon$  est appelée choc de liquidité et représente l'impact sur le taux interbancaire d'un écart entre le besoin de liquidité réel des banques et le montant mis en adjudication.

Le modèle intègre par ailleurs les signaux que souhaite donner la Banque Centrale au marché. En effet, la Banque Centrale peut décider d'injecter un montant différent de ses propres prévisions de la demande de liquidité, avec pour objectif de faire baisser les taux en offrant un montant de liquidité supérieur à la demande anticipée ou de relever les taux en injectant un montant de liquidité inférieur à la demande anticipée. Pour prendre en compte le signal de la Banque Centrale ( $\eta$ ), le modèle le suppose corrélé au choc de liquidité selon la relation suivante :

$$\varepsilon = \eta + \mu$$

Le choc de liquidité ( $\varepsilon$ ) est l'effet conjugué de l'erreur de prévision commise sur la demande de liquidité ( $\mu$ ) et du signal que souhaite donner la Banque Centrale ( $\eta$ ). Les variables  $\eta$  et  $\mu$  sont aléatoires et supposées indépendantes. L'erreur de prévision  $\mu$  est de moyenne nulle, ce qui implique que la moyenne des chocs de liquidité représente en définitive le signal que souhaite donner la banque centrale (l'espérance mathématique du choc de liquidité conditionnellement au signal que souhaite donner la banque centrale) :

$E(\varepsilon | \eta) = \eta$ ,  $E$  étant le symbole de l'espérance mathématique,  $\eta$  étant affecté d'une loi de probabilité.

### Fonction de perte de la Banque Centrale

L'objectif de la Banque Centrale est d'amener le taux du marché interbancaire ( $r$ ) à son niveau cible ( $\hat{r}$ ) connu. La Banque Centrale injecte alors une quantité de liquidité, sur la base des anticipations de la demande de liquidité. Toutefois, du fait des erreurs de prévisions

inévitables, le taux interbancaire d'équilibre sera généralement différent de la cible  $\hat{r}$ . Dans ces conditions, la Banque Centrale cherchera à minimiser l'écart entre le taux interbancaire d'équilibre et la cible. Elle minimisera alors sa fonction de perte, exprimée sous forme quadratique de la différence entre le taux interbancaire et le taux d'intérêt cible<sup>1</sup>.

$$L(r) = (r - \hat{r})^2 \quad (14)$$

L est la fonction de perte de la Banque Centrale. En prenant en compte les incertitudes qui entourent les prévisions, l'objectif de la banque centrale est en réalité de minimiser l'espérance conditionnelle de la fonction de perte, donnée par :

$$E[(r - \hat{r})^2 | \eta] \quad (15)$$

Dans le modèle, le taux cible est supposé optimal. Si le niveau initial du taux interbancaire est plus élevé que le niveau cible, alors la Banque Centrale fait diminuer le taux interbancaire pour l'amener vers le niveau cible. Si le niveau initial du taux interbancaire est plus faible que le taux cible, la Banque Centrale cherchera à faire augmenter le niveau du taux interbancaire.

La résolution du problème d'optimisation sous contrainte de la relation liant le taux interbancaire au montant mis en adjudication fournit le volume de la liquidité à injecter par la Banque Centrale, en fonction de la cible de taux d'intérêt interbancaire et des signaux que souhaite donner la Banque Centrale.

$$s(\eta) = \frac{(\alpha - \hat{r} + \eta)}{\beta} \quad (16)$$

La variable  $\eta$  est le signal que souhaite donner la Banque Centrale. Selon le modèle de Ayuso et Repullo, chaque Banque Centrale peut construire une relation linéaire entre la liquidité à injecter,  $s(\eta)$ , et la variable représentant le signal qu'elle-même souhaite donner aux acteurs du marché monétaire.

=====

<sup>1</sup> La forme générale de la fonction de perte de la Banque Centrale est donnée par la formule  $L(r, \gamma) = (r - \hat{r})^2 + \gamma 1_{(r < \hat{r})} (r - \hat{r})^2$  où l'expression  $1_{(r < \hat{r})}$  est la fonction indicatrice. A chaque Banque Centrale, est ainsi associé un paramètre  $\gamma$ , appelé indice de symétrie. Pour les détails, voir document de référence : « A model of the open market operations of the european central bank », Juan Ayuso and Rafael Repullo, Economic Journal, vol. 113 (octobre 2003).



## ANNEXE 2 : DETERMINATION DE LA MARGE D'INTERET MINIMALE DES BANQUES OFFREUSES DE LIQUIDITES

Le programme d'optimisation de la BCEAO devient :

$$\begin{aligned} \underset{T}{\text{Min}} E(T_i - T)^2 \\ E[T_a - T] \geq 0 \end{aligned}$$

Le Lagrangien  $\pi$  associé à ce problème est donné par :

$$\pi(T, \lambda) = E(T_i - T)^2 + \lambda E(T_a - T) \quad (17)$$

La variable  $\lambda$  est le multiplicateur de Lagrange. Il est positif ou nul. Pour que  $T'$  soit solution du problème, il faut et il suffit qu'il existe un réel positif ou nul  $\lambda'$  tel que  $(T', \lambda')$  soit un point selle du Lagrangien. Les calculs montrent que le taux des adjudications ( $T_a$ ) est la solution du problème dès lors qu'il est inférieur au taux interbancaire ( $T_i$ ).

En effet, la condition  $E[T_i - T_a] > 0$  permet de satisfaire les conditions de régularité de Slater. Il suffit de montrer que le couple  $(T_a, 0)$  est un point selle du Lagrangien. Autrement dit, pour tout  $T$  vérifiant les contraintes et tout réel  $\lambda$  positif, il faut et il suffit que la double inégalité suivante soit vérifiée :  $\pi(T_a, \lambda) \leq \pi(T_a, 0) \leq \pi(T, 0)$  (théorème de Kuhn-Tucker).

Pour cela, il faut alors remarquer que :

$$\pi(T_a, \lambda) = E(T_i - T_a)^2$$

$$\pi(T_a, 0) = E(T_i - T_a)^2$$

$$\text{et } \pi(T, 0) = E(T_i - T)^2$$

et que  $E(T_i - T_a)^2 \leq E(T_i - T)^2$  du fait de la relation d'ordre admise entre  $T$ ,  $T_a$  et  $T_i$ .

=====

### **ANNEXE 3 : ESTIMATION DES PARAMETRES DE L'EQUATION DU TAUX INTERBANCAIRE DANS L'UEMOA**

L'équation théorique à estimer est la suivante :

$$T_i = a. T_a + b.T + c$$

La première étape de l'exercice consistera à choisir les séries statistiques qui décrivent au mieux les variables de l'équation. La seconde étape porte sur le choix de la période sur laquelle la relation linéaire entre les variables est considérée comme stable. La troisième testera l'équation à l'aide d'un modèle vectoriel à correction d'erreurs, retenu sur la base de considérations techniques.

#### **Choix des séries statistiques**

Le taux moyen pondéré du marché interbancaire à une semaine a été retenu pour être la variable expliquée. C'est la moyenne des taux appliqués aux opérations sur le compartiment à une semaine du marché interbancaire, pondérés par les volumes des transactions.

Sur le marché des adjudications, le taux moyen pondéré a été retenu comme variable explicative. L'évolution du taux moyen pondéré est censée intégrer celle des autres indicateurs de prix sur le marché des adjudications (taux minimum, taux marginal), du fait de la prise en compte de ces derniers dans le calcul de la moyenne<sup>1</sup>.

L'Eonia ( $T_e$ ) a été retenu comme indicateur du coût marginal de détention des ressources des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire. C'est le taux interbancaire au jour le jour, calculé à partir d'un panier de banques européennes. Son choix ici a été favorisé par deux facteurs. Le premier est que le panier représentatif des banques offreuses de liquidités sur le marché interbancaire de l'Union est constitué des banques filiales de banques internationales ou appartenant à des groupes bancaires. Le coût marginal de détention des ressources pour ces banques est indexés sur les taux internationaux<sup>2</sup>. Le deuxième est que les données statistiques sur le marché international sont disponibles sur une base journalière ou hebdomadaire et permettent de procéder aux tests statistiques usuels.

Par ailleurs, à titre de variable explicative alternative du taux des adjudications, les montants adjugés sur le marché des appels d'offres ont également été testés. De même, l'Euribor a été testé comme variable équivalente de l'Eonia. Les résultats économétriques obtenus ne sont pas apparus fondamentalement différents de ceux obtenus en utilisant le taux des adjudications ou le taux international.

#### **Evolution des indicateurs du marché**

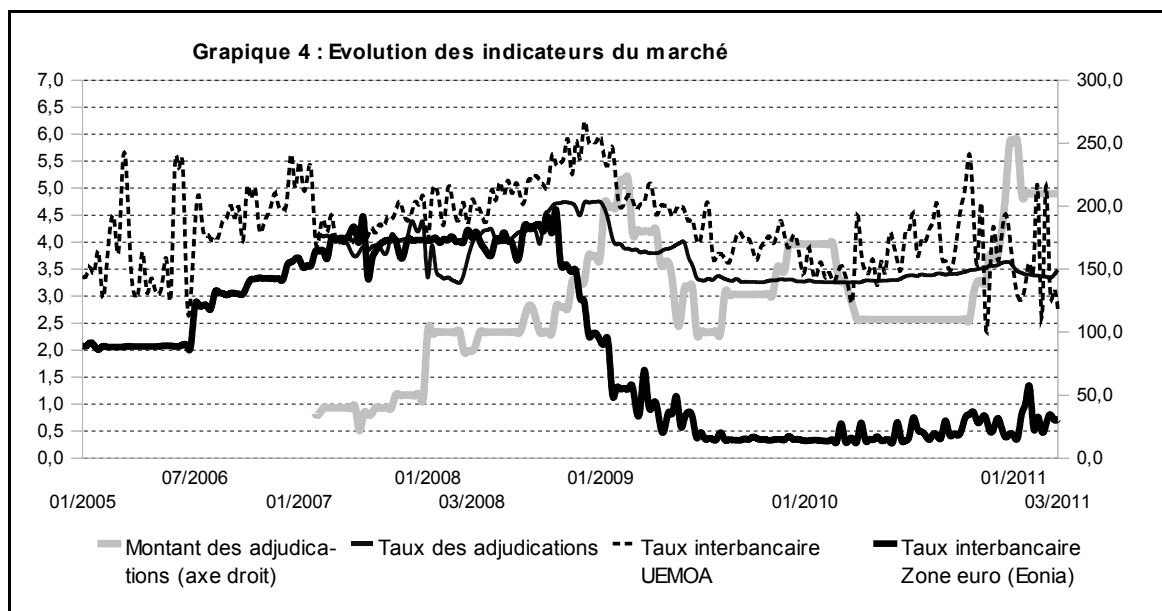
L'évolution des variables retenues peut être caractérisée par quatre phases importantes au cours de la période sous revue, selon le graphique ci-après.

- la période d'avant le mois de juillet 2007 (période 1) ;

<sup>1</sup>Le choix du taux moyen pondéré ou du taux marginal (l'indicateur de référence retenu dans la Décision du Comité de Politique Monétaire n°397/12/2010), n'a pas influencé les résultats économétriques obtenus.

<sup>2</sup>En 2010, le taux moyen des prêts de trésorerie est de 1,2%, proche de la moyenne annuelle de l'Eonia

- la période allant de juillet 2007 à décembre 2008 (période 2) ;
- la période allant de janvier 2009 à mars 2010 (période 3) ;
- la période après le mois de mars 2010 (période 4).



Avant le 12 février 2007, date de la reprise des opérations d'adjudication par la Banque Centrale, le taux interbancaire dans l'UMOA évolue en parallèle avec l'Eonia, en restant nettement au dessus de ce dernier. L'écart entre les deux variables est presque constant. Dès que la Banque Centrale est intervenue sur le marché des adjudications, le taux interbancaire a enregistré un repli. Cette baisse traduit l'effet du volume supplémentaire de liquidités injecté sur le marché et du signal donné par la Banque Centrale. L'écart entre le taux interbancaire et l'Eonia s'est significativement réduit.

Ensuite, il a fallu quelques mois aux banques (jusqu'en juillet 2007) pour ajuster conséquemment leurs stratégies d'intervention.

La période allant de juillet 2007 à décembre 2008 correspond à celle de la crise financière internationale et l'accroissement des besoins de liquidité à l'échelle mondiale. Au cours de cette période, le taux interbancaire s'est montré rigide à la baisse et a entamé une hausse. Les montants mis en adjudication ont été considérablement accrus par la Banque Centrale, mais n'ont pas eu d'effets sur ce mouvement haussier du taux interbancaire. En effet, la crise financière s'est traduite par une baisse des ressources mises à disposition par les correspondants bancaires européens et américains et une hausse des taux d'intérêt appliqués par ces correspondants sur leur offre de liquidités<sup>1</sup>.

En outre, plusieurs facteurs internes à l'Union expliquent cette hausse du taux interbancaire. En effet, la BCEAO a relevé ses taux directeurs en août 2008. Le taux d'escompte est passé

<sup>1</sup>Voir les conclusions du rapport sur l'impact de la crise financière sur les pays du Groupe Afrique Francophone au FMI et à la Banque Mondiale (décembre 2008, page 11), ainsi que les préoccupations exprimées par les banques de l'Union à l'occasion de leurs rencontres avec le Gouverneur de la BCEAO.

de 4,75% à 6,75% et le taux de pension a été porté à 4,75% contre 4,25% auparavant. La période en question correspond également à celle de la méfiance qui s'est installée entre les banques au sujet de leurs solidités mutuelles, au regard de la dégradation des perspectives économiques mondiales et ses répercussions sur la qualité du portefeuille des banques de l'Union.

La période allant de janvier 2009 à mars 2010 correspond à la phase de résorption progressive de la crise financière et, d'une manière générale, les politiques de baisse de taux d'intérêt dans les pays industrialisés. Le taux interbancaire, le taux des appels d'offre et l'Eonia se sont repliés. Cette situation tient à plusieurs facteurs explicatifs. D'une part, les montants injectés par la Banque Centrale (appels d'offres, guichet du prêt marginal), ajoutés aux volumes échangés sur le marché interbancaire, sont parvenus à couvrir les besoins des banques, induisant une baisse de la demande sur le marché interbancaire et un repli du taux interbancaire.

D'autre part, le niveau bas des taux d'intérêt dans la Zone euro a pu exercer une pression à la baisse sur les taux d'intérêt de l'UMOA. En effet, le taux interbancaire dans la Zone euro a été ramené à moins de 2,0% en décembre 2008 contre plus de 4,1% en début d'année 2008.

La période est également marquée par une meilleure connaissance, par les banques, des mécanismes du marché des appels d'offres après la période d'apprentissage. Elle a été caractérisée par la baisse des taux directeurs de la BCEAO et par la fixation par la Banque Centrale d'un taux minimum de soumission aux appels d'offres d'injection de liquidités. Le taux interbancaire et le taux des appels d'offres ont été ramenés dans le voisinage de ce taux minimum de soumission.

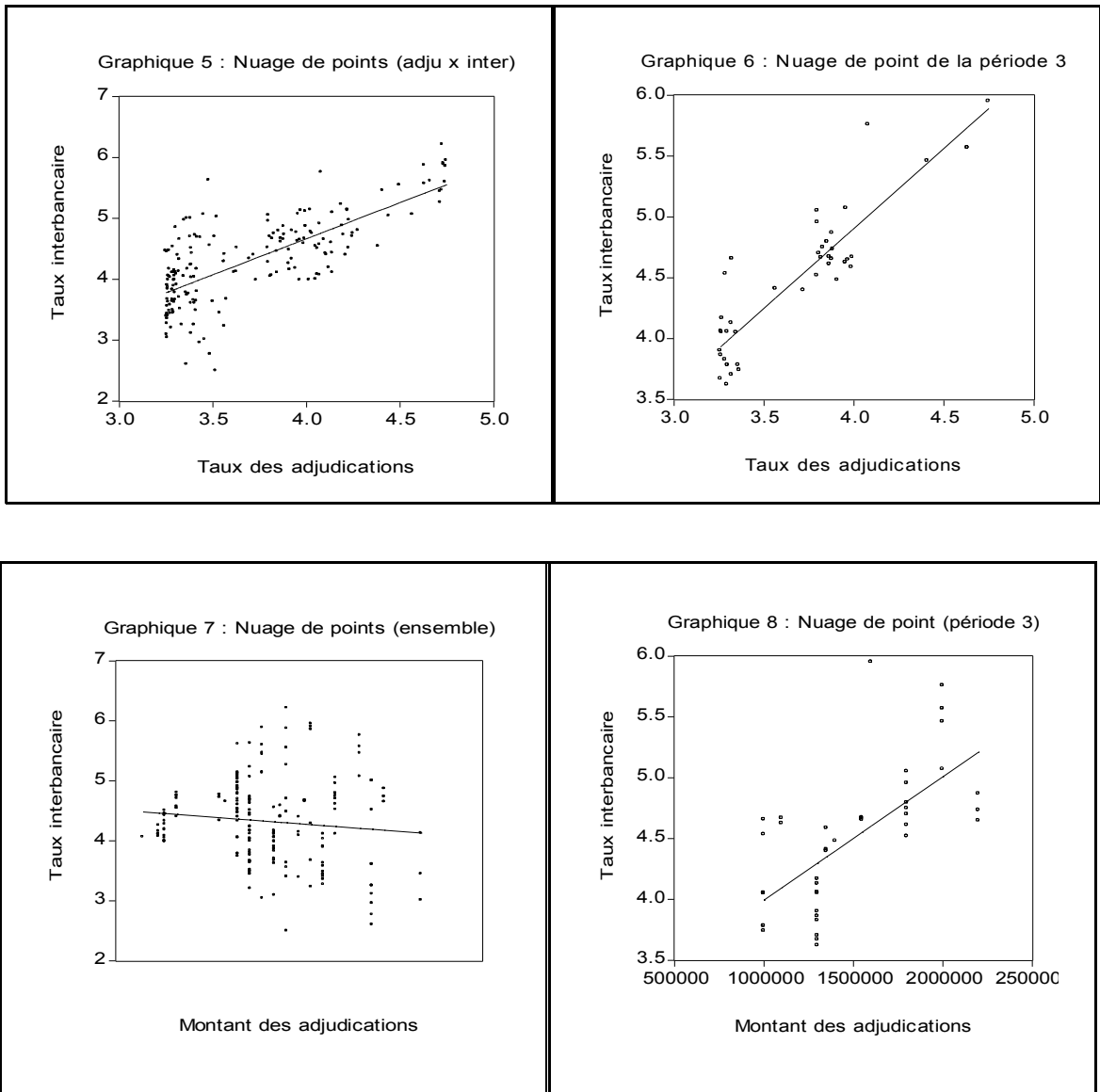
A partir du mois de mars 2010, le taux interbancaire est devenu plus fluctuant, et le taux moyen pondéré des adjudications s'est légèrement écarté du taux minimum des appels d'offres fixé par la Banque Centrale. Quant au taux international (Eonia), il est resté à un niveau faible, autour de 0,7%, avant de remonter à plus de 1,3% à partir du mois d'août 2011, sous l'influence du principal taux directeur de la BCE, passé de 1,0% à 1,5% en juillet 2011.

### **Période de stabilité de la relation linéaire entre les indicateurs**

La relation entre les indicateurs ne s'est pas avérée linéaire sur toute la période sous revue. Par exemple, l'affichage par la Banque Centrale du montant mis en adjudication ou la fixation d'un taux minimum de soumission par la suite, ont été des facteurs qui ont perturbé la relation liant les indicateurs. En conséquence, dans cette étude, il est apparu nécessaire d'identifier une période de référence au cours de laquelle l'évolution du taux interbancaire a été jugée peu soumise à des chocs. L'analyse est basée sur la configuration des nuages de points et le test de causalité de Granger.

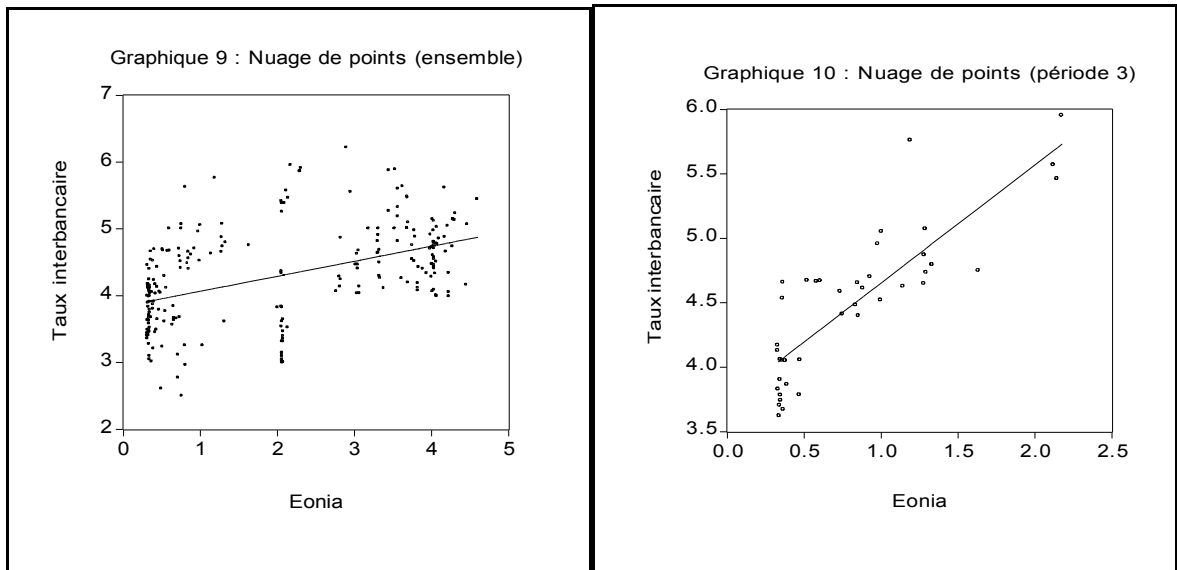
Les graphiques 5 et 6 ci-après donnent les nuages de points croisant le taux interbancaire et le taux des appels d'offres d'injection de liquidité. Le graphique 5 porte sur l'ensemble de la période sous revue, tandis que le graphique 6 se rapporte à la période 3 (définie à la page précédente).

Les courbes de régression confirment l'existence d'une relation linéaire entre le taux interbancaire et le taux moyen pondéré des appels d'offres. La corrélation est plus forte sur la



période 3. Le coefficient de corrélation linéaire entre les deux indicateurs est de 0,88 (contre 0,73 concernant l'ensemble de la période sous revue). En outre, la probabilité d'acceptation de l'hypothèse nulle selon laquelle le taux des adjudications ne cause pas le taux interbancaire est de 0,1%, inférieur au seuil statistique usuel de 5%, ce qui confirme l'existence d'une relation de causalité entre les indicateurs.

Les mêmes tests ont été effectués pour examiner la liaison entre le montant des adjudications et le taux interbancaire. Les graphiques 7 et 8 donnent les nuages de points croisant les montants mis en adjudication par la Banque Centrale et le taux interbancaire. L'analyse de ces nuages ne permet pas de retenir une relation linéaire entre les deux indicateurs. D'ailleurs, le nuage de points qui croise la variation des montants mis en adjudication avec le taux interbancaire, laisse penser à une relation positive entre les deux indicateurs, ce qui ne correspond pas aux attentes théoriques. Ce sont ces résultats exploratoires qui ont permis de préférer le taux moyen pondéré des appels d'offres comme variable explicative du taux interbancaire, au détriment du volume des adjudications.



Les tests appliqués pour examiner les relations entre l'Eonia et le taux interbancaire donnent des résultats satisfaisants. Les graphiques 9 et 10 sont des nuages de points croisant le taux interbancaire et l'Eonia. La courbe de régression sur le nuage de points est pertinente sur l'ensemble de la période sous revue et confirme l'existence d'une relation linéaire entre les deux indicateurs. Cette relation linéaire se confirme davantage sur la période 3.

Le test de Granger vient renforcer l'interprétation graphique. La probabilité d'acceptation de l'hypothèse nulle selon laquelle l'Eonia ne cause pas le taux interbancaire est de 3,1% (inférieure au seuil statistique usuel de 5%). Il existe une relation de causalité entre l'Eonia et le taux interbancaire.

### Résultats économétriques

L'objectif dans cette partie est de déterminer les coefficients de liaison entre le taux moyen pondéré du marché interbancaire à une semaine, le taux moyen pondéré des appels d'offres hebdomadaires d'injection de liquidités de la BCEAO et l'Eonia. Les données portent sur la période allant de janvier 2009 à mars 2010, soit au total 41 observations. Le choix de la période a reposé sur la stabilité de la relation linéaire supposée entre les indicateurs.

Le test de Dickey-Fuller a montré que le taux interbancaire, le taux des adjudications et l'Eonia sont intégrés d'ordre 1. L'approche de Johansen a permis d'explicitier la relation de cointégration entre les trois variables, confirmée par l'estimation d'un modèle vectoriel à correction d'erreur. Les résultats de l'estimation sont indiqués dans les tableaux 4 et 5 en annexe. Selon ces résultats, il existe une relation stable entre le taux interbancaire, le taux international et le taux des appels d'offres. L'équation de long terme du taux interbancaire se présente comme suit (les statistiques de Student sont entre parenthèses).

$$T_i - 1,15 \cdot T_a - 0,31 \cdot T_e = \theta \quad (11)$$

$$(-42,49) \quad (-2,93)$$

La variable  $\theta$  est stationnaire. Les coefficients de liaison linéaire entre le taux interbancaire, le taux des appels d'offres et l'Eonia sont significatifs et de signes attendus. Les statistiques de Student confirment la pertinence de cette relation et indiquent également que le taux des appels d'offres est la variable la plus déterminante du taux interbancaire. Cependant, c'est bien l'influence du taux international qui est mis en exergue ici, même si elle est quatre fois moindre que celle du taux des appels d'offres.

A court terme, le taux interbancaire courant dépend de ses valeurs retardées. Le taux des appels d'offres exerce également une influence significative sur l'évolution du taux interbancaire.

### Test de cointégration

Les variables sont désignées par TAUXINTE, pour le taux interbancaire, TAUXADJU pour le taux des adjudications, et EONIA pour l'Eonia (taux interbancaire à un jour dans la zone euro). La statistique de Dickey-Fuller obtenue à partir des propriétés statistiques des séries permet de retenir que les taux d'intérêt sont intégrés d'ordre 1.

L'approche de Johansen a été utilisée pour analyser la cointégration entre les séries (tableau 4). Ce test a permis de rejeter l'hypothèse nulle d'absence de cointégration. Sur le tableau 4, la Trace (Likelihood ratio : 34,77) est supérieure à la valeur critique (Critical value : 29,75), ce qui permet de rejeter l'hypothèse selon laquelle il n'existerait pas de relation de cointégration. Les variables sont cointégrées et l'équation de cointégration normalisée est la suivante :

$$\text{TAUXINTE} - 1,15 \times \text{TAUXADJU} - 0,31 \times \text{EONIA} = \delta t$$

La variable  $\delta t$  est une variable stationnaire. La relation linéaire entre les variables est donc stable. La modélisation vectorielle (tableau 5) confirme la relation de long terme.

**Tableau 4 : test de cointégration**

Included observations: 41

Test assumption: No deterministic trend in the data

Series: TAUXINTE TAUXADJU EONIA

Lags interval: 1 to 1

Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.446103	34.76942	24.31	29.75	None **
0.219421	10.54760	12.53	16.31	At most 1
0.009494	0.391128	3.84	6.51	At most 2

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level

L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level

Unnormalized Cointegrating Coefficients:

TAUXINTE	TAUXADJU	EONIA
-0.739550	0.865402	0.158385
0.157794	-0.222729	0.247564
0.043223	-0.137384	0.203455

Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)

TAUXINTE	TAUXADJU	EONIA
1.000000	-1.170174	-0.214164
	(0.02231)	(0.08300)

Log likelihood 62.63790

Normalized Cointegrating Coefficients: 2 Cointegrating Equation(s)

TAUXINTE	TAUXADJU	EONIA
1.000000	0.000000	-8.859688
		(3.92427)
0.000000	1.000000	-7.388236
		(3.34171)

Log likelihood 67.71614

### Modèle vectoriel à correction d'erreurs

Les résultats de l'estimation du modèle vectoriel à correction d'erreurs sont reportés dans le tableau 5. Chaque colonne du tableau correspond à une équation du vecteur autorégressif. Les écart-types et les statistiques de Student sont entre parenthèses.

A long terme, les coefficients de liaison linéaire entre le taux interbancaire et les variables explicatives sont significatifs, les statistiques de Student valent 42,49 et 2,92 en valeur absolue. A court terme, le coefficient associé à la force de rappel (-0,29) est négatif, ce qui confirme l'existence d'un mécanisme à correction d'erreurs. Toutefois, l'influence à court terme des variables explicatives apparaît faible.

Au total, à long terme, l'Eonia et le taux des adjudications exercent une influence sur l'évolution du taux interbancaire.

**Tableau 5 : Vecteur à correction d'erreurs**

Included observations: 41			
Standard errors & t-statistics in parentheses			
Cointegrating Eq:	CointEq1		
TAUXINTE(-1)	1.000000		
TAUXADJU(-1)	-1.154607		
	(0.02717)		
	(-42.4996)		
EONIA(-1)	-0.310239		
	(0.10589)		
	(-2.92990)		
Error Correction:	D(TAUXINTE)	D(TAUXADJU)	D(EONIA)
CointEq1	-0.295969	0.170734	0.217377
	(0.19359)	(0.06405)	(0.20620)
	(-1.52885)	(2.66579)	(1.05419)
D(TAUXINTE(-1))	0.108583	-0.099776	-0.102881



	(0.17354)	(0.05741)	(0.18484)
	(0.62571)	(-1.73789)	(-0.55658)
D(TAUXINTE(-2))	-0.304019	-0.034556	-0.101714
	(0.16708)	(0.05528)	(0.17797)
	(-1.81963)	(-0.62516)	(-0.57154)
D(TAUXADJU(-1))	0.260602	0.620595	0.668347
	(0.49208)	(0.16280)	(0.52415)
	(0.52959)	(3.81204)	(1.27511)
D(TAUXADJU(-2))	-0.047399	0.135530	1.230608
	(0.55365)	(0.18317)	(0.58973)
	(-0.08561)	(0.73992)	(2.08674)
D(EONIA(-1))	0.265367	0.016444	-0.500619
	(0.16149)	(0.05343)	(0.17201)
	(1.64327)	(0.30780)	(-2.91040)
D(EONIA(-2))	0.187589	0.034428	-0.428889
	(0.15850)	(0.05244)	(0.16883)
	(1.18352)	(0.65656)	(-2.54036)
R-squared	0.400786	0.422569	0.349678
Adj. R-squared	0.295043	0.320669	0.234915
Sum sq. resids	1.637119	0.179186	1.857436
S.E. equation	0.219432	0.072596	0.233732
F-statistic	3.790173	4.146910	3.046967
Log likelihood	7.846524	53.19799	5.258208
Akaike AIC	-0.041294	-2.253561	0.084965
Schwarz SC	0.251267	-1.961000	0.377527
Mean dependent	-0.047746	-0.036293	-0.047707
S.D. dependent	0.261348	0.088079	0.267216
Determinant Residual Covariance		6.36E-06	
Log Likelihood		70.75564	
Akaike Information Criteria		-2.280763	
Schwarz Criteria		-1.277696	

=====

**PUBLICATIONS DE LA SERIE "DOCUMENT D'ETUDE ET DE RECHERCHE" DE LA  
BANQUE CENTRALE DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST**

---

1. « Ratios simples de mesure de l'impact de la politique monétaire sur les prix », par Diop, P. L. et C. Adoby, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/01, BCEAO, Juin 1997.
2. « Prévision à court terme des agrégats monétaires dans les pays de l'UEMOA », par Koné, S. et O. Samba Mamadou, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/02, BCEAO, Juin 1997.
3. « Analyse de la compétitivité dans les pays membres de l'UEMOA », par Tenou, K. et P. L. Diop, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/03, BCEAO, Juillet 1997.
4. « Evolution du taux de liquidité dans les pays de l'UEMOA », par Adoby, C. et S. Diarisso, Document d'Etude et de Recherche, DRS/SR/97/04, BCEAO, Juillet 1997.
5. « De l'origine de l'inflation dans les pays de l'UEMOA » par Doe, L. et S. Diarisso, Document d'Etude et de Recherche, DER/97/05, BCEAO, Octobre 1997.
6. « L'impact des taux directeurs de la BCEAO sur les taux débiteurs des banques » par Diop, P. L. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/01, BCEAO, Mars 1998.
7. « La demande de monnaie dans les pays de l'UEMOA » par Diarisso, S. et K. Tenou, Document d'Etude et de Recherche, DER/98/02, BCEAO, Mai 1998.
8. « L'impact des politiques monétaire et budgétaire sur la croissance économique dans les pays de l'UEMOA » par Kone S. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/03, BCEAO, Juin 1998.
9. « La demande de monnaie régionale dans l'UEMOA » par Diarisso, S. Document d'Etude et de Recherche, DER/98/04, BCEAO, Août 1998.
10. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : cadre théorique » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/05, BCEAO, Août 1998.
11. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application à la Côte d'Ivoire » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/06, BCEAO, Août 1998.
12. « Les Déterminants de la croissance à long terme dans les pays de l'UEMOA » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/98/07, BCEAO, Septembre 1998.
13. « Modèle de prévision à court terme des facteurs autonomes de la liquidité bancaire dans les Etats de l'UEMOA » par Kone S. Document d'Etude et de Recherche, DER/99/01, BCEAO, Mars 1999.
14. « Modèle de prévisions de billets valides et de demande de billets aux guichets de l'Agence Principale d'Abidjan » par Timité K. M. Document d'Etude et de Recherche, DER/99/02, BCEAO, Mars 1999.
15. « Les conditions monétaires dans l'UEMOA : confection d'un indice communautaire » par Diarisso, S. et O. Samba Mamadou, Document d'Etude et de Recherche, DER/99/03, BCEAO, Mai 1999.
16. « La production potentielle de l'UEMOA » par Diop P. L., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/01, BCEAO, Août 2000.
17. « La règle de Taylor : un exemple de règle de politique monétaire appliquée au cas de la BCEAO » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/02, BCEAO, Novembre 2000.
18. « L'évolution structurelle récente des économies de l'UEMOA : la production » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/00/03, BCEAO, Décembre 2000.

19. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Bénin » par Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/01, BCEAO, Janvier 2001.
20. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Burkina » par Kone S., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/02, BCEAO, Janvier 2001.
21. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membre de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Mali » par Diop P. L., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/03, BCEAO, Janvier 2001.
22. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Niger » par Samba Mamadou O., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/04, BCEAO, Janvier 2001.
23. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Sénégal » par Diarisso S., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/05, BCEAO, Janvier 2001.
24. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application au Togo » par Doe L. et Tenou K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/06, BCEAO, Janvier 2001.
25. « L'impact de la variation des taux d'intérêt directeurs de la BCEAO sur l'inflation et la croissance dans l'UMOA » par Nubukpo K., Document d'Etude et de Recherche, DER/01/07, BCEAO, Août 2001.
26. « Evolution structurelle des économies de l'UEMOA : les finances publiques » par Sinzogan J. Y., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/01, BCEAO, Mars 2002.
27. « Modèle intégré de projection Macro-économétrique et de Simulation pour les Etats membres de l'UEMOA (PROMES) : Estimation et application à la Guinée-Bissau », par Cissé A., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/02, BCEAO, Avril 2002.
28. « Construction d'un indicateur synthétique d'opinion sur la conjoncture » par Kamaté M., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/03, BCEAO, Mai 2002.
29. « Calcul d'indicateurs d'inflation sous-jacente pour les pays de l'UEMOA » par Pikbougoum G. D., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/04, BCEAO, Mai 2002.
30. « Convergence nominale et convergence réelle : une application des concepts de ?-convergence et de ?-convergence aux économies de la CEDEAO », par Diop P., Document d'Etude et de Recherche, DER/02/05, BCEAO, Décembre 2002.
31. « L'impact de l'offre locale des produits vivriers sur les prix dans l'UEMOA » par Diallo M. L. A., Document d'Etude et de Recherche, DER/03/01, BCEAO, Septembre 2003.
32. « Pauvreté et exclusion sociale dans l'UEMOA : l'initiative PPTTE est-elle une réponse ? » par Thiam T. M., Document d'Etude et de Recherche, DER/04/01, BCEAO, Novembre 2004.
33. « Constrution d'un indicateur synthétique de mesure de la convergence des économies de l'Union au regard du pacte de convergence, de stabilité, de croissance et de solidarité » par Ngoran C. O., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/01, BCEAO, Janvier 2005.
34. « La filière coton dans l'UEMOA : diagnostic organisationnel et propositions de pistes d'actions », par Mensah R., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/02, BCEAO, Octobre 2005.
35. « Mondialisation et fondement du développement des pays de l'UMOA », par Sow O., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/03, BCEAO, Décembre 2005.
36. « Amélioration de la mesure de l'inflation sous-jacente dans les pays de l'Union », par Pikbougoum G. D., Document d'Etude et de Recherche, DER/05/04, BCEAO, Décembre 2005

37. « Le rôle des relations sociales dans le financement du secteur informel dans les pays de l'UEMOA », par Yattassaye P. W., Document d'Etude et de Recherche, DER/06/01, BCEAO, Janvier 2006.
38. « l'UEMOA et la perspective d'une zone monétaire unique de la CEDEAO : les enseignements d'un modèle de gravité », par DIOP C. A., Document d'Etude et de Recherche, DER/07/01, BCEAO, Avril 2007.
39. «Lien entre la masse monétaire et l'inflation dans les pays de l'UEMOA », par DEMBO TOE M. et HOUNPATIN M, Document d'Etude et de Recherche, DER/07/02, BCEAO, Mai 2007.
40. « Les déterminants des investissements directs étrangers dans les pays en développement : leçons pour l'UEMOA », par DJE P, Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/03, BCEAO, Septembre 2007.
41. « Structure des dépenses publiques, investissement privé et croissance dans l'UEMOA », par N'GUESSAN B. A., Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/04, BCEAO, Septembre 2007.
42. « Les déterminants du différentiel des taux d'intérêt débiteurs entre les pays de l'UEMOA », par KOFFI S. K., Document d'Etude et de Recherche, DER/07/05, BCEAO, Novembre 2007..
43. « Endettement extérieur et croissance dans les pays membres de l'UEMOA », par Mor DIOP, Document d'Etude et de Recherche, DRS/07/06, BCEAO, Novembre 2007.
44. « Estimation et prévision de l'indice de la production industrielle dans l'UEMOA à travers l'étalonnage des soldes d'opinion des chefs d'entreprises dans l'industrie », par Rabé DJIBRIL, Document d'Etude et de Recherche, DRS/08/01, BCEAO, Août 2008.
45. « Analyse comparée des évolutions du crédit à l'économie et de l'activité économique dans l'UEMOA », par N'GUESSAN B. A., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/01, BCEAO, Juin 2010.
46. « Modèle de prévision de l'inflation dans les pays membres de l'UEMOA », par DEMBO TOE M., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/03, BCEAO, décembre 2010.
47. « Estimation d'une règle de ciblage d'inflation pour la BCEAO », par DIANE B., Document d'Etude et de Recherche, DRS/10/04, BCEAO, décembre 2010.
48. « Modélisation du comportement de soumission des banques aux opérations d'open-market de la BCEAO », par MELESSE F., Document d'Etude et de Recherche, DRS/11/01, BCEAO, juillet 2011.
49. « Prévision de l'inflation dans la Zone UEMOA : une approche par composantes », par DEMBO TOE M., Document d'Etude et de Recherche, DRS/11/02, BCEAO, octobre 2011.

=====



**BCEAO**

BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Avenue Abdoulaye Fadiga  
BP 3108 - Dakar - Sénégal  
[www.bceao.int](http://www.bceao.int)