

## Remerciements

Ce travail a été mené à bien et à terme grâce au soutien et aux conseils de nombre de personnes que je tiens à remercier vivement.

Je tiens, tout d'abord, à adresser mes remerciements à mon Directeur de Recherche, Monsieur Chokri Mamoghli qui m'a assisté tout au long de ce travail avec rigueur et bienveillance. Je lui saurais gré de sa disponibilité, de ses conseils précieux et de toutes ses remarques pertinentes durant ce projet. Cela fut un grand plaisir de travailler avec lui.

Je tiens, ensuite, à exprimer ma reconnaissance pour toutes les personnes qui m'ont reçu dans la Banque Centrale de Tunisie et plus particulièrement ceux de la Direction Générale de la Politique Monétaire. Mes remerciements les plus distingués s'adressent à mon Encadrant Professionnel Monsieur Mohamed Skima, mais également Monsieur Lasaad Mbarek et tous ses collègues de la salle de marché de la politique monétaire pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité, et leurs remarques judicieuses qui m'ont été d'une grande aide.

A tous mes professeurs et enseignants auxquels je suis redevable. Sans oublier mes chers parents, mes amis et les proches pour leur affection, leur patience et leur encouragement.

Enfin, qu'il me soit permis de remercier les membres du jury qui ont eu l'amabilité de vouloir bien accepter d'évaluer ce travail. Espérant qu'ils trouveront dans ce mémoire de quoi être satisfaits et auront ma gratitude de l'enrichir avec leurs critiques.

## Sommaire

Remerciements .....	1
Sommaire .....	2
Liste des tableaux .....	3
Liste des figures .....	4
Liste des abréviations .....	5
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	6
CHAPITRE 1 : L'INCERTITUDE, ENTRE RÉALITÉ ET THÉORIE.....	11
INTRODUCTION.....	12
SECTION 1 : LE CONTEXTE D'ÉTUDE.....	12
SECTION 2 : LE CADRE CONCEPTUEL DE L'INCERTITUDE .....	25
CONCLUSION .....	31
CHAPITRE 2 : L'OPÉRATIONNALISATION THÉORIQUE DE L'INCERTITUDE .....	32
INTRODUCTION.....	33
SECTION 1 : LA LITTÉRATURE EMPIRIQUE DE L'INCERTITUDE .....	33
SECTION 2 : LA DÉMARCHE EMPIRIQUE ENVISAGÉE .....	43
CONCLUSION .....	52
CHAPITRE 3 : L'INCERTITUDE LIÉE AUX TAUX D'INTÉRÊT ET LA MACROÉCONOMIE : IMPACT ET DYNAMIQUE DE TRANSMISSION.....	53
INTRODUCTION.....	54
SECTION 1 : LA MODÉLISATION DE L'INDICE D'INCERTITUDE .....	54
SECTION 2 : LA MODÉLISATION VAR .....	66
SECTION 3 : RÉSULTATS EMPIRIQUES ET DISCUSSION .....	69
CONCLUSION .....	83
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	85
BIBLIOGRAPHIE .....	89
Liste des annexes.....	94
Table des matières .....	120

## Liste des tableaux

Tableau 1: L'évolution des principaux soldes de la balance des paiements (En MDT) .....	19
Tableau 2: Les politiques monétaires déployées et instruments utilisés entre 2007-2015.....	22
Tableau 3: L'évolution moyenne des principaux indicateurs du marché monétaire (en MDT) .....	24
Tableau 4: Les générateurs liés au sujet .....	29
Tableau 5: Les générateurs liés au contexte .....	29
Tableau 6: Les hypothèses retenues .....	43
Tableau 7: Les Méthodologies employées dans une sélection de travaux .....	51
Tableau 8: La structure de refinancement des banques.....	61
Tableau 9: La transformation des variables .....	70
Tableau 10: Matrice de corrélation entre les variables .....	72
Tableau 11: Le niveau de transparence de certaines autorités monétaires internationales .....	81
Tableau 12: Le niveau de transparence de la Banque Centrale de Tunisie .....	82
Tableau 13: Les hypothèses corroborées et non corroborées des effets de chocs de l'incertitude sur la macroéconomie.....	83

## Liste des figures

Figure 1: Réalisations et projections de la croissance économique pour une sélection de pays de la région MENA .....	13
Figure 2: Evolution du taux d'inflation entre Juin 2016 et Juin 2017 pour une sélection de pays de la région MENA .....	14
Figure 3: L'évolution du taux d'inflation entre 2016-2017.....	18
Figure 4:L'évolution des besoins des banques en liquidité.....	21
Figure 5: L'évolution du TMM et du volume global de refinancement moyen.....	25
Figure 6: Les éléments clés de la définition de l'incertitude.....	28
Figure 7: Les éléments clés de l'incertitude étudiée .....	30
Figure 8: Récapitulatif du comportement unilatéral de l'incertitude.....	39
Figure 9: Réponses aux chocs d'incertitude des taux d'intérêt pour une sélection de pays de la zone euro .....	41
Figure 10: Chronologie de l'appel d'offres .....	55
Figure 11: La procédure de calcul de l'indice d'incertitude.....	58
Figure 12: L'indice final d'incertitude .....	59
Figure 13: L'évolution du TMM au sein du corridor.....	63
Figure 14: Interprétation de l'indice d'incertitude par des décisions de la Politique Monétaire .....	65
Figure 15: Détails des données.....	67
Figure 16: Les liens de causalité pour les deux scénarios.....	71
Figure 17: La réponse de l'IPI à l'incertitude dans le 1 <sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2 <sup>ème</sup> scénario (à droite) .....	74
Figure 18 : Comparaison de la réponse de l'activité économique entre mesures ex-post (à gauche) et ex-ante (à droite).....	74
Figure 19: La réaction de l'IPC dans le 1 <sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2 <sup>ème</sup> scénario (à droite)..	75
Figure 20: L'évolution des taux d'intérêt réels .....	77
Figure 21: La réponse du taux de chômage dans le 1 <sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2 <sup>ème</sup> (à droite) .....	79

## Liste des abréviations

AF : <i>Achat Ferme</i>	INS : <i>Institut National de la Statistique</i>
BC : <i>les Banques Centrales</i>	IPC : <i>Indice de prix à la consommation, Indice des Prix à la Consommation</i>
BCE : <i>Banque Centrale Européenne</i>	IPI : <i>Indice de la production industrielle</i>
BCT : <i>Banque Centrale de Tunisie</i>	MENA : <i>Moyen-Orient et Afrique du Nord</i>
BM : <i>Banque Mondiale</i>	MLT : <i>Moyen et Long Terme</i>
BoC : <i>Bank of Canada</i>	OPEP : <i>Organisation des pays exportateurs de pétrole</i>
BoE : <i>Bank of England</i>	OPR : <i>Les opérations principales de refinancement</i>
BOJ : <i>Banque du Japon</i>	PIB : <i>Produit Intérieur Brut</i>
BVMT : <i>Bourse des valeurs mobilières de Tunis</i>	RBA : <i>Banque de Réserve d'Australie</i>
CA : <i>Conseil d'Administration</i>	RBNZ : <i>Banque de Réserve de la Nouvelle-Zélande</i>
CCG : <i>Conseil de Coopération du Golfe</i>	RO : <i>Réserve Obligatoire</i>
EPU : <i>Incertitude liée à la politique économique</i>	SNB : <i>Banque Nationale Suisse</i>
ERM : <i>Mécanisme de taux de change européen</i>	SRB : <i>South African Reserve Bank</i>
FD : <i>Facilité de dépôt</i>	TD : <i>Taux Directeur</i>
Fed : <i>Réserve Fédérale des Etats-Unis</i>	TMM : <i>Taux du Marché Monétaire</i>
FMI : <i>Fond Monétaire International</i>	TMP : <i>Taux Moyen Pondéré</i>
FonCSI : <i>La Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle</i>	TR : <i>Taux d'intérêt Réel</i>
FP : <i>Facilité de prêt marginal</i>	TVA : <i>taxe sur la valeur ajoutée</i>
FxS : <i>le swap de change</i>	VAR : <i>Vecteur autorégressif multi-varié</i>
GPR : <i>Global Property Research</i>	VIX : <i>Indice de Volatilité</i>

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Sur la place financière, il est d'usage que l'incertitude augmente la tension mais entretient également, l'excitation de l'espoir. Cela dit, depuis le « Crash boursier » de 2008 la réalité économique et financière mondiale semble partagée entre confirmer ou infirmer ce fait. Eu égard à ce qui précède, nous nous proposons, tout d'abord, d'exposer la notion de l'incertitude du point de vue de la finance. Ce terme désigne une situation de prise de décision où l'état actuel des connaissances est tel que : premièrement, l'ordre ou la nature des choses est inconnu. Deuxièmement, les conséquences ou l'ampleur des circonstances, des conditions ou des événements sont imprévisibles et troisièmement, les probabilités pour les résultats possibles ne peuvent être attribuées. Bien que trop d'incertitude soit indésirable, celle gérable offre la liberté de prendre des décisions créatives.

A cet égard, l'économie globale d'aujourd'hui est frappée sans cesse par les « chocs d'incertitude ». Justement, dans le sillage de la crise financière de 2008, les différends qui se sont manifestés entre les acteurs économiques à propos de la dette publique américaine ont déclenché des crises d'incertitude, qui expliquaient une partie de l'effondrement de l'activité économique mondiale et le ralentissement de sa reprise (Ferrara et Guérin, 2016). Par ailleurs, l'été 2015 s'est montré comme une période phare pour l'économie chinoise qui a attiré l'attention du monde entier suite à la forte baisse de son marché boursier, à la dévaluation du Renminbi (Yuan Chinois), ainsi que les préoccupations liées aux perspectives économiques et au rééquilibrage en cours de l'économie chinoise (Ferrara et Guérin, 2016). Cela a largement contribué à une forte augmentation du VIX (Volatility Index : une mesure commune d'incertitude) à une fréquence quotidienne qui était beaucoup moins perceptible à une fréquence mensuelle. Ce résultat est important car l'incertitude est souvent considérée comme l'un des facteurs clés expliquant la performance décevante du marché du travail et la faiblesse de l'investissement que de nombreuses économies avancées ont connu au lendemain de la Grande récession. Par ailleurs, l'actualité internationale récente, liée notamment au Brexit, a montré combien ce sujet était pertinent (Ferrara et Istrefi, 2016).

Parallèlement à cette dynamique mondiale, nous n'avons pas manqué de porter notre attention sur l'économie tunisienne et les fluctuations qui persistent à la déstabiliser. Dans ce contexte, il paraît évident que la notion d'incertitude trouve tout son sens et se manifeste au travers de tous les aspects économiques possibles, en l'occurrence une incertitude vis-à-vis de

la croissance économique, de l'emploi, de l'inflation, de la politique monétaire.... Et cette déstabilisation touche tous les acteurs économiques sans exception. En conséquence, il est légitime d'acquiescer que ses effets contaminent la macro-économie et se transmettent à la micro-économie. Effectivement, même si la littérature propose un grand nombre de mesures de l'incertitude, un consensus assez large se dégage sur ses effets macroéconomiques. Ferrara et Istrefi ; deux participants à la récente conférence organisée par la Banque de France en Juillet 2016 relative à l'impact des chocs d'incertitude sur l'économie mondiale ; témoignent que «les chocs d'incertitude nationaux sont habituellement associés à un recul généralisé de l'activité économique. Beaucoup estiment que l'investissement, notamment, enregistre une forte réaction défavorable aux chocs d'incertitude ». Dans cette optique, nous pouvons constater à quel point la situation actuelle de l'économie tunisienne reflète la description faite. A vrai dire, depuis la révolution de 2011, la performance de la majorité des indicateurs clés du pays ont affiché une chute fulgurante :

**Le Produit Intérieur Brut (PIB)** a accusé une décélération pour tabler sur une valeur de 1.3% en 2016. Cependant, les prévisions du FMI s'attendent à ce que le taux rebondit à 2,5 % en 2017, malgré les grands défis macroéconomiques (FMI, 2017).

**Le chômage** n'a dévoilé aucun signe d'amélioration depuis. Il pâtit à 15.3% (INS, 2017) au terme du deuxième trimestre de cette année, et il dépeint l'inquiétude de la société d'une part, et l'incapacité du marché de l'emploi à absorber le volume et la qualification croissante des demandeurs d'emploi.

Sans oublier l'**inflation** ; indicateur fortement suivi par la politique monétaire de la Banque Centrale de Tunisie (BCT) ; et plus précisément l'Indice des Prix à la Consommation (IPC) étant sa composante la plus sollicitée par les analystes. Celle-ci a suivi une pentification haussière depuis 2011 où elle figurait aux alentours de 3%. Désormais, elle oscille autour de 5% (INS, 2017).

Sous ce rapport, l'exploitation de ces indicateurs par les opérateurs économiques a fait que :

**Les investisseurs privés** qu'ils soient locaux où étrangers sont devenus moins prédisposés à engager des dépenses servant au lancement ou à l'expansion d'une activité. Donc, ils optent pour un report de l'investissement.

**Les investisseurs publics** souffrent d'un double déficit au niveau de la balance commerciale qui culmine à 60% du PIB en 2016, d'un manque de rationalisation de sa masse salariale et du fléchissement de sa participation dans l'investissement (FMI, 2017). La situation affichée par le pays ne conforte pas les investisseurs étrangers, et rend encore plus difficile l'accès de l'Etat aux conditions de financement sur le marché international des capitaux.

**Les consommateurs privés** essentiellement les PME et PMI constituant la majeure partie du tissu industriel Tunisien, font face à une enchère des prix des différents modes de financement, surtout bancaire, et ce dans un contexte économique morose où leurs marges sont brodées et leur pérennité est menacée.

**Les consommateurs particuliers** étant le dernier maillon de la chaîne, subissent la répercussion combinée des tous les indicateurs à savoir le chômage et l'instabilité des emplois, l'inflation croissante des prix et un PIB en déclin qui érode leurs rémunérations. En conséquence, ces agents reportent leur consommation.

Ceci nous amène finalement, à parler de la situation des institutions bancaires tunisiennes qui n'échappent pas à cette conjoncture. Il est vrai que le système bancaire tunisien a fait preuve de résilience depuis 2011, et ce dans le cadre d'un processus évolutif. La première mesure d'urgence était d'empêcher à tous prix une ruée au « Bank Run » qui mettrait en péril le pays, d'où les déclarations politiques visant à calmer la population. Est venue après une cascade de réformes structurelles ayant pour objectif de renforcer la solidité des banques d'une part, et de protéger les déposants, d'autre part. C'est dans cet ordre d'idées qu'est intervenu l'effort accru de la BCT en termes d'actions de supervision et de pilotage de la politique monétaire. Or, le manque de confiance et l'incertitude qui plane sur le marché quant aux opérateurs, correspondants mais également les conditions de l'économie ont fait que ces établissements ont eu recours à des manœuvres qui vont à l'encontre de la logique économique de leur objet social, en l'occurrence la surenchère de la rémunération des dépôts et le pricing élevée des prestations. Cette activité anormale des banques a aggravé le risque de l'assèchement de la liquidité auquel elles sont exposées, et a poussé la BCT à s'adosser le rôle de prêteur régulier. Néanmoins, le souci majeur réside dans le fait que le financement de la BCT a dérogé à son but ponctuel et exceptionnel pour devenir structurel. Effectivement, le volume global de refinancement a atteint un nouveau record historique, le 09 mai 2017, en s'établissant à 9,4 milliards de dinars. L'essentiel du refinancement a été accordé sous forme d'opérations d'appels d'offres qui demeurent prépondérantes (Ilboursa, 2017).

En considération de ce qui précède, la littérature relative à l'incertitude accorde également un intérêt particulier à l'incertitude liée au taux d'intérêt qui affecte la transmission de la politique monétaire, inhabituellement élevée depuis 2008. Par analogie, les banques tunisiennes incertaines quant à la situation économique et au niveau de liquidité qui sera disponible sur le marché monétaire, désarriment des taux d'intérêt qui traduisent leurs anticipations marasmes. Cela va sans dire que le degré d'incertitude varie d'une banque à une autre.

L'énoncé de la problématique est donc le suivant : **Dans quelles mesures les chocs d'incertitude relative aux taux d'intérêt ont un impact significatif sur l'indice de la production industrielle, l'indice des prix à la consommation et le taux de chômage ?**

De cette problématique découlent les questions de recherche suivantes :

- 1) **Comment l'incertitude liée aux taux d'intérêt contribue-t-elle aux fluctuations des indicateurs économiques susmentionnés ?**
- 2) **Quelle est l'ampleur de cette contribution ?**

La présente étude vise à tester une mesure subjective de l'incertitude du taux d'intérêt qui reflète l'incertitude -perçue par- les acteurs du marché monétaire Tunisien. En outre, elle cherchera à étudier ses retombées sur les indicateurs macroéconomiques leviers de croissance et apprécier leur transmission.

Pour ce faire, le montage d'un projet de recherche à deux volets a été réalisé. Le premier volet est académique. Il considère que même si l'impact défavorable de l'incertitude est reconnu de longue date, l'attention portée sur la mesure de l'incertitude et ses effets sur l'activité économique ne s'est développée que récemment. D'où l'intérêt accordé à la démonstration de la relation de causalité. Les résultats que nous espérons avoir nous permettront d'enrichir les travaux antérieurs relatives à l'incertitude, et ce via une étude multidimensionnel où les taux d'intérêt se rapportent d'une part à une incertitude afférente à la politique monétaire et sa transmission, et à une incertitude financière en tant que cause probable de propagation des récessions d'autre part. Le deuxième volet se veut technique et opérationnel. En effet, par ce travail nous souhaitons soutenir les décideurs en l'occurrence les Banquiers Centraux dans leurs recherches des voies d'amélioration de la diffusion de la politique monétaire en agissant sur le canal des anticipations.

Dans le but de mettre en place notre projet de recherche, nous avons formulé le plan de travail suivant: Dans **le premier chapitre**, nous présenterons les fondements conceptuels nécessaires contextualisés. Nous nous attarderons, premièrement, sur la délimitation du cadre

spatio-temporel national et international encadrant notre recherche. Deuxièmement, nous nous intéresserons à la définition du concept de l'incertitude et ses caractéristiques pour décliner in fine, le profil d'incertitude que nous désirons étudier. Nous consacrerons **le second chapitre** à une revue empirique de la littérature. Nous exposerons, d'abord, d'une manière assez exhaustive les méthodologies employées et les mesures retenues pour l'opérationnalisation des variables de recherche. Nous dévoilerons, ensuite, la démarche à suivre, le modèle à utiliser et les hypothèses de recherche. Celles-ci défendent, en premier lieu, l'existence d'une incertitude subjective mesurable dans un cadre monétaire Tunisien. Elles soulignent en second lieu, l'effet de ce type d'incertitude sur les indicateurs économiques, notamment la croissance économique, le taux de chômage et l'inflation. Dans **le troisième chapitre**, nous procéderons, au calcul de l'indice d'incertitude et au test empirique. Finalement, dans un souci d'enrichissement des connaissances, nous effectuerons une discussion théorique et économique au travers de laquelle nous ferons une comparaison entre nos résultats et ceux de la littérature tout en tenant compte du contexte national.

---

---

**CHAPITRE 1 :**

**L'INCERTITUDE, ENTRE RÉALITÉ ET**

**THÉORIE**

---

---

## INTRODUCTION

Ce premier chapitre est dédié à la contextualisation de notre recherche. A travers les développements qui suivent nous nous proposons d'aborder successivement dans deux sections différentes : d'abord, le contexte macroéconomique international puis national dans lequel s'insère la problématique précédemment annoncée. A ce niveau, nous commencerons par une analyse globale de chaque contexte pour nous focaliser, par la suite, d'une manière particulière à l'incertitude et la position des autorités monétaires face à elle.

Ensuite, il s'agit de caractériser la notion d'incertitude. Une revue théorique détaillée sera effectuée dans le but de choisir une définition complète et exhaustive de l'incertitude et de ses principales déterminants.

## SECTION 1 : LE CONTEXTE D'ÉTUDE

Avant toute chose, il est nécessaire de délimiter notre champ d'étude. Dans ces conditions, nous entamons notre logique par la présentation d'une photographie de la situation internationale pour focaliser notre attention, par la suite, sur la situation locale.

### 1.1.La conjoncture internationale

Pour avoir une idée sur l'environnement international nous avons consulté essentiellement les derniers rapports de la Banque Mondiale (BM), du Fonds Monétaire International (FMI) ainsi que ceux de la Banque Centrale de Tunisie (BCT).

#### 1.1.1. Vue panoramique : la région du Moyen Orient et Afrique du Nord « MENA »

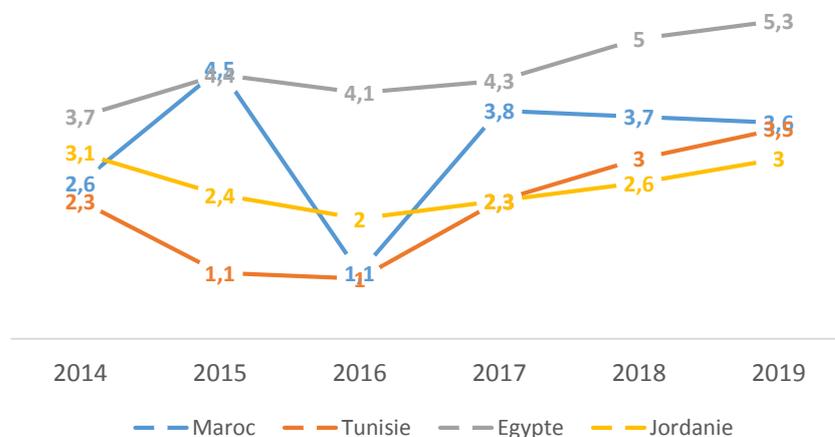
Le canevas de la région mondiale a montré un certain nombre de changements. Ces derniers peuvent être abrégés dans les constats suivants :

- Des meilleures perspectives sont envisagées pour l'économie mondiale en 2017 et 2018.
- Une amélioration de la situation de l'emploi dans les pays développés.
- Un ralentissement de l'inflation dans les principaux pays industrialisés.
- Une hausse des indices boursiers et une appréciation de l'euro en avril 2017.
- Un resserrement graduel de la politique monétaire aux Etats-Unis.

En ce qui touche, la région du Moyen-Orient et Afrique du Nord (MENA), la **croissance régionale** devrait diminuer de 3,2% en 2016 à 2,1% en 2017 (BM, 2017). La décélération reflète les ralentissements dans les économies pétrolières, résultants des réductions dans la production de pétrole menées par l'organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP), convenues en novembre 2016. Du côté des producteurs de pétrole, la croissance devrait s'améliorer cette

année. Aidé par des réformes et des facteurs liés à l'offre tels que les récupérations induites par la météo dans la production agricole. Les importateurs de pétrole, quant à eux, progressent progressivement depuis 2016, malgré les mauvaises récoltes (par exemple, sécheresse sévère au Maroc et baisse de la récolte en Tunisie) ainsi que les conflits géopolitiques (tels que les attaques terroristes dans la République arabe d'Égypte et en Jordanie), et les répercussions de la fermeture des routes d'exportation de la Jordanie à la République arabe syrienne. L'Égypte, le plus grand importateur de pétrole, s'adapte à un régime de taux de change flexible depuis novembre 2016, contribuant à l'amélioration des exportations et à la production industrielle au début de 2017. Les pays importateurs commencent également à réformer leurs milieux d'affaires, et ce par le lancement des services bancaires islamiques afin de soulager les goulets d'étranglement structurels et d'améliorer l'activité du secteur privé. Néanmoins, les principaux risques encourus comprennent une hausse plus faible des prévisions des prix du pétrole, des conflits géopolitiques continus et des tensions sociales susceptibles de retarder la mise en œuvre des principales réformes structurelles.

**Figure 1: Réalisations et projections de la croissance économique pour une sélection de pays de la région MENA**

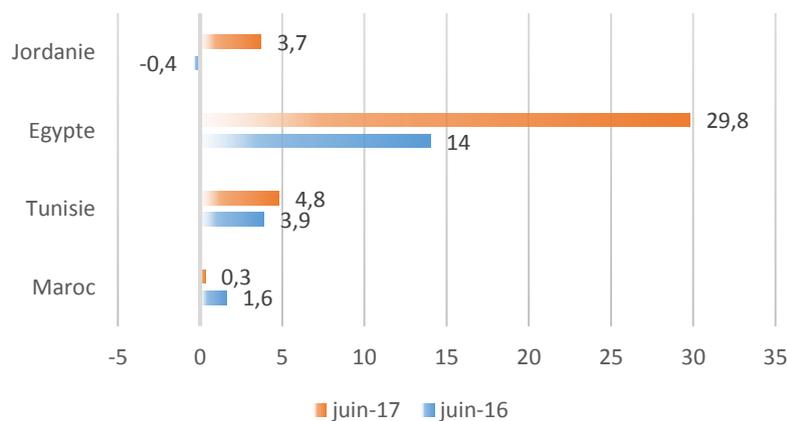


Source : données extraites de BM (2017)

**L'inflation** a repris dans plusieurs grandes économies. Le taux d'inflation global de l'Égypte a atteint 30 % en mars 2017 en raison de la dépréciation de la monnaie et de la hausse des prix alimentaires. Justement, à cause de la hausse des prix du pétrole et des produits alimentaires, l'inflation pour la plupart des pays importateurs de pétrole en dehors de l'Égypte a également commencé à grimper cette année comme s'est indiqué dans la figure n°2 :

- Les pressions sur les prix des denrées alimentaires ont contribué à l'augmentation de l'inflation en Tunisie de 23% en une année.
- Même constat pour la Jordanie qui après deux années de déflation, enregistre des signes de pressions inflationnistes avec un taux de 3.7%.
- Par contre, le Maroc table sur un faible taux d'inflation qui s'est réduit de 80% entre 2016-2017 à cause de la baisse continue de l'indice des produits alimentaires.

**Figure 2: Evolution du taux d'inflation entre Juin 2016 et Juin 2017 pour une sélection de pays de la région MENA**



Source : données extraites de Trading Economics (2017)

S'agissant **des risques régionaux**, l'un des principaux défis de la région MENA est la détérioration des tensions géopolitiques qui réduirait la confiance des investisseurs. Le risque souverain, tel que reflété dans les écarts de swap de défaut des crédits souverains, a diminué dans le Conseil de Coopération du Golfe (CCG), mais il demeure vulnérable à l'incertitude liée au conflit. Dans les économies MENA non-CCG, les coûts commerciaux du terrorisme sont plus élevés par rapport aux autres pays émergents et en développement. Le tourisme, une source importante de revenus pour plusieurs pays, est menacé. Le secteur reste faible et ne s'est que récemment commencé à se stabiliser en Egypte, au Maroc et en Tunisie. Les efforts visant à accroître le tourisme grâce à des initiatives bilatérales, telles que l'initiative marocaine de marketing touristique avec la Chine en 2016, peuvent contribuer à faire face à certains de ces risques. Parallèlement, l'augmentation de l'incertitude politique dans certaines économies avancées, les risques associés à un protectionnisme accru et les restrictions d'immigration plus strictes pourraient avoir une incidence défavorable sur la région en réduisant le commerce, les transferts de fonds et les flux financiers. La région MENA dépend particulièrement de l'Union Européenne pour les flux financiers et commerciaux (FMI, 2017 ; BM, 2017).

## **1.1.2. FOCUS : risques mondiaux, incertitude et politique monétaire**

Ce Focus portera sur l'interaction entre l'incertitude liée aux risques mondiaux et les politiques monétaires déployées par les régulateurs pour y faire face.

### **1.1.2.1.L'incertitude liée à la politique économique et aux risques géopolitiques**

L'incertitude liée à la politique économique mondiale a été particulièrement élevée depuis la moitié de 2016. Si cette incertitude persiste, elle pourrait peser sur la confiance et faire dérailler la reprise de la croissance mondiale (BM, 2017). Justement, une incertitude accrue quant à l'orientation des politiques peut retarder les décisions d'investissement et d'embauche. Elle peut également contraindre l'offre de crédit à l'économie, ce qui peut prolonger ou amplifier les ralentissements économiques. Qui plus est, une incertitude élevée concernant les politiques est négativement associée à l'entrée des entreprises sur les marchés étrangers et à la décision d'entreprendre des investissements coûteux et irréversibles associés à l'exportation. En somme, une augmentation de 10% de l'incertitude vis-à-vis de la politique mondiale est associée à une réduction de 0,2 point de pourcentage de la croissance du commerce (BM, 2017).

Parallèlement, les risques géopolitiques ont également augmenté régulièrement, et les conditions de sécurité fragiles pourraient retarder l'activité dans plusieurs régions. Le risque de conflits à grande échelle au Moyen-Orient se poursuit, reflétant les troubles persistants en Irak, la République Arabe Syrienne et la République du Yémen, ainsi que les divisions sectaires dans la région. Une éruption des risques géopolitiques au Moyen-Orient pourrait entraîner des perturbations dans l'approvisionnement mondial en pétrole et une recrudescence des flux de réfugiés, ce qui pose des défis supplémentaires pour les pays hôtes (BM, 2017). Enfin, la menace de conflit dans la péninsule coréenne représente une source importante de risque global.

Dans le même ordre d'idées, les marchés financiers subissent de plus en plus de pressions. Depuis le début de 2017, la volatilité des marchés financiers a été faible, malgré une incertitude élevée liée aux politiques, or cette divergence est inhabituelle. Une réévaluation soudaine des risques liés aux politiques pourrait entraîner une volatilité des marchés financiers et une reprise de l'activité mondiale. Une augmentation de la prime à long terme des États-Unis à partir des niveaux actuels pourrait générer des rendements à long terme et aggraver les conditions de financement pour un grand nombre de pays (BM, 2017).

### **1.1.2.2.La politique monétaire entre les économies avancées et la région MENA**

Un recul progressif de l'inflation dans les économies avancées a soulevé les perspectives d'une politique monétaire moins accommodante. Aux États-Unis, l'inflation et l'emploi sont

déjà proches des objectifs de la Banque Centrale, ce qui justifie une poursuite de la normalisation des politiques. Une politique budgétaire plus expansionniste pourrait accélérer le rythme des hausses des taux d'intérêt, mais la matérialisation des risques négatifs pour la croissance, pourrait avoir l'effet inverse. Ces contraintes ont conduit à des appels vers des cibles plus élevées en matière d'inflation des Banques Centrales, et ce dans le but de créer un espace supplémentaire pour la réduction des taux d'intérêt à l'avenir. Dans la Zone Euro et l'Archipel Japonais, les politiques non conventionnelles à grande échelle continuent d'être pratiquées et contribuent à maintenir des conditions d'emprunt favorables. En ce qui touche la Zone Euro, l'assouplissement quantitatif devrait être progressivement déroulé, à mesure que le ralentissement de l'économie diminue et que l'inflation avance vers les objectifs de la politique monétaire entreprise. Cependant, une période prolongée de faible inflation a rendu les attentes plus sensibles aux chocs négatifs, encourageant la Banque Centrale Européenne (BCE) à maintenir une attitude très accommodante sur une période de temps prolongée. Quant à la Banque du Japon (BOJ), elle a réussi, jusqu'à présent, à stabiliser les taux d'intérêt à long terme autour de zéro, mais cette politique ne peut que ralentir l'inflation. À l'avenir, les bilans exceptionnellement importants et les hausses d'emprunts obligataires des principales Banques Centrales pourraient entraver leur capacité à entreprendre d'autres politiques non conventionnelles en cas de récession.

En ce qui a trait à la région MENA, nous remarquons que les banques centrales des pays partenaires ont été largement affecté par les décisions de celles des pays avancées :

**Le Maroc**, à cet effet, a poursuivi un effort de modernisation et d'approfondissement du système financier national en vue d'aligner la politique monétaire du royaume sur les meilleures pratiques internationales. Ceci s'est traduit par le maintien d'une politique accommodante pour soutenir le financement de l'économie (HuffPost Maroc, 2016). Dans ce contexte, Bank Al-Maghrib a mis en place un cadre légal et un mécanisme de résolution de crises. Par ailleurs, elle continue d'accompagner l'extension à l'international des banques marocaines, aujourd'hui présentes dans une trentaine de pays. L'ensemble de ces efforts a permis au système financier national de réussir sans difficulté l'évaluation menée par le FMI et la Banque Mondiale en avril 2015 qui a confirmé la solidité du système bancaire marocain (HuffPost Maroc, 2016).

**L'Egypte**, quant à elle, a décidé fin de l'année 2016 de laisser flotter sa devise pour répondre à une crise monétaire aiguë qui affecte son économie et menace de relancer l'instabilité politique, plus de cinq ans après la révolution de 2011. La banque centrale a expliqué que la

« libéralisation » du taux de change fait partie d'un ensemble plus large de réformes qui assureront la stabilité macroéconomique. Cette politique d'austérité, condition de l'obtention du prêt du FMI, inclut des réformes comme la réduction des subventions publiques et l'imposition d'une nouvelle taxe sur la valeur ajoutée (TVA).

S'agissant finalement de **la Jordanie**, elle suit une réforme économique et financière depuis 2015. Ce programme vise à approfondir les efforts d'assainissement budgétaire afin de réduire la dette publique, ainsi que des réformes structurelles générales afin de favoriser une croissance plus inclusive. Ceci a conduit à une trajectoire de resserrement monétaire. Cette politique monétaire restrictive est restée inchangée depuis la dernière réduction des taux décrétée en juillet 2015 (BM, 2017b).

## 1.2. La conjoncture nationale

Le contexte national sera présenté, tout d'abord, d'une manière générale pour faire le point, par la suite, sur la liquidité bancaire et la politique monétaire y afférente.

### 1.2.1. Vue panoramique

En se référant au périodique de conjoncture n°115 de la BCT issu fin Avril 2017, la conjoncture tunisienne peut être résumée au travers des points suivants :

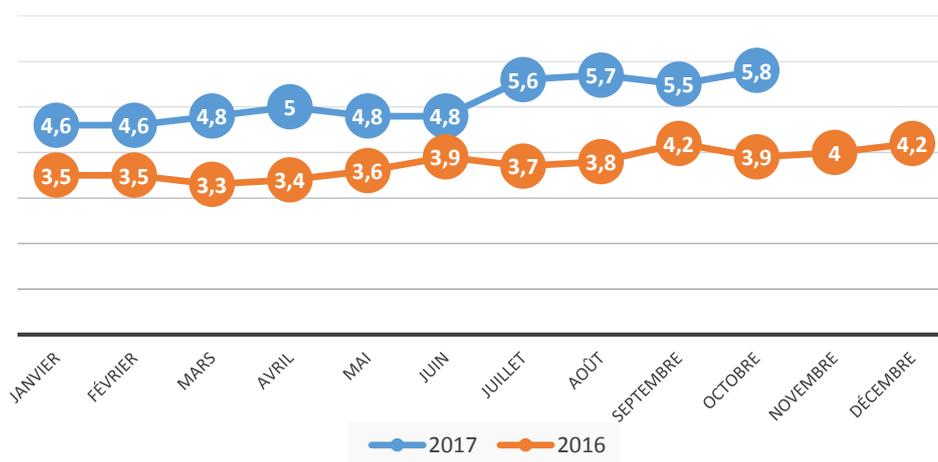
- L'amélioration attendue de la croissance économique en 2017 par rapport à l'année précédente.
- La baisse de la production manufacturière au cours des deux premiers mois de 2017.
- La poursuite du rétablissement de l'activité touristique au premier trimestre de l'année en cours.
- L'accélération de l'inflation à la fin du mois de mars 2017.
- L'accentuation des besoins de liquidité des banques au cours du premier trimestre de 2017.
- L'élargissement du déficit courant et le raffermissement de la balance des opérations en capital et financières au cours du premier trimestre de 2017.
- La dépréciation du dinar vis-à-vis de l'euro contre une quasi-stagnation par rapport au dollar au terme du mois de mars 2017.

Dans ces circonstances, **l'activité économique** qui a pâti de deux années de conjoncture morose, devrait se maintenir sur une tendance haussière graduelle à partir de 2017. En effet, les prévisions pour l'année 2017 tablent sur une certaine reprise du taux de croissance attendu à

2,3% contre 1% réalisé l'année précédente (BCT, 2017a). Ce léger raffermissement s'explique, notamment, par la consolidation de l'activité industrielle, une reprise du secteur agricole et un retour progressif de l'activité touristique, et ce en dépit du recul noté au niveau de l'activité industrielle. Cependant, ce niveau de croissance demeure modeste et semble insuffisant pour surmonter les défis majeurs auxquels fait face l'économie tunisienne, en particulier un taux de chômage élevé ayant atteint 15,5% au terme de l'année 2016 (avec 31,6% pour les diplômés de l'enseignement supérieur).

En ce qui a trait à **l'inflation**, au cours du premier trimestre 2017 elle s'est établie à 4,6% contre 3,4% durant la même période de l'année précédente (BCT, 2017a). Cette accélération provient, surtout, de la hausse des prix des produits alimentaires. Justement, l'indice général des prix à la consommation familiale s'est accru, en mars 2017, de 0,2% contre une baisse de 0,3% le mois précédent et une stagnation au cours du même mois de 2016. Cette évolution est imputable, essentiellement, à la progression notable des tarifs de la santé, loisirs et culture contre respectivement 0,1% et -0,4% en mars 2016 (BCT, 2017a). En termes de glissement annuel, l'augmentation de l'indice général des prix a atteint 4,8% en mars 2017 contre 4,6% un mois auparavant et 3,3% en mars 2016. Ceci s'explique surtout par l'accroissement des prix des produits alimentaires à un rythme plus rapide que celui de l'année précédente (5% contre 1,3% en mars 2016).

**Figure 3: L'évolution du taux d'inflation entre 2016-2017**



Source : données extraites de l'INS

Concernant **les paiements extérieurs**, ces derniers ont évolué, au cours du premier trimestre de 2017, dans une conjoncture nationale difficile marquée par la persistance des difficultés de relance économique pour certains secteurs stratégiques à l'exportation de biens et de services.

En outre, le dérapage enregistré au niveau des importations, qui ont atteint un niveau exorbitant au cours de la période considérée, a exercé des pressions notables sur l'équilibre financier extérieur. Dans ce contexte, le déficit courant s'est situé à plus de 3 milliards de dinars, soit 3,1% du PIB contre 1,9% du PIB, au cours du premier trimestre de 2016 (BCT, 2017a). Par ailleurs, la mobilisation de ressources extérieures sous forme, essentiellement, d'emprunts extérieurs à moyen et long terme (MLT), n'a permis de couvrir qu'environ 90% du déficit courant, situation qui a entraîné un déficit de 265 MDT au niveau de la balance générale des paiements. Suite à ces évolutions, le niveau des avoirs nets en devises a accusé une baisse pour revenir à 12.626 MDT, soit l'équivalent de 104 jours d'importation, au terme du premier trimestre de 2017, contre 12.935 MDT et 111 jours, à la fin de l'année 2016.

**Tableau 1: L'évolution des principaux soldes de la balance des paiements (En MDT)**

Désignation	T1 2016	T1 2017 <sup>1</sup>
<b>1- Paiements Courants</b>	<b>-1.701</b>	<b>-3.067</b>
<b>en % du PIB</b>	<b>-1.9</b>	<b>-3.1</b>
- Marchandises (FOB)	-1.945	-3.252
- Services	-75	-86
- Revenus des facteurs et transferts courants	+319	+271
<b>2- Opérations en capital, financières et d'ajustement</b>	<b>-78</b>	<b>+2.802</b>
- Opérations en capital	+6	+16
- Investissements étrangers (directs et de portefeuille)	+319	+400
- Autres investissements	-403	+2.386
<b>Solde Général</b>	<b>-1.779</b>	<b>-265</b>

Source : BCT (2017a)

## 1.2.2. FOCUS : La politique monétaire et la gestion de la liquidité

Ce Focus servira à porter de l'attention sur la situation de la liquidité bancaire en Tunisie et la politique déployée par les autorités monétaires pour la gérer.

### 1.2.2.1. Les instruments d'intervention de la politique monétaire

Le marché monétaire en dinar se décompose en deux compartiments : un compartiment interbancaire sur lequel les banques s'échangent les liquidités à court-terme, et un deuxième réservé à l'intervention de la BCT via ses opérations de politique monétaire, qu'elles soient discrétionnaires (à l'initiative de la BCT) ou non discrétionnaires. Par ailleurs, ledit marché est un marché non sécurisé, en ce sens que les banques s'échangent les liquidités à blanc, pour des

<sup>1</sup> Chiffres provisoires

maturités dépassant rarement une ou deux semaines. En revanche, les opérations de politique monétaire sont effectuées contre la présentation d'un collatéral sous forme de titres de l'Etat (bons du Trésor) ou de créances saines sur le secteur privé, conformément aux statuts de la BCT (BCT, 2017c). Dans ce contexte, les opérations de la politique monétaire peuvent prendre une des formes suivantes :

- Appel d'offres à 7 jours qui est l'opération principale d'injection ou de ponction de liquidités ;
- Les opérations d'achat et de vente ferme de bons du Trésor dans le cadre de l'Open Market ;
- Les facilités permanentes de prêt et de dépôt à 24 heures, à l'initiative des banques (introduites en février 2009).

Ces manœuvres permettent aux institutions bancaires de couvrir leurs besoins ou bien de placer leurs excédents temporaires de liquidité. La facilité permanente de prêt à 24 heures est effectuée contre mise en pension d'effets publics, de créances ou de valeurs sur les entreprises et les particuliers. Elle est assortie d'un taux d'intérêt composé du taux directeur de la BCT auquel on rajoute ou on soustrait une marge et ce, suivant le sens de l'opération (BCT, 2017c).

En somme, le volume global de refinancement comprend les montants issus des opérations mentionnées supra à savoir les appels d'offres, les opérations d'Open-Market, et les facilités permanentes de prêt et de dépôt. A cela s'ajouteraient, d'autres instruments de politique monétaire à savoir (BCT, 2017c):

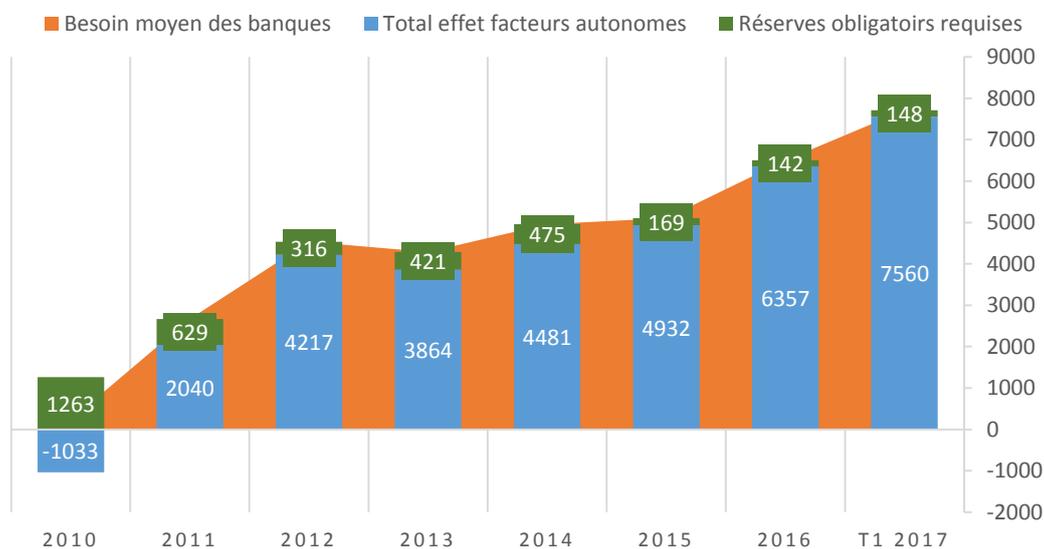
- Les opérations de réglage à finalité d'injection ou de ponction de liquidité à 24 heures qui sont devenues rares depuis l'institution des facilités permanentes ;
- Les pensions livrées qui ont cessé d'être utilisées depuis l'année 2008 ;
- Les opérations de swap de change, instituées en décembre 2013, et dont la première utilisation a été au mois de mai 2015.

#### **1.2.2.2.L'assèchement de la liquidité bancaire**

Il est indéniable que la liquidité bancaire n'a pas cessé de s'appauvrir depuis 2011 et elle s'est nettement resserrée durant l'année écoulée. En effet, ce déficit de liquidité sur le marché interbancaire est dû essentiellement aux effets restrictifs exercés, en alternance, par les facteurs autonomes de liquidité, notamment les avoirs en devises, mais également du fait des pressions découlantes de l'amplification du déficit courant, et dans une moindre mesure, celles résultantes du financement domestique du déficit budgétaire (BCT, 2017b). Dans ce contexte,

et pour faire face à l'augmentation substantielle des besoins des banques en liquidité, la BCT a intensifié ses interventions en usant de tous les instruments à sa disposition pour combler le déficit de liquidité devenu quasiment structurel. (BCT, 2017b).

**Figure 4: L'évolution des besoins des banques en liquidité**



Source : données extraites de BCT (2017b)

L'analyse de la liquidité, au cours de 2016, montre que le besoin moyen des banques en liquidité (le total des facteurs autonomes de la liquidité majoré des réserves obligatoires requises) s'est affermi de 1.398 MDT, soit une hausse de 27% par rapport à l'année antérieure, pour se situer à 6.499 MDT en 2016 contre 5.101 MDT en 2015 (BCT, 2017b). En ce qui concerne le premier trimestre sous revu de l'année 2017, l'activité du compartiment interbancaire montre, qu'en moyenne, les transactions ont reculé de 76 MDT, par rapport au quatrième trimestre 2016, pour atteindre 837 MDT, traduisant essentiellement le repli simultané des échanges à vue et à terme. En outre, le besoin moyen des banques en liquidité, s'est davantage accentué au premier trimestre 2017, pour atteindre 7.708 MDT en moyenne (BCT, 2017a). En termes mensuels, c'est au mois d'avril 2017 qu'un niveau record de 9.4 MDT a été enregistré (Ilboursa, 2017).

Eu considération à ce qui précède, l'évolution des facteurs autonomes de liquidité est imputable:

- Aux prélèvements fiscaux encaissés par le Trésor au début des mois de février et mars 2017.
- A la poursuite des opérations d'achat de devises par les banques auprès de la Banque Centrale tout au long du trimestre, étant signalé que le total net de ces opérations a augmenté pour atteindre 1.676 MDT au premier trimestre 2017 (dont

46% en février), contre 770 MDT un trimestre auparavant (BCT, 2017a). Cet accroissement est la conséquence de l'aggravation du déficit courant.

- A l'encaissement, par le Trésor d'un montant effectif de 501 MDT, provenant de la souscription des banques aux émissions de BTA.

### 1.2.2.3.L'attitude du régulateur en termes de politique monétaire

Les autorités monétaires sont assorties d'une part, des missions de régulation et de supervision du marché monétaire, et de la stabilité des prix, d'autre part. Pour y parvenir, elles usent de la politique monétaire et de ses instruments dans le but d'assurer la stabilité financière. La revue d'un historique portant sur neuf ans de l'activité de la politique monétaire, nous permet de déceler les phases suivantes :

**Tableau 2: Les politiques monétaires déployées et instruments utilisés entre 2007-2015**

Période	Politique Monétaire déployée
2007-2010	La BCT a choisi d'adopter <i>une politique monétaire restrictive</i> pour faire à la situation de <i>surliquidité</i> du marché monétaire qu'a connue la Tunisie entre mi-2007 et mi-2010.
	<p><b>Instruments utilisés</b></p> <p>Une première décision a porté sur l'augmentation du taux sur les dépôts à court terme de 2% à 3,5% en novembre 2006. Par la suite, il y a eu un triple relèvement du taux sur les dépôts à moins de 3 mois en 2007, à 5%, puis, successivement à 7,5% et 10% en avril et septembre 2008. Au vu de la persistance de cette situation de la surliquidité et du fait de la volonté d'atténuer les tensions inflationnistes, le taux de la réserve obligatoire a été porté, à compter du 1er mai 2010, à 12,5% pour les dépôts à vue et à 1,5% (contre 1% auparavant) pour les dépôts dans les comptes à terme et les autres comptes spéciaux d'épargne de maturité comprise entre 3 et 24 mois. Ces mesures ont été accompagnées par la mise en place d'une rémunération des dépôts additionnels constitués par les banques auprès de la BCT.</p>
2011	<b>Politique Monétaire déployée</b>
	Durant l'année 2011, la situation s'est complètement inversée et la Tunisie a vécu une période de forte incertitude. La BCT devait faire face à la fuite vers la liquidité et éviter un « Crédit Crunch », et en même temps, soutenir l'activité économique. En conséquence, le marché interbancaire a connu un besoin de liquidité sans précédent et pour y remédier, la BCT a opté pour <i>une politique monétaire accommodante</i> .
	<b>Instruments utilisés</b>
	La BCT a réduit à deux reprises son taux directeur de 50 points de base pour le ramener à 4,5% puis à 3,5%. Ensuite, elle a procédé, à trois reprises, à la réduction du taux de la

	réserve obligatoire en le ramenant de 12,5% à 2% le taux appliqué aux dépôts de moins de 3 mois, ce qui a permis de libérer une enveloppe additionnelle de liquidité de plus de 1,4 milliard de dinars.
01-07/2012	<b>Politique Monétaire déployée</b>
	la BCT a poursuivi <i>une politique monétaire neutre</i> , où elle a veillé à fournir les liquidités nécessaires au secteur bancaire tout en assurant la stabilité des prix.
	<b>Instruments utilisés</b>
	les instruments utilisés ont porté essentiellement sur les outils de refinancement.
08/2012- 09/2014	<b>Politique Monétaire déployée</b>
	L'autorité monétaire a privilégié <i>un resserrement graduel de la politique monétaire</i> .
	<b>Instruments utilisés</b>
	La BCT a augmenté à 4 reprises son taux directeur, de 3,5% à 4,75% (le 25 juin 2014), essayant ainsi d'orienter les anticipations inflationnistes des agents économiques à la baisse.
2015	<b>Politique Monétaire déployée</b>
	La BCT a repris <i>une politique monétaire accommodante</i> dans le but d'encourager la croissance économique et encren la confiance des agents économiques.
	<b>Instruments utilisés</b>
	le Conseil d'Administration de la Banque centrale de Tunisie, a décidé, lors de sa réunion du 28 octobre 2015, de baisser le taux directeur de 50 points de base, le ramenant de 4,75% à 4,25%.

Depuis 2016 et eu égard à la persistance de l'assèchement de la liquidité, le régulateur a poursuivi *une politique monétaire accommodante*. En effet, les interventions de la Banque Centrale se sont consolidées de 322 MDT, en moyenne durant le premier trimestre de 2017, par rapport au dernier trimestre 2016 (BCT, 2017a). Elle est intervenue principalement sous forme d'appels d'offres hebdomadaires pour une enveloppe moyenne de 6.127 MDT, ce qui représente 81% du total des opérations à son initiative. Par ailleurs, nous constatons un recours accru aux opérations d'Open Market, au cours du trimestre considéré, dont l'encours représente 12% du total de l'intervention de la BCT, contre respectivement 9% et 5% pendant le quatrième et le troisième trimestre de l'année précédente.

**Tableau 3: L'évolution moyenne des principaux indicateurs du marché monétaire (en MDT)**

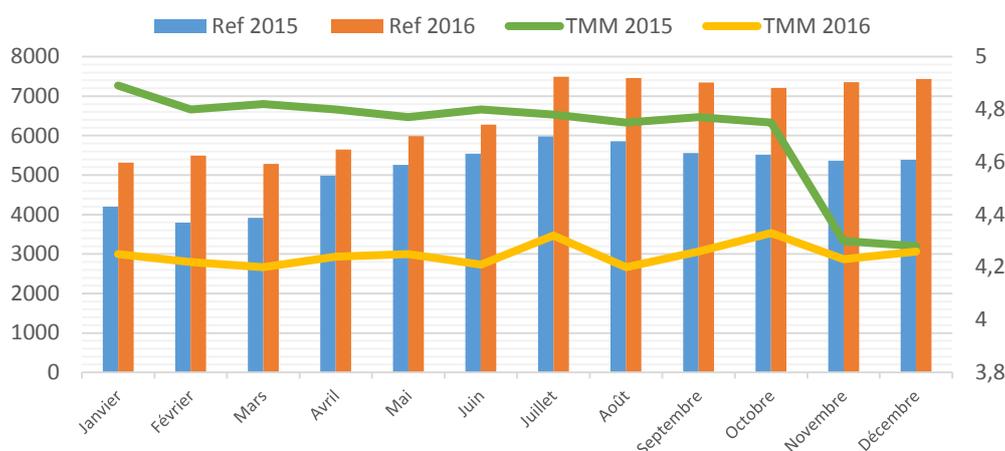
Désignation	T4 2016	T1 2017
Appels d'Offres	6.056	6.127
Open Market	681	924
Swap de Change	545	555
<b>Refinancement Initié par la BCT</b>	<b>7.284</b>	<b>7.606</b>
Facteurs autonomes	7.176	7.560
Réserves requises	144	148
<b>Besoins des banques</b>	<b>7.320</b>	<b>7.708</b>
<b>Excédent ou déficit sur le M.M</b>	<b>-36</b>	<b>-102</b>
Facilités de Dépôt	32	17
Facilités de prêt	85	132
Réserves Excédentaires	17	13
<b>TMM</b>	<b>4.27</b>	<b>4.28</b>

Source : BCT (2017a)

En référence au tableau ci-dessus, les interventions moyennes de la Banque Centrale (7.606 MDT) effectuées au premier trimestre 2017 n'ont pas permis de couvrir la totalité des besoins moyens des banques (7.708 MDT), induisant ainsi un déficit moyen sur le marché monétaire de 102 MDT pour tout le trimestre. Comparativement au dernier trimestre de l'année 2016, le total des opérations de la politique monétaire a augmenté de 384 MDT, en moyenne, pour se situer à 7.721 MDT, soit le niveau le plus élevé jamais atteint auparavant.

En ce qui concerne le taux moyen mensuel du marché monétaire (TMM), il a faiblement varié, demeurant ainsi proche du taux directeur. En effet, il s'est établi à 4,26% au mois de janvier puis à 4,29% respectivement en février et mars 2017. La légère hausse du taux du marché est la conséquence du déficit de liquidité observé sur le marché monétaire au cours du trimestre étudié. D'ailleurs, le taux moyen pondéré au jour le jour a fluctué, au cours dudit trimestre, entre un minimum de 4,05% et un maximum de 4,40%. Du côté du taux directeur, le conseil d'administration de la BCT a décidé de l'augmenter à deux reprises : d'abord de 50 points de base en avril pour le porter à 4.75%, puis de 25 points de base en mai pour atteindre 5%. Le conseil d'administration a indiqué, par ailleurs, dans son communiqué, qu'il continuera à suivre l'évolution de la demande sur la liquidité bancaire pour remédier à la baisse de l'épargne nationale, ajoutant que l'autorité monétaire va adopter une politique monétaire et de change flexible afin de maîtriser le glissement du dinar (E.B.A, 2017).

**Figure 5: L'évolution du TMM et du volume global de refinancement moyen**



Source : données extraites de BCT (2017b)

## SECTION 2 : LE CADRE CONCEPTUEL DE L'INCERTITUDE

Dans cette partie, il s'agit de définir la notion de l'incertitude d'un point de vue académique. Par ailleurs, nous expliciterons ses différentes caractéristiques. Au terme de cette section, nous déclinons la définition sur laquelle portera notre choix pour procéder à son étude approfondie.

### 1.1. Définition de la notion d'incertitude

Cette partie permettra après avoir fait la revue de la littérature de se fixer sur une définition claire et concise du concept d'incertitude.

#### 1.1.1. La dualité Risque/Incertitude : revue des définitions académiques

La revue de la littérature afférente à l'incertitude a fait apparaître quatre principales disciplines qui ont manifesté un intérêt à la notion étudiée :

Nous nous penchons, d'abord, sur **les économistes** qui ont été les premiers à s'intéresser à ce sujet. Ils ont défini l'incertitude via la probabilité qu'ils peuvent calculer. Knight distingue la notion de risque, dont on connaît la probabilité, de la notion d'incertitude, dont on ne peut calculer la probabilité (Knight, 1921). Keynes a décliné l'incertitude comme un état des acteurs dans lequel il est impossible d'attribuer des probabilités raisonnables et précises aux résultats auxquels ils s'attendent. Il perçoit l'incertitude comme une règle du jeu et donc, inhérente à la vie économique. Si les règles sont connues, nous sommes en mesure de calculer les résultats possibles et les risques qui en découlent. Néanmoins, si les règles ne sont pas connues, nous sommes dans une situation d'incertitude. Par conséquent, une situation incertaine est une

situation dans laquelle il n'est pas possible de calculer les probabilités associées aux risques. Partant de ce constat, le risque est perçu comme moins menaçant que l'incertitude, dans la mesure où il est mesurable et contrôlable (Perminova et al, 2008).

Ensuite, viennent **les psychologues** qui ont focalisé leur attention sur les états mentaux de l'homme face à l'incertitude, ainsi qu'à la manière dont il réagit dans un contexte incertain. Head par exemple présente l'incertitude comme un état mental caractérisé par un manque conscient de connaissances sur les impacts d'un événement. L'environnement externe n'est alors pas l'unique source d'incertitude. Ce qui est donc une vision proche de la pensée de Keynes. En ce sens, l'incertitude existe dans l'esprit de la personne qui doute (Head, 1967).

Puis, ce sont **les mathématiciens** qui se sont préoccupés des attributs de l'information incertaine, et ont tenté de modéliser le traitement d'une telle information. Dans ce contexte, Zadeh définit l'incertitude comme une propriété de l'information même. Dubois, quant à lui, propose une formalisation d'un problème de décision dans un contexte incertain et fait apparaître deux situations extrêmes :

- Le risque : une situation d'incertain probabilisé dans laquelle il existe une unique distribution de probabilité P et cette probabilité est connue de manière objective;
- L'incertain total, caractérisé par l'absence de toute information sur les événements.

Entre ces deux cas extrêmes, il existe différentes situations présentant des niveaux d'incertitude différents, suivant que l'on a plus ou moins d'informations sur la probabilité des événements, ce qui fait que le risque apparaît comme un cas particulier de l'incertitude.

Finalement, s'agissant **des acteurs en Management de Projet**, ils ont fait preuve de pragmatisme. Ils ont traduit l'incertitude par le biais de la carence d'information requise pour décider et diriger. Ainsi, ils tentent de tirer profit des situations incertaines, ce qui fait que l'incertitude et le risque n'ont pas forcément un impact négatif sur les entreprises et peuvent créer des opportunités (Perminova et al, 2008). En conséquence, les organisations devraient être proactives à l'égard de leur environnement, plutôt que réactives.

En somme, conformément à ce qui précède, la relation entre le risque et l'incertitude fait toujours débat. Dans ces conditions nous plaidons en faveur de la nuance introduite par Didier Dubois. En effet, le risque et l'incertitude représentent, tous deux, la même chose bien qu'à des degrés différents. Ils désignent un événement dont la survenance n'est pas sûre. Mais le risque est identifiable, descriptible, imaginable et contrôlable. On sait donc, de quel événement on

parle et on connaît la probabilité de sa survenance. Cela correspond alors au niveau minimal de l'incertitude. Un degré plus élevé d'incertitude correspond au cas où nous connaissons l'événement, mais pas sa probabilité, qui est de ce fait incontrôlable. Dans une situation d'incertitude radicale, nous ne savons pas à quoi il faut s'attendre étant donné que l'événement n'est pas identifiable.

Pour conclure, nous admettons que l'incertitude devient un risque avec le temps lorsqu'elle n'est pas gérée. Et un risque devient une certitude si on ne le gère pas non plus (FonCSI, 2011).

### 1.1.2. La définition retenue

Il est indéniable que le regard historique et académique que nous avons porté à la notion de l'incertitude nous a fourni un ensemble d'éléments indispensables pour cerner le concept dans sa globalité.

La Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle (FonCSI) proclame que « ni une situation isolée, ni une personne prise indépendamment de son contexte ne peuvent être qualifiées d'incertaines. Une même situation peut être incertaine pour une personne et pas pour une autre. L'incertitude implique autant la contribution du sujet, qui observe, que de l'objet, qui est observé ». Le terme *sujet* est utilisé pour désigner l'acteur, le décideur, l'agent décisionnel ou un ensemble d'acteurs et le terme *objet* indique la source des options ou des choix pour le sujet. Comme nous pouvons l'observer sur la figure n°6, le sujet et l'objet appartiennent à *un contexte* dans lequel la décision se déroule. L'environnement organisationnel est un exemple de contexte. En prenant en compte ces trois éléments clés, nous optons pour la définition proposée par la FonCSI:

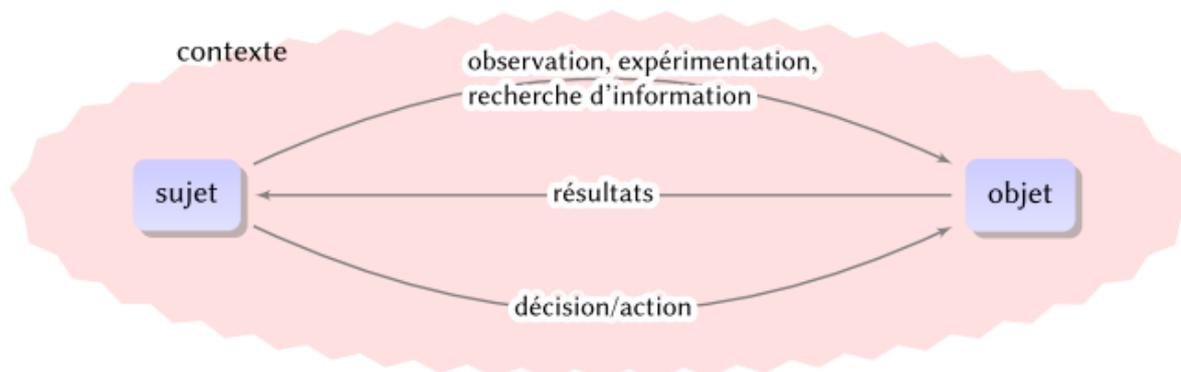
**« L'incertitude est un manque conscient de connaissance d'un sujet, relative à un objet, non encore parfaitement défini, dans un contexte nécessitant une décision/action. »**

Pour caractériser l'incertitude, l'accent est mis sur deux points : le manque de connaissance et le contexte nécessitant une action/décision. Si le sujet connaît parfaitement l'état actuel et futur de l'objet, ainsi que toutes les options d'action que l'objet lui offre, il ne sera pas confronté à l'incertitude. Cela ne veut pas dire que la décision sera facile à prendre, mais le décideur connaît exactement les gains et les pertes afférents à chaque option. En outre, le manque de connaissance, comme le rappelle bien la FonCSI, ne suffit pas à caractériser un état d'incertitude. Cette carence doit être accompagnée d'un caractère anxiogène qui est dû à un besoin d'agir lié au contexte. D'après nous, ce caractère anxiogène provient du fait que le sujet

est dans un contexte qui nécessite une action / décision ce qui fait qu'un tel cadre est indispensable pour qualifier l'incertitude.

La figure n°6 illustre cette définition : les flèches expriment les tentatives d'acquisition de connaissances de la part du sujet, au moyen d'observations, d'expérimentations, de recherche d'information, ainsi que les résultats émis par l'objet vers le sujet. Les résultats provenant de l'objet, interprétés par le sujet conduisent finalement, à une ou plusieurs actions/décisions du sujet. Ce processus peut être répété tant que le sujet n'est pas satisfait de son état de connaissances ou de ses actions/décisions.

**Figure 6: Les éléments clés de la définition de l'incertitude**



Source : FonCSI (2011)

## 1.2. La typologie de l'incertitude

Partant de la définition de l'incertitude, nous proposons une typologie en fonction des sources éventuelles d'incertitude à savoir : le sujet, l'objet ou le contexte. Dans ce qui va suivre, nous allons détailler chacune de ces trois catégories en donnant une liste assez exhaustive des générateurs possibles d'incertitude, sachant qu'« un générateur est un agent causal qui constitue directement ou indirectement une source d'incertitude » (FonCSI, 2011).

### 1.2.1. Les générateurs d'incertitude liés au sujet

Les générateurs liés au sujet se déclinent en deux sous-catégories : individuels et collectifs. En réalité, la personnalité du sujet fait que chaque sujet réagit et se comporte d'une manière différente. Des propriétés de la personnalité du sujet peuvent produire de l'incertitude. Mais les générateurs individuels de l'incertitude ne se limitent pas à la personnalité du sujet. Ses expériences, ses savoirs et ses savoir-faire y jouent aussi un rôle notable. Par ailleurs, lorsque le sujet fait partie d'un groupe, il est en relation permanente avec les autres membres

du groupe. Les interactions et les échanges modifient le comportement du sujet et lui donne plus ou moins de connaissance ou de doute.

**Tableau 4: Les générateurs liés au sujet**

<b>Les générateurs individuels</b>	<b>Les générateurs collectifs</b>
Le doute, l'hésitation	Les débats contradictoires
Le scepticisme	Les influences d'expertises
L'irrésolution, l'indécision	La relation subordonnée entre individus
Le pessimisme	La divergence culturelle
L'aversion au risque	Les effets de groupe
La fonction de regret	
Le manque de confiance en soi	

Source : FonCSI (2011)

### 1.2.2. Les générateurs d'incertitude liés à l'objet

Les générateurs d'incertitude liés à l'objet se rapportent aux propriétés de l'information caractérisant l'objet, qui sont pourtant insuffisantes pour connaître l'état ou le comportement de ce dernier. Parmi ces propriétés nous citons l'absence, l'incomplétude, l'ambiguïté, la contradiction, la multidisciplinarité et la volatilité.

### 1.2.3. Les générateurs d'incertitude liés au contexte

Les générateurs liés au contexte sont des variables de l'environnement dans lequel la décision se conçoit. Les connaissances de ces variables ont un impact sur la décision. D'où le fait que cette méconnaissance génère de l'incertitude. A cet égard, nous distinguons des générateurs intrinsèques et extrinsèques. Les générateurs intrinsèques sont des facteurs internes influant la décision, tant sa préparation que sa mise en œuvre. Ces facteurs agissent sur les processus de décision, en amont et en aval. Alors que les générateurs extrinsèques à l'entreprise sont des facteurs contextuels, extérieurs à l'entreprise qui peuvent avoir une influence sur l'avenir de l'entreprise :

**Tableau 5: Les générateurs liés au contexte**

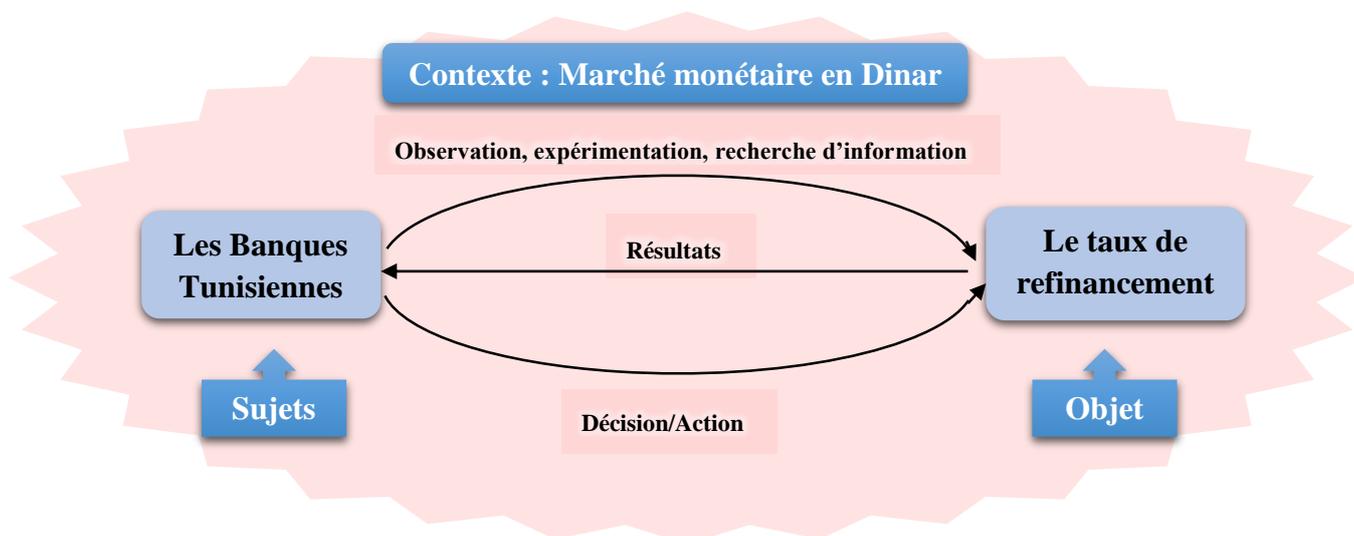
<b>Les générateurs intrinsèques</b>	<b>Les générateurs extrinsèques</b>
L'organisation de l'information	Les évolutions des réglementations
Les facteurs hiérarchiques	La menace de fusion-acquisition
	La pression des actionnaires
	L'évolution du marché
	Contexte juridique et partenariat

### 1.3. Le profil de l'incertitude étudiée

Nous rappelons qu'une forte incertitude a tendance à entraver la transmission de la politique monétaire déployée par les Banques Centrales. En effet, elle agit sur les anticipations des agents économiques et rend plus difficile l'encrage de leurs attentes à long terme. En conséquence, les manœuvres entreprises à un moment donné en termes de politique monétaire et qui sont censées générer des résultats à plus long terme deviennent obsolètes du fait de la haute volatilité causée par l'incertitude. Dans cet ordre d'idées, nous envisageons d'étudier l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt dans le contexte bancaire tunisien.

A ce stade de l'étude, nous allons affiner la définition générale afin de donner le profil exact de l'incertitude que nous allons analyser. Nous déclinons **l'incertitude comme un manque conscient de connaissance des banques tunisiennes, relative au taux de refinancement, non encore parfaitement défini, et ce dans un contexte de marché monétaire nécessitant une décision/action**.

En conséquence, la schématisation des éléments clés de la définition se présente de la sorte :



**Figure 7: Les éléments clés de l'incertitude étudiée**

La figure supra affiche les éléments fondamentaux du cas d'espèce que nous prévoyons étudier et ce, portrayé dans le cadre de la définition choisie au préalable :

**Le sujet de l'incertitude** est incarné par les banques commerciales de la place tunisienne (annexe 1).

**L'objet de l'incertitude** est le coût du refinancement sur le marché monétaire : le taux d'appel d'offres pour le compartiment réservé à la BCT et le Tunibor pour le compartiment interbancaire.

Les sujets opèrent dans **un contexte** de marché monétaire. Ils tentent d'acquérir des informations par le biais d'observations et d'expérimentation. Les résultats provenant de l'objet et interprétés par les sujets conduisent finalement, à une ou plusieurs actions/décisions. Lesdites décisions porteront sur l'annonce de chacune des banques du taux d'intérêt qu'elle est prête à engager en contrepartie d'une enveloppe de liquidité. Ce processus est itératif.

## CONCLUSION

En résumé, nous admettons que la notion d'incertitude est une notion qui se matérialise clairement dans le contexte mondial et local, et ce surtout depuis la Grande Récession. Ses effets sur les acteurs et la croissance économique sont largement notables.

Une revue approfondie de la littérature nous a fourni une grande diversité de définitions où incertitude et risque co-existent mutuellement. La distinction entre les deux concepts se fait par le degré d'informations disponibles permettant d'attribuer ou non des probabilités de survenances à des scénarios futurs négatifs. Dans ces circonstances, notre choix s'est porté sur la définition suivante : L'incertitude est un manque conscient de connaissance d'un sujet, relative à un objet, non encore parfaitement défini, et ce dans un contexte nécessitant une décision/action. Partant de cela, nous soulignons les attributs de l'incertitude que nous envisageons étudier. Elle se présente en tant qu'un manque conscient de connaissance des banques tunisiennes, relative au taux de refinancement, non encore parfaitement défini, et ce dans un contexte de marché monétaire nécessitant une décision/action.

Au final, une fois le cadre théorique de l'incertitude délimité, nous envisageons de mettre de la lumière sur le cadre empirique du concept afin de répondre aux questions suivantes : Comment se mesure l'incertitude ? Quel est son comportement avec l'économie ? et quelle démarche méthodologique prévoyons nous sélectionner pour opérationnaliser le concept ?

Le chapitre qui suit aura pour objectif de répondre à ces interrogations.

---

**CHAPITRE 2 :**

**L'OPÉRATIONNALISATION THÉORIQUE**

**DE L'INCERTITUDE**

---

## INTRODUCTION

Dans le présent chapitre, nous allons, tout d'abord, procéder à la revue de la littérature empirique liée à l'incertitude. Celle-ci portera premièrement, sur les mesures utilisées pour quantifier la notion. Deuxièmement, il s'agira de formuler les hypothèses de recherche en référence au comportement du concept en interaction avec les grandeurs macro-économiques.

Ensuite, sur la base des travaux passés nous déclinerons la démarche méthodologique que nous envisageons adopter, et ce en portant une attention particulière à l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt.

## SECTION 1 : LA LITTÉRATURE EMPIRIQUE DE L'INCERTITUDE

Plusieurs travaux se sont consacrés à l'étude et la quantification de l'incertitude. Cette préoccupation a permis de diversifier les types et les mesures d'incertitude. Dans la partie qui va suivre, nous nous proposons, d'abord, de recenser la littérature existante en termes de mesures de l'incertitude et des preuves empiriques de son comportement. Ensuite, nous énoncerons les hypothèses de recherche à vérifier au cours du chapitre suivant.

### 1.1. La quantification de l'incertitude

Etant donné la nature non observable de l'incertitude, sa mesure constitue un défi pour les chercheurs. A cet égard, un nombre de « proxies » ont été développés dans le but de la mesurer. Ces « proxies » couvrent un éventail large allant des volatilités du marché boursier (Bloom, 2009), à la dispersion des prévisions basées sur les enquêtes (Istrefi et Mouabbi, 2016), à la fréquence des références médiatiques ; presse écrite notamment ; (Baker et al, 2013). Seulement, malgré cette grande diversité d'indicateurs la revue de la littérature indique un consensus implicite partagé par les auteurs et chercheurs quant à une méthode de discrimination. Cette dernière divise les mesures d'incertitude en trois classes : objectives, subjectives et mixtes. Ceci nous pousse à nous interroger sur le fondement de cette méthode de discrimination.

#### 1.1.1. Le lien entre l'objectif et le subjectif dans la compréhension de l'incertitude

D'un point de vue historique, nous pouvons constater deux tendances principales. Premièrement, l'approche des Cartésiens qui essaye de tout expliquer raisonnablement au travers des lois mathématiques et physiques, et celle des Kantiens qui reconnaissent les limites de la raison et optent plutôt pour l'aspect subjectif du sujet (FonCSI, 2011).

L'idée principale du premier paradigme est que « tous les phénomènes doivent pouvoir s'expliquer par des raisons mathématiques, c'est-à-dire par des figures et des mouvements

conformément à des lois » (Descartes, 1637). Les Cartésiens admettent une vision purement objective de l'acquisition de la connaissance. Ils ne s'intéressent point aux sujets. Ces derniers sont supposés se comporter d'une façon logique et raisonnable. Ils cherchent souvent à expliquer les événements du passé ou du présent mais rarement de l'avenir.

Au 19<sup>ème</sup> siècle, ces réflexions ont été remises en cause. La préoccupation des chercheurs est devenue la compréhension et l'explication du comportement humain par la voie de la psychologie d'où l'aspect subjectif. Des auteurs tels Damasio ont constaté les limites du raisonnement Cartésien purement rationnel dans le traitement de l'incertitude. Il préconise la raison des émotions, et offre une légitimité à d'autres moyens de réduction de l'incertitude tels que l'intuition et la foi (Damasio, 1994). D'autres chercheurs prennent en compte des facteurs supplémentaires qui jouent un rôle non-négligeable dans le raisonnement humain à savoir les préférences, les croyances, les convictions et les émotions du sujet (FonCSI, 2011).

Cependant, malgré leur opposition certains auteurs n'opposent pas dans leur raisonnement, le rationnel de l'objectif et l'irrationnel du subjectif comme deux approches de réduction de l'incertitude, mais les considèrent comme complémentaires. En effet, ils estiment que la combinaison des deux pourrait apporter des informations supplémentaires à l'étude de l'incertitude. Damasio (1994) affirme : « Je n'ai clairement jamais souhaité opposer émotion et raison ; je vois plutôt dans l'émotion quelque chose qui, au moins, assiste la raison et, au mieux, entretient un dialogue avec elle. Je n'ai jamais non plus opposé émotion et cognition, puisque je considère l'émotion comme livrant des informations cognitives, directement ou par le biais des sentiments ». Par conséquent, les partisans de cette pensée prennent en compte non seulement les limites et les heuristiques de raisonnement du sujet, mais également les autres mécanismes qui contribuent ou qui influencent l'incertitude.

### **1.1.2. La classification des mesures d'incertitude**

A la lumière de ce qui précède, nous admettons que les mesures d'incertitude font partie de l'une de ces trois classes :

#### **1.1.2.1. Les mesures objectives**

Les mesures objectives sont des mesures qui se basent essentiellement sur des données quantitatives, observables et historiques afférentes à l'objet, ce qui explique qu'elles soient définies en termes financiers. Dans ce contexte, nous citons le VIX (Volatility Index) également appelé l' « indice de la peur sur les marchés financiers », est généralement la mesure la plus utilisée lors de l'évaluation des effets de chocs d'incertitude. Cet indice est une mesure de la

volatilité implicite des options de l'indice S&P 500 qui exprime une distribution probable des cours du sous-jacent sur une période future donnée. Il augmente avec l'incertitude sur les marchés financiers. En tant que tel, le VIX peut être considéré comme une incertitude assez large en ce sens qu'il capte l'incertitude directement liée aux marchés financiers et à l'environnement macroéconomique dans la mesure où il est lié aux développements financiers (Ferrara et Guérin, 2016). A cette mesure, s'ajoute d'autres dont la volatilité de l'or et l'indice GPR (Global Property Research) qui est un indice du marché financier également, relatif aux sociétés immobilières qui négocient et échangent au niveau mondial (Caldara et Iacoviello, 2016).

Au-delà de la volatilité du marché boursier, une littérature croissante vise à mesurer l'incertitude basée sur différentes sources d'information, en particulier les informations macroéconomiques. Scotti (2013) a développé un indice d'incertitude macroéconomique reflétant l'incertitude des agents par rapport à l'état actuel de l'économie. Il se décline en la moyenne pondérée du carré des nouvelles informations qui peuvent créer un effet de surprise. Les poids sont estimés à partir d'un modèle de facteurs dynamiques appliqué à un ensemble de variables macroéconomiques. Jurado et al. (2015) calculent un indice d'incertitude à partir de la composante imprévisible d'un large ensemble de variables macroéconomiques et financières. Rossi et Sekhposyan (2015) suggèrent plutôt de mesurer l'incertitude à partir de la distance entre la valeur réalisée d'une variable et la distribution inconditionnelle des erreurs de prévision, ce dernier étant obtenu à partir d'un modèle paramétrique ou d'enquêtes. L'hypothèse sous-jacente de ces auteurs est que l'incertitude n'est pas intrinsèquement liée aux fluctuations de l'activité économique mais plutôt à sa prévisibilité.

Parallèlement, l'incertitude peut être estimée à partir de matrices basées sur les nouvelles informations. Par exemple, l'indice d'actualités quotidien de Baker et al. (2015) est construit en utilisant le nombre d'articles qui contiennent au moins un mot de trois ensembles de sujets liés à l'économie, l'incertitude et la législation mises en œuvre par le gouvernement américain. Les indices mensuels de l'EPU (Economic Policy Uncertainty) développés également par Baker et al. (2015) pour certains pays européens, le Canada, la Chine, l'Inde, le Japon et la Russie sont construits à partir de la couverture des nouvelles sur l'incertitude économique liée aux politiques annoncées (Caldara et Iacoviello, 2016). Alexopoulos et Cohen (2014) élaborent des mesures générales d'incertitude économique basées sur une analyse textuelle détaillée des articles publiés dans *The New York Times*, suggérant l'utilisation d'un ensemble plus large de mots-clés que ce qu'il est généralement utilisé pour fournir une image plus complète de l'incertitude.

En outre, une autre méthode consiste à se concentrer directement sur l'incertitude des politiques en utilisant le nombre de mesures fiscales temporaires comme source d'informations. L'idée sous-jacente étant que les consommateurs et les entreprises sont influencées par une telle incertitude dans leurs décisions de consommer ou d'investir.

### 1.1.2.2. Les mesures subjectives

Les mesures subjectives liées au sujet sont généralement obtenues à partir des prévisions issues de la prospection des professionnels et / ou des ménages. Les informations fournies varient considérablement d'une enquête à une autre et comprend une palette des éléments suivants: information de consensus, les estimations ponctuelles individuelles et les distributions de probabilités individuelles. Sur la base de ces données, trois mesures subjectives de l'incertitude ont fait l'objet d'une représentation dans la littérature:

- Le désaccord entre les prévisionnistes ;
- La variance moyenne des erreurs de prévision individuelle ;
- Et la variance de la répartition des probabilités globales des enquêtes.

De la liste susmentionnée et d'après Istrefi et Mouabbi (2016), la dernière mesure est la plus informative sur l'incertitude, en dépit du fait qu'elle est difficilement disponible. Elle attribue des probabilités aux prévisions données, convergeant ainsi vers la notion d'incertitude « Knightienne », dans laquelle les probabilités même ne peuvent pas être spécifiées (Rossi et al, 2016). Cependant, peu d'enquêtes signalent ces histogrammes individuels. Pour y pallier, des mesures d'incertitude ont été construites sur la base d'un ensemble d'informations plus limité.

Par la suite, la mesure qui est également fréquemment utilisée est le désaccord des prévisionnistes sur certaines variables macroéconomiques (Istrefi et Mouabbi, 2016 ; Ferrara et Guérin, 2016). Elle traduit l'incertitude perçue par les analystes (Ferrara et Istrefi, 2016). Cette approche consiste à évaluer la dispersion transversale des prévisions conditionnelles d'un panel d'économistes (Ferrara et Guérin, 2016). La littérature part du principe que le désaccord est positivement corrélé à l'incertitude (Istrefi et Mouabbi, 2016). Cependant, plusieurs réserves ont été émises quant au choix du désaccord en tant que proxy de l'incertitude. La justification réside dans le fait que les différences dans l'opinion peuvent accabler l'incertitude (Scotti, 2013). Lahiri et Sheng (2010) montrent que, même si les prévisions sont impartiales, le désaccord dans les estimations ponctuelles des prévisionnistes ne correspond pas à l'incertitude des erreurs de prévision, à moins que la variance des chocs cumulés sur l'horizon de prévision soit nulle. Ils

signalent, en outre, que la fiabilité du désaccord en tant que proxy de l'incertitude dépend de la stabilité de l'environnement de prévision et de la durée de l'horizon prévisionnel. Pour remédier à cet inconvénient, Rossi et al. (2016) déclinent l'incertitude comme une combinaison de deux éléments : le désaccord et l'incertitude agrégée. C'est ainsi que la divergence d'opinion co-existe avec une deuxième composante pour quantifier l'incertitude. Ladite composante est traduite par la densité prédictive globale qui correspond à la densité de probabilité relative à chaque individu de l'échantillon.

### **1.1.2.3. Les mesures mixtes**

Outre les indicateurs mentionnés supra, les auteurs ont proposé des indices composites qui marient réalisations et anticipations et qui sont calculés comme une moyenne pondérée de diverses composantes (Ferrara et Guérin, 2016). Entre autres exemples, Baker et al. (2015) a calculé une mesure mensuelle de l'incertitude liée à la politique américaine à partir de trois composantes:

- Un indice d'incertitude de politique basé sur les nouvelles informations ;
- Un indice d'expiration du code fiscal fédéral ;
- Et un indice de désaccord prévisionnel.

Ce dernier indice est à son tour obtenu à partir de la dispersion liée à trois variables:

- L'inflation, mesurée par l'indice des prix à la consommation ;
- Les achats de biens et de services par les gouvernements des États et les collectivités locales ;
- Et les achats de biens et de services par le gouvernement fédéral.

Ceci rejoint la littérature empirique, qui constate généralement qu'une variété de mesures d'incertitude, construites à partir de sources différentes et mesurant différents aspects de l'incertitude, sont corrélées les unes avec les autres.

## **1.2. La dynamique de l'incertitude**

L'incertitude est une notion dynamique qui possède son propre comportement mais interagit également, avec d'autres variables.

### **1.2.1. Le comportement de l'incertitude**

La littérature regorge de travaux portant sur la mesure de l'incertitude liée à différents objets. Un consensus peut être tiré sur un certain nombre de constats :

Premièrement, l'observation de l'incertitude liée particulièrement aux taux d'intérêt a montré qu'elle varie dans le temps et l'espace géographique. A cet égard, Istrefi et Mouabbi (2016) se sont engagés sur une étude de plusieurs pays et ont constaté des pics communs sur l'incertitude du rendement à court terme qui concernent principalement la récente crise financière, mais également d'autres événements individuels et substantiels. En l'occurrence, les États-Unis affichent le pic le plus élevé d'incertitude du taux d'intérêt à court terme autour des attentats du 11 septembre. En Europe, leur échantillon a présenté une forte incertitude pour la France et l'Italie. Cela a coïncidé avec les années où de nombreux changements se sont produits, notamment la répartition du mécanisme de taux de change (ERM I) et son remplacement par la zone euro et le ERM II. Par ailleurs, l'incertitude sur les rendements à long terme semble être bien prononcée pour la plupart des pays, et elle est bien définie pour l'Italie et l'Espagne. Ces derniers ont été fortement impactés par la crise de la dette souveraine européenne et donc, la pression induite exercée sur leurs rendements à long terme s'est reflétée dans leurs incertitudes correspondantes.

Deuxièmement, l'incertitude et ses composantes évoluent au fur et à mesure que les sujets prévisionnistes se rapprochent de la date de la réalisation de l'objet de leur incertitude. Dans ce contexte, Rossi et al. (2016) suggèrent que l'incertitude liée aux taux d'intérêt diminue au fur et à mesure que l'horizon de prévision s'élargit. Ils justifient leur raisonnement qui peut sembler contre-intuitif par l'examen des composants de l'incertitude. Il en ressort que :

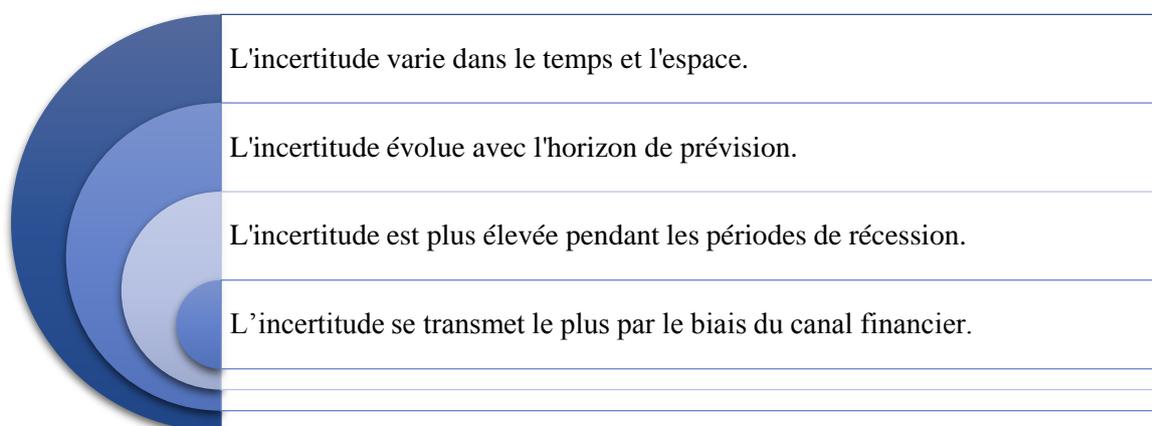
- Le désaccord diminue en moyenne à mesure que l'horizon diminue. Cette situation est rassurante.
- Le biais moyen diminue également lorsque l'horizon diminue.
- La variance et la covariance réalisées sont constantes sur les horizons, et la seconde se situe autour de zéro.
- la dispersion des prévisions de densité augmente, ce qui augmente l'incertitude globale.

Troisièmement, les indices d'incertitude ont tendance à être plus élevés pendant les périodes de récession. Scotti (2013) dénote que l'indice d'incertitude de la zone euro a atteint ses valeurs les plus élevées juste avant et après la récession de 2008-2009, ce qui suggère que les agents étaient plus incertains quant à l'économie durant les phases d'entrée et de sortie de la récession. L'indice quotidien d'incertitude des États-Unis est remarquablement similaire à la volatilité implicite des marchés américains mesurée par le VIX. L'incertitude macroéconomique accrue a également marqué le début de l'année 2010 lorsque la crise de la Grèce a commencé à attirer de l'attention

et ce, durant la période séparant la fin de l'année 2011 et le début de l'année 2012. L'incertitude au Royaume-Uni a été, quant à elle, particulièrement élevée depuis le début de 2009. Le Canada a connu, également, plusieurs épisodes d'incertitude économique élevée, alors qu'au Japon, la période suivant le séisme de mars 2011 était de loin celle qui avait marqué la plus grande incertitude quant à l'état de l'économie japonaise.

Quatrièmement, l'incertitude se transmet le plus par le biais du canal financier. Assurément, Scotti (2013) affirme que lorsque l'incertitude est strictement liée à l'activité réelle, elle a un impact potentiellement plus doux sur l'activité économique. Tandis que, lorsqu'elle est transmise par le marché financier, son impact sur les variables d'activité réelle est plus fort et plus prolongé. Ce dernier constat est explicité en détail dans les travaux de Shin et Zhong (2016) qui ont investigué la relation entre le secteur financier et les chocs d'incertitude. Ils expliquent qu'une incertitude accrue pourrait interférer avec la volonté des banques à prêter, perturbant ainsi les flux de capitaux et leur efficacité. En conséquence, le marché financier représente un canal potentiel par lequel se transmet l'incertitude à l'économie réelle.

**Figure 8: Récapitulatif du comportement unilatéral de l'incertitude**



### 1.2.2. La relation entre l'incertitude liée aux taux d'intérêt et les indicateurs macroéconomiques

Bien qu'il existe différentes manières de mesurer l'incertitude, il semble y avoir une forte convergence des résultats concernant les effets des chocs d'incertitude sur l'activité macroéconomique. Effectivement, il existe plusieurs preuves empiriques suggérant qu'un ralentissement de l'activité économique a lieu en réponse à des chocs d'incertitude. Dès lors, nous pouvons présenter le bilan suivant tiré de la littérature :

Istrefi et Mouabbi (2016) ont fait appel à une modélisation VAR pour traiter leur problématique, d'un côté :

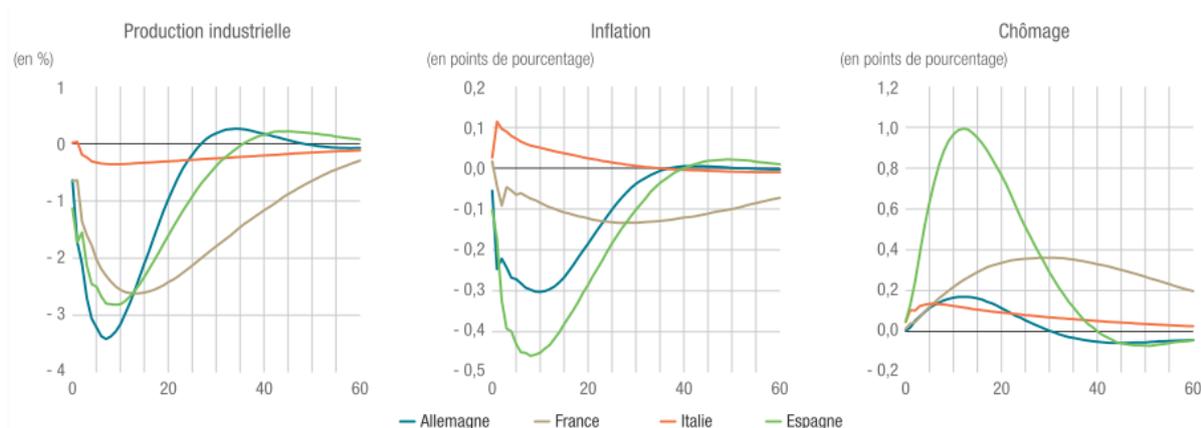
$$Y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + U_t$$

D'un autre côté, Ferrara et Guérin (2016) ont opté pour la confrontation de deux modélisations : la régression MIDAS et le VAR à fréquence mixte. La première méthode s'exprime de la sorte :

$$Y_t = \beta_0 + B(L)X_t + \varepsilon_t,$$

Les variables étudiées par les deux travaux comportent la mesure de l'incertitude et des indicateurs macroéconomiques notamment l'indice de production industrielle, le taux d'inflation et le taux de chômage. Tous les auteurs susmentionnés concluent que les chocs d'incertitude relative aux taux d'intérêt sont à **effet récessionniste** : Ils réduisent la production et augmentent le chômage. Les grandeurs et la persistance des réponses des deux macro-variables sont considérables malgré que le moment de la survenance de la réaction puisse être immédiat ou différé dans le temps. Par ailleurs, il existe une hétérogénéité significative entre les pays étudiés et les mesures d'incertitude : la baisse de la production variant de 0,5 à 3% au cours de l'année où le choc est déclenché. En outre, ils n'observent aucun signe de rebond de l'activité économique en réponse à ce type d'incertitude pour les pays étudiés. La récupération de la production vers son niveau initial est lente, prenant environ 3 à 5 ans. Le chômage, quant à lui, s'aggrave en réponse à l'incertitude des taux d'intérêt, et augmente entre 0,2 et 1 point de pourcentage. Pour la plupart des pays, cette augmentation est assez persistante et la réversion au niveau initial prend plus de temps que pour la production. S'agissant de l'inflation, les auteurs n'ont pas pu tirer un profil commun et unique de réponses d'inflation de l'IPC aux chocs d'incertitude des taux d'intérêt. L'indice des prix varie selon les pays et, dans un même pays, il varie selon les mesures d'incertitude. En outre, la réponse de l'incertitude à court terme est faible en grandeur mais très persistante par rapport à la réponse de l'incertitude à long terme. En conséquence, l'incertitude à court terme apparaît plus importante et intéressante quantitativement que son homologue de long terme (Istrefi et Mouabbi, 2016). Ces résultats viennent s'aligner sur ceux de Rossi et al. (2016) qui sont issus d'un ensemble plus large d'indicateurs macro-économiques incluant le taux d'intérêt et le S&P 500 et qui subissent le même effet négatif.

**Figure 9: Réponses aux chocs d'incertitude des taux d'intérêt pour une sélection de pays de la zone euro**



Source : Ferrara et Istrefi (2016)

Parallèlement, Creal et Wu (2014) démontrent que les augmentations de l'incertitude des taux d'intérêt précèdent les ralentissements économiques. Ce résultat a été tiré du modèle VAR suivant :

$$m_{t+1} = \mu_m + \Phi_m m_t + \Phi_{mg} g_t + \Phi_{mh} h_t + \Sigma_m \varepsilon_{m,t+1}.$$

Les pics d'incertitude entraînent généralement des périodes de récessions profondes et des taux de chômage élevés sur plusieurs mois. Justement, Les incertitudes sur les taux d'intérêt à court et à long terme sont anticycliques: elles augmentent considérablement avant presque toutes les récessions et restent élevées tout au long de cette phase. Lorsque l'économie se redresse, les deux mesures de l'incertitude diminuent. Ce modèle est plus prononcé pour l'incertitude à court terme que l'incertitude à long terme. Suivant cette idée, si le taux de chômage augmente en réponse à un choc positif d'incertitude, les chocs enregistrent, en revanche, des impacts dans les directions opposées sur l'inflation: elle diminue en réponse à un choc d'incertitude à court terme et elle augmente après un choc positif d'incertitude à long terme. C'est parce que l'inflation n'est ni pro-cyclique ni anticyclique. En effet, certaines récessions sont associées à une inflation élevée tels que les récessions des années 1970-1980, d'autres sont associées à des préoccupations concernant la déflation, notamment la grande récession.

En termes d'effets de l'incertitude sur les variables liées à la politique monétaire, Istrefi et Piloïu (2014) considèrent les effets de l'incertitude politique sur les attentes d'inflation aux États-Unis et dans la zone euro. Ils montrent que les effets d'un choc dans l'indice de l'EPU dépendent de l'horizon des anticipations d'inflation: alors qu'un choc d'incertitude tend à diminuer les attentes d'inflation à court terme, il entraîne une augmentation des attentes à long terme. Les auteurs

soulignent, ainsi, l'effort poursuivi par les autorités monétaires dans le but de concilier entre le soutien de la production et l'ancrage des attentes d'inflation à long terme, et ce en réponse aux chocs d'incertitude. D'autres auteurs ont étudié les effets de l'incertitude sur le mécanisme de transmission de la politique monétaire et ont conclu que la politique monétaire est moins efficace en période de forte incertitude (Aastveit et al, 2013). En particulier, la réponse de l'investissement aux chocs de la politique monétaire est beaucoup plus faible lorsque l'incertitude est élevée.

Dans le même ordre d'idées, un certain nombre d'auteurs dont Shin et Zhong (2016) et Caldara et al. (2016) trouvent que les chocs d'incertitude ne peuvent conduire à une récession significative que s'ils sont transmis par le biais du canal financier. Un nombre croissant de travaux étudient la transmission des chocs de l'incertitude via le marché financier qui représente le maillon de liaison avec l'économie réelle. Ferreira (2014) isole l'importance de l'incertitude financière et estime qu'elle peut à elle seule représenter 40% de la baisse du PIB durant la Grande Récession. Shin et Zhong (2016) ont fait appel à un modèle d'autorégression conditionnelle inverse de Wishart (CAIW-in-VAR) pour évaluer les effets réels des chocs d'incertitude. Le modèle se présente de la sorte :

$$Y_t = \mu + \Phi Y_{t-1} + Bf(\Sigma_t) + \epsilon_t.$$

Ils concluent qu'en limitant la transmission des chocs de l'incertitude via le marché financier, son impact sur la production industrielle devient plus évident. Ceci prouve que le marché financier médie la relation causale entre l'incertitude et la production. Quant au reste des leviers de croissance à savoir les prix et l'emploi, la contribution du marché financier transparaît essentiellement au niveau de la persistance des effets des innovations dans le temps en comparaison à une transmission directe de l'incertitude. Ainsi, le marché financier apparaît comme un cadre amplificateur des effets de l'incertitude sur l'économie et donc comme une variable modératrice de la relation.

En somme, toutes ces constatations empiriques suggèrent que **l'incertitude ralentit l'économie en infligeant un effet négatif sur ses leviers à savoir la croissance, l'emploi et les prix. Par ailleurs, la médiation du marché financier permet des contributions et une persistance plus significative.** En conséquence, et tenant compte de la situation de l'économie tunisienne nous avançons les hypothèses suivantes :

**Tableau 6: Les hypothèses retenues**

<b>H1</b>	L'incertitude est liée négativement la production par la médiation du marché financier.
<b>H2</b>	L'incertitude affecte durablement la production par la médiation du marché financier.
<b>H3</b>	L'incertitude est liée positivement à l'inflation.
<b>H4</b>	L'incertitude affecte durablement l'inflation.
<b>H5</b>	L'incertitude est liée positivement au chômage.
<b>H6</b>	L'incertitude affecte durablement le chômage.

## **SECTION 2 : LA DÉMARCHE EMPIRIQUE ENVISAGÉE**

Cette section fera l'objet de l'annonce de la démarche que nous allons adopter. Elle portera, premièrement, sur la présentation des méthodologies employées par les chercheurs au travers de la littérature pour étudier l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt. Deuxièmement, il s'agira d'exposer la démarche empirique à suivre en termes de modèle, données, échantillon et période d'étude.

### **1.1.La revue des méthodologies employées**

S'agissant de l'incertitude liée aux taux d'intérêt, les travaux antérieurs proclament qu'un raisonnement athéorique semble être la meilleure manière d'aborder la question. En raison de cela, nous notons que l'usage des modèles Auto-Régressifs Multi-variés (VAR) a été prépondérant. Cependant, ceci n'exclue pas le fait que d'autres modèles ont été exploités. Dans ce qui va suivre, nous exposons deux méthodologies dégagées de la littérature :

#### **1.1.1. Le modèle auto-régressif multi-varié (VAR)**

Il s'agit d'un modèle statistique développé par Christopher Sims au début des années 1980. Il permet de détecter les interdépendances entre plusieurs séries temporelles. Les variables sont traitées symétriquement dans la mesure où chacune d'entre elles soit expliquée par ses propres valeurs passées, mais également par les valeurs passées des autres variables. Parmi ses caractéristiques, nous retrouvons sa qualité de processus athéorique et dynamique, la facilité de traitement, mais également l'introduction de nouveaux outils d'analyse dont la causalité et la fonction d'impulsion.

Etant donné l'absence d'un soubassement théorique analysant la relation entre l'incertitude et les différentes grandeurs économiques, l'adoption d'un modèle VAR apparaît pertinente et ce, dans la mesure où il exploite une logique inductive. Néanmoins, il présente une limite particulière à la notion de l'incertitude liée à la causalité. La critique adressée porte sur le fait

que « les changements d'incertitude contemporains pourraient être à la fois une source et une réponse aux fluctuations du cycle économique» (Istrefi et Mouabbi, 2016). Dans cet ordre d'idées, le « timing » de la collecte des données utilisées paraît crucial, d'une part, afin de situer le moment du déclenchement de l'effet de choc, et afin de préciser l'horizon d'incertitude des sujets, et par conséquent, les informations dont ils disposent pendant cet horizon, d'autre part. Ainsi, les données tirées d'enquêtes sont les plus utilisées mais également prouvées les plus fiables. Justement, Istrefi et Mouabbi (2016) défendent que leur « mesure de l'incertitude des taux d'intérêt ex-ante préserve cette caractéristique des enquêtes, ce qui –leur- permet d'utiliser une stratégie d'identification récursive qui place cette mesure d'abord, dans la commande VAR –en d'autres termes- les innovations exogènes à l'incertitude peuvent avoir un impact immédiat sur les macro-variables mais l'incertitude répond avec un retard à d'autres innovations .» Lesdites données sont constituées par la mesure de l'incertitude et un ensemble d'indicateurs macro-économiques et/ou financiers.

En ce qui a trait à l'expression du modèle VAR, elle prend la forme suivante :

$$Y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + U_t$$

$Y_t$  : Le vecteur des variables exogènes d'ordre  $p$  ;

$c$  : La constante ;

$A$  : La matrice des coefficients ;

$U_t$  : Le terme d'erreur (un processus de bruit blanc)

L'estimation des coefficients de la matrice  $A$  est réalisée via les techniques bayésiennes. Quant aux effets de chocs, ils sont identifiés par la décomposition récursive de Cholesky. Il est à préciser, également, que plusieurs extensions du modèle VAR ont été utilisées dans la littérature, en l'occurrence le modèle VAR structurel (S-VAR), le modèle VAR à fréquence mixte, les modèles GARCH....

### **1.1.2. Le modèle de régression à données d'échantillonnage mixtes (MIDAS)**

Les régressions MIDAS ont été largement utilisées comme dispositif de prévision dans les environnements macroéconomiques et financiers. L'intérêt pour ce type de régression est qu'elle aborde une situation fréquemment rencontrée dans la pratique où les informations pertinentes sont des données à haute fréquence, alors que la variable d'intérêt est échantillonnée à une fréquence inférieure (Ghusels et al, 2014). Cependant, les études de type structurel usant des modèles MIDAS sont beaucoup moins fréquentes dans la littérature, à l'exception de

Francis et al. (2012), qui étudient l'impact des chocs de politique monétaire à haute fréquence sur un ensemble de variables macroéconomiques et financières mensuelles (Ferrara et Guérin, 2016).

La régression MIDAS de base se lit comme suit :

$$Y_t = \beta_0 + B(L)X_t + \varepsilon_t,$$

$B(L)$  : Un opérateur polynomial fini ou infini, généralement paramétré par un petit ensemble d'hyper paramètres.

Un exemple d'opérationnalisation de cette modélisation est le travail de Ferrara et Guérin (2016) qui a servi à estimer l'impact de l'incertitude liée au taux d'intérêt :

$$X_t = \mu + \beta \sum_{j=1}^K b(L; \theta) Unc_t^w + \Gamma Z_t + \varepsilon_t,$$

$t$  : l'unité de temps de basse fréquence (le mois)

$\mu$  : est un terme constant,

$E_t$  : est le terme de régression d'erreur,

$Unc_t^w$  : une mesure de l'incertitude à haute fréquence (hebdomadaire),

$Z_t$  : un ensemble de variables de contrôle, y compris des valeurs retardées de  $X_t$ .

Le polynôme MIDAS  $b(L; \theta)$  : permet d'agréger la variable d'incertitude de haute fréquence à la fréquence de la variable dépendante d'une manière parcimonieuse et axée sur les données. Il se définit de la sorte :

$$b(L; \theta) = \frac{\exp(\theta_{1j})}{\sum_{j=1}^K \exp(\theta_{1j})},$$

Où  $K$  représente le nombre de décalages pour la variable à haute fréquence (semaines) et l'hyper paramètre  $\theta$  régit la forme de la fonction poids.

Les modèles MIDAS sont estimés par les moindres carrés non linéaires et ce, en minimisant la somme des résidus carrés. Quant aux réponses d'impulsion, elles sont appréciées par l'approche de projection locale (Ferrara et Guérin, 2016).

## 2.2. La démarche méthodologique envisagée

A ce stade de l'étude, nous nous devons de sélectionner une modélisation afin d'opérationnaliser les variables et de procéder au test.

### 2.2.1. Modèle et Variables

En référence aux travaux d'Istrefi et Mouabbi (2016) ainsi que de Ferrara et Guérin (2016), nous envisageons d'adopter **un modèle VAR** qui s'exprime comme suit :

$$Y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + U_t$$

$Y_t$  : étant le vecteur des variables endogènes ( $U_{th}^j, tndx_t, ipi_t, ipc_t, chom_t$ ) qui sont l'incertitude subjective, le marché financier et des indicateurs macro-économiques à savoir le logarithme de l'indice de production, l'indice des prix à la consommation et le taux de chômage.

$c$  : La constante

$A_p$  : Matrice des coefficients

$U_t$  : Le terme d'erreur

### 2.2.2. Population et échantillon

La population correspondra au groupement des sujets de l'incertitude en l'occurrence 24 banques commerciales opérantes sur le marché dont la liste exhaustive existe dans l'annexe 1.

### 2.2.3. Horizon d'étude

L'effet de l'incertitude subjective sera étudié sur les données d'une série temporelle **de 6 et 7 mois qui s'étend entre mars 2011 et septembre 2017.**

### 2.2.4. Le logiciel exploité

La totalité de la méthodologie sera mise en œuvre par le biais du logiciel d'économétrie EViews 8 qui nous permettra de traiter nos séries chronologiques. Il est produit par Quantitative Micro Software et fournit en deux manuels. Les principaux domaines d'utilisation d'EViews sont la régression et ses extensions, l'analyse des séries temporelles et l'économétrie des données de panel (Casin, 2009).

Au final, les tableaux ci-dessous résument, d'une part, les méthodologies entreprises par les travaux les plus récents et la démarche empirique que nous utiliserons, d'autre part:

**Tableau 7: Les Méthodologies employées dans une sélection de travaux**

Auteurs	Modèle estimé	Variables endogènes	Echantillon et période d'étude	Résultats
<b>Isterafi et Mouabbi (2016)</b>	VAR Structurel (S-VAR) : $Y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + U_t$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incertitude subjective liée aux taux d'intérêt</li> <li>- Indice de production</li> <li>- Inflation</li> <li>- Taux de chômage</li> </ul>	Panel des prévisions de 10 pays sur 10 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt varie avec le temps mais les sujets montrent des périodes communes de pic du niveau de l'incertitude.</li> <li>- L'incertitude possède des forts effets négatifs sur la production et l'emploi.</li> </ul>
<b>Ferrara et Guérin (2016)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régression MIDAS :  <math display="block">Y_t = \beta_0 + B(L)X_t + \varepsilon_t,</math> </li> <li>- VAR à fréquence mixte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incertitude à haute fréquence (hebdomadaire)</li> <li>- Indicateurs macroéconomiques à faible fréquence (mensuelle) : inflation, indicateur conjoint, ISM, le revenu personnel réel, indice de production, taux d'emploi, sentiment du consommateur, vente au détail, crédits aux entreprises, aux particuliers et immobiliers</li> </ul>	Série temporelle des rendements boursiers sur 21 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les variables des marchés du crédit et du travail réagissent d'une manière négative et persistante aux chocs de l'incertitude.</li> <li>- Les chocs d'incertitude pèsent le plus sur les projets où l'investissement est irréversible.</li> </ul>
<b>Caldara et Iacoviello (2016)</b>	S-VAR : $Y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + U_t$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice GPR</li> <li>- La volatilité implicite des options</li> <li>- Indice de production</li> <li>- Production des pays avancés</li> <li>- Production des économies émergentes</li> <li>- Prix du BRENT</li> <li>- Rendement des obligations Baa à 10 ans</li> <li>- S&amp;P 500</li> </ul>	Série temporelle sur 30 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un risque géopolitique élevé entraîne une baisse de l'activité réelle, des augmentations du VIX, la baisse des prix du pétrole et la hausse des écarts de crédit des entreprises.</li> <li>- Dans un échantillon d'économies émergentes, un GPR plus élevé prédit une activité plus faible, en particulier pour les économies ayant un risque pays plus élevé.</li> </ul>

<b>Creal et Wu (2016)</b>	Modèle GARCH : $m_{t+1} = \mu_m + \Phi_m m_t + \Phi_{mg} g_t + \Phi_{mh} h_t + \sum_m \varepsilon_{m,t+1}.$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inflation</li> <li>- Taux de chômage</li> </ul>	Série temporelle des rendements boursiers sur 50 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une augmentation de l'incertitude liée aux taux d'intérêt entraîne une augmentation des taux de chômage et des résultats mitigés sur le taux d'inflation.</li> </ul>
<b>Shin et Zhong (2016)</b>	Modèle d'autorégression conditionnelle inverse de Wishart (CAIW-in-VAR) $Y_t = \mu + \Phi Y_{t-1} + Bf(\Sigma_t) + \epsilon_t,$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPU, VXO</li> <li>- IPI</li> <li>- IPC</li> <li>- TD de la Fed</li> <li>- Prime excédentaire des obligations</li> </ul>	Série temporelle sur 30 ans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une hausse de l'incertitude ne conduit à une baisse de la production que lorsqu'elle est associée à une détérioration des conditions sur le marché financier.</li> </ul>

## CONCLUSION

En somme, au sein de ce chapitre nous nous sommes focalisés sur l'aspect mesurable de l'incertitude, et ce, en recensant les différents indicateurs utilisés par les chercheurs, d'une part, et les preuves empiriques de la dynamique de l'incertitude, d'autre part. Ceci nous a permis de dégager six hypothèses de recherche. Cette étape a été suivie par une présentation détaillée des méthodologies les plus utilisées pour opérationnaliser l'incertitude et plus particulièrement l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt qui représente la mesure choisie pour ce travail. Une fois le canevas empirique a pris forme, nous avons procédé à la sélection de la démarche que nous allons suivre pour le test. Ladite démarche exploitera une modélisation autorégressive multi-variée (VAR) qui mettra en relation l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt d'une part, le marché financier et un certain nombre de variables macro-économiques en l'occurrence l'indice de production industrielle, le taux d'inflation et le taux de chômage. Les effets des impulsions imposées à l'incertitude seront évalués via la décomposition récursive de Cholesky et l'ensemble de cette démarche sera prise en charge par le logiciel statistique EViews.

---

**CHAPITRE 3 :**

**L'INCERTITUDE LIÉE AUX TAUX  
D'INTÉRÊT ET LA MACROÉCONOMIE :**

**IMPACT ET DYNAMIQUE DE  
TRANSMISSION**

---

## INTRODUCTION

Ce chapitre est consacré à l'exercice empirique de notre étude. A cet effet, il sera partagé en trois sections : la première servira à la modélisation de l'indice d'incertitude qui nous amènera à étudier son allure. La deuxième exposera l'approche autorégressive multi-variée utilisée et précisera ses caractéristiques. Enfin, la troisième section présentera les résultats obtenus. Ces derniers feront l'objet d'une interprétation à la fois statistique et économique et nous permettra d'avancer les implications de la BCT et plus particulièrement de la politique monétaire dans un contexte d'incertitude sur les taux d'intérêt.

## SECTION 1 : LA MODÉLISATION DE L'INDICE D'INCERTITUDE

A ce niveau, nous allons exposer la méthodologie de construction de l'indice d'incertitude et tenter d'interpréter son allure graphique.

### 1.1. La construction de l'indice d'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt

Sur la base des données disponibles, l'indice d'incertitude a été construit sur deux niveaux :

Dans le premier, l'incertitude a été extraite exclusivement des taux d'intérêt des appels d'offres, et il s'étale de mars 2011 à septembre 2016.

Alors que dans le deuxième, nous avons construit un indice d'incertitude combiné afin de refléter les deux compartiments du marché monétaire en dinar à savoir le marché interbancaire et le marché d'intervention de la BCT. Ce dernier possède deux composantes : le taux moyen pondéré des appels d'offres (TMP) et le Tunibor.

#### 1.1.1. La Composante TMP

Parmi les opérations à l'initiative de l'autorité monétaire, nous étudions l'appel d'offres à taux multiples. En effet, suite au resserrement de la liquidité bancaire l'appel d'offres à 7 jours est la principale opération de refinancement accordé par la Banque Centrale aux banques commerciales. L'autorité détermine, périodiquement, en fonction de l'évolution de la liquidité des banques, le volume de monnaie centrale qu'elle accepte d'injecter sur le marché monétaire. A cet effet, elle commence par informer les établissements de crédit, une fois par semaine, de son intention d'alimenter le marché monétaire en précisant entre autres l'échéance de la mise en pension, la date limite de dépôt des soumissions et la nature des effets acceptés comme garanties. Les banques souhaitant soumissionner indiqueront l'enveloppe souhaité réparti selon les taux d'intérêt auxquels elles voudraient la liquidité, sachant que le taux directeur représente la limite inférieure des taux offerts. « Après dépouillement, les soumissions sont classées dans un ordre

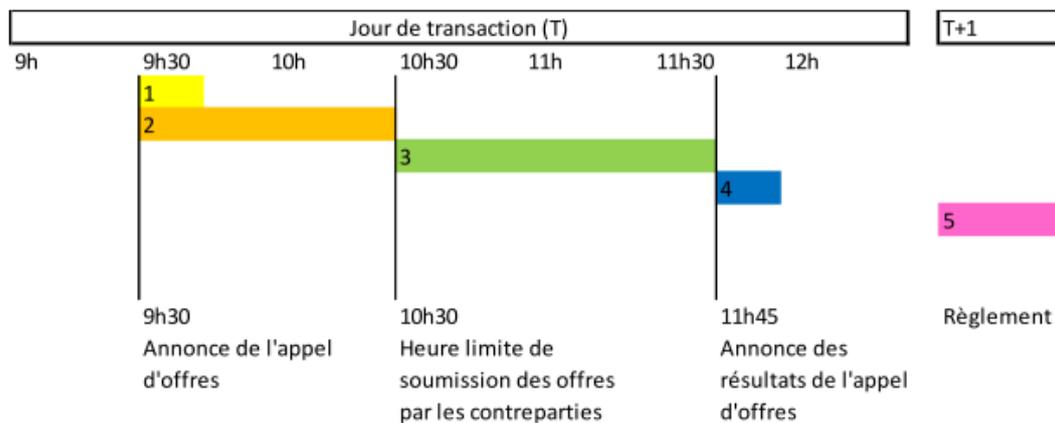
décroissant des taux d'intérêt et la satisfaction partielle ou totale des demandes s'effectue selon la méthode des taux multiples c'est à dire en privilégiant les soumissions au taux d'intérêt les plus élevés. Dans la littérature sur les enchères, cette procédure est appelée enchère à prix discriminatoire ou enchère américaine » (Chedly, 2012).

Selon l'article 24 de la circulaire 2017-02, Cet instrument de la politique monétaire se réalise en cinq étapes opérationnelles :

<b>Étape 1</b> : Annonce de l'appel d'offres par l'intermédiaire du système d'échange des données de la Banque centrale (SED) et/ou les services d'information financière.
<b>Étape 2</b> : Préparation et soumission des offres par les contreparties avec une limite de 10 soumissions par banque pour un même appel d'offres.
<b>Étape 3</b> : Répartition de l'adjudication
<b>Étape 4</b> : Annonce du résultat de l'adjudication et notification des résultats individuels de l'adjudication.
<b>Étape 5</b> : Règlement des opérations à j+7.

Ce processus suit la chronologie suivante :

**Figure 10: Chronologie de l'appel d'offres**



Source : Circulaire 2017-02

En conséquence, nous nous situons au niveau des étapes 2 et 4 du processus.

### 1.1.2. La Composante Tunibor

Le Tunibor fait partie du marché interbancaire. Il a été introduit officiellement en octobre 2016 et constitue « un taux d'intérêt moyen indicatif auquel les banques actives sur le marché monétaire en dinar sont disposées à se prêter des liquidités à blanc, sans garanties, pour huit maturités allant du jour le jour à douze mois : un jour, une semaine, un mois, deux mois, trois

mois, six mois, neuf mois et douze mois. » (BCT, 2016). Les banques de la place sont tenues d'afficher des cotations indicatives de l'échange interbancaire de liquidités en dinar pour les différentes maturités précitées et ce avant 10h45 (heure Tunis). Les modalités de calcul sont identiques à celles employées pour le fixing des taux sur l'Euro (Euribor), sur le dollar américain (Libor USD) et sur le yen japonais (Tibor) avec des légères différences en matière des maturités couvertes, de la liste des contributeurs et des méthodes d'élimination des valeurs extrêmes. A cet égard, la BCT procède à 11h du matin (heure locale exacte) au calcul du Tunibor pour les huit échéances, en tant que moyenne arithmétique simple des taux prêteurs reportés par tous les contributeurs, étant précisé que les 15% des cotations extrêmes c'est à dire les plus hautes et les plus basses seront éliminées pour chaque maturité (BCT, 2016). La collecte des données et le fixing du Tunibor sont réalisés au moyen de la plateforme Reuters qui est logée à la BCT. La diffusion de l'information est assurée par la BCT à travers les plateformes Reuters également (BCT, 2016).

## 1.2. La méthodologie de calcul de l'indice d'incertitude

Il est important de préciser à ce stade, que les proxies choisis en tant que composantes de l'indice sont disponible à un certain degré : le TMP est disponible de mars 2011 à septembre 2017, alors que, le Tunibor, n'est disponible que pour la période s'étalant entre octobre 2016 et septembre 2017. En conséquence, nous avons procédé à la construction d'un indice d'incertitude combiné pour la dernière année afin de tenir compte du compartiment interbancaire, et ce par l'introduction du Tunibor. La construction de l'indice suivra la méthodologie suivante avec une répartition de 80% pour le TMP et 20% pour le Tunibor. Ces pondérations ont été déterminées sur la base des volumes des transactions sur chaque compartiment du marché monétaire en dinar. En ce qui concerne l'expression de l'incertitude, elle se présente de la sorte selon les travaux d'Istrefi et Mouabbi (2016) :

$$\hat{U}_{ith} = d_{ith} + \sigma^2_{a/th}$$

Avec  $d_{ith}$  représente le désaccord :

$$d_{ith} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (F_{ith} - F_{th})^2$$

$F_{ith}$ : Le TMP de soumission/Tunibor prévu par chaque banque

$F_{th}$ : La moyenne des TMP de soumission/Tunibor de toutes les banques

$N$  : le nombre des banques prévisionnistes

Quant à «  $\widehat{\sigma^2}_{a|th}$  », elle représente la variance conditionnelle des erreurs moyennes de prévision  $e_{th}$  :

$$e_{th} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (A_t - F_{ith})$$

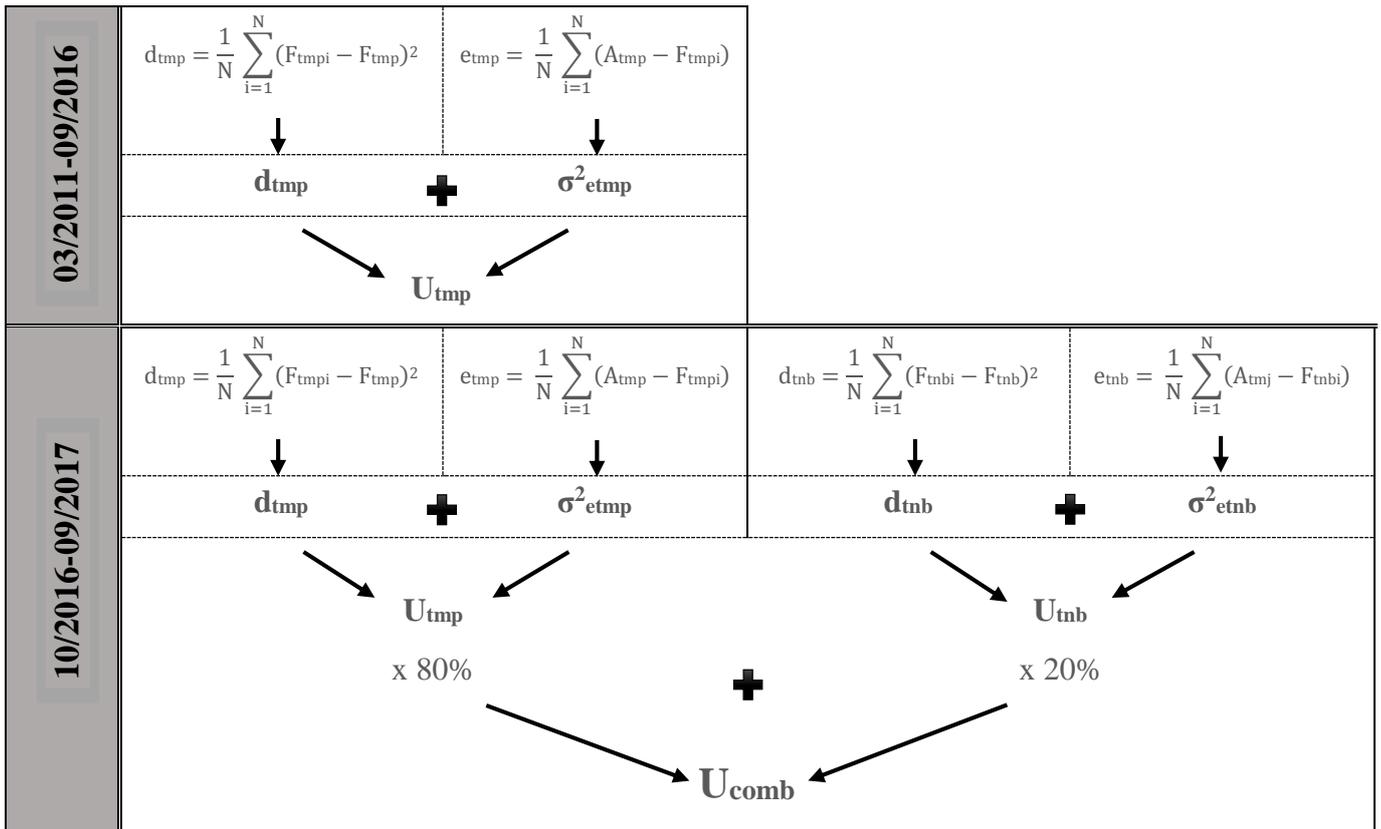
Avec  $A_t$ : Le TMP final calculé par la BCT/taux du marché monétaire réel de la journée.

Dans ce contexte, nous avons suivi la logique d'Itsrefi et Mouabbi (2016) pour l'estimation de la variance conditionnelle des erreurs moyennes de prévision. Contrairement aux chercheurs qui ont fait appel à des modèles de type GARCH, Istrefi et Mouabbi estiment que l'évolution de la volatilité n'est pas déterministe et donc il est plus pertinent d'utiliser des modèles à volatilité stochastique qui font de la variance une variable latente possédant une dynamique propre. Par ailleurs, ceci permet d'apporter des chocs au deuxième moment qui sont indépendants du premier et qui rejoigne donc la littérature des modèles d'incertitude. A cet effet, nous avons utilisé de la spécification du modèle canonique qui « consiste à supposer que le logarithme de la volatilité suit un modèle AR(1) avec un terme constant » (Francq et Zakoian, 2009) :

$$\ln \sigma^2_t = \alpha + \beta \ln \sigma^2_{t-1} + v_t$$

En somme, la procédure de calcul de l'indice d'incertitude par niveau se présente de la sorte :

**Figure 11: La procédure de calcul de l'indice d'incertitude**



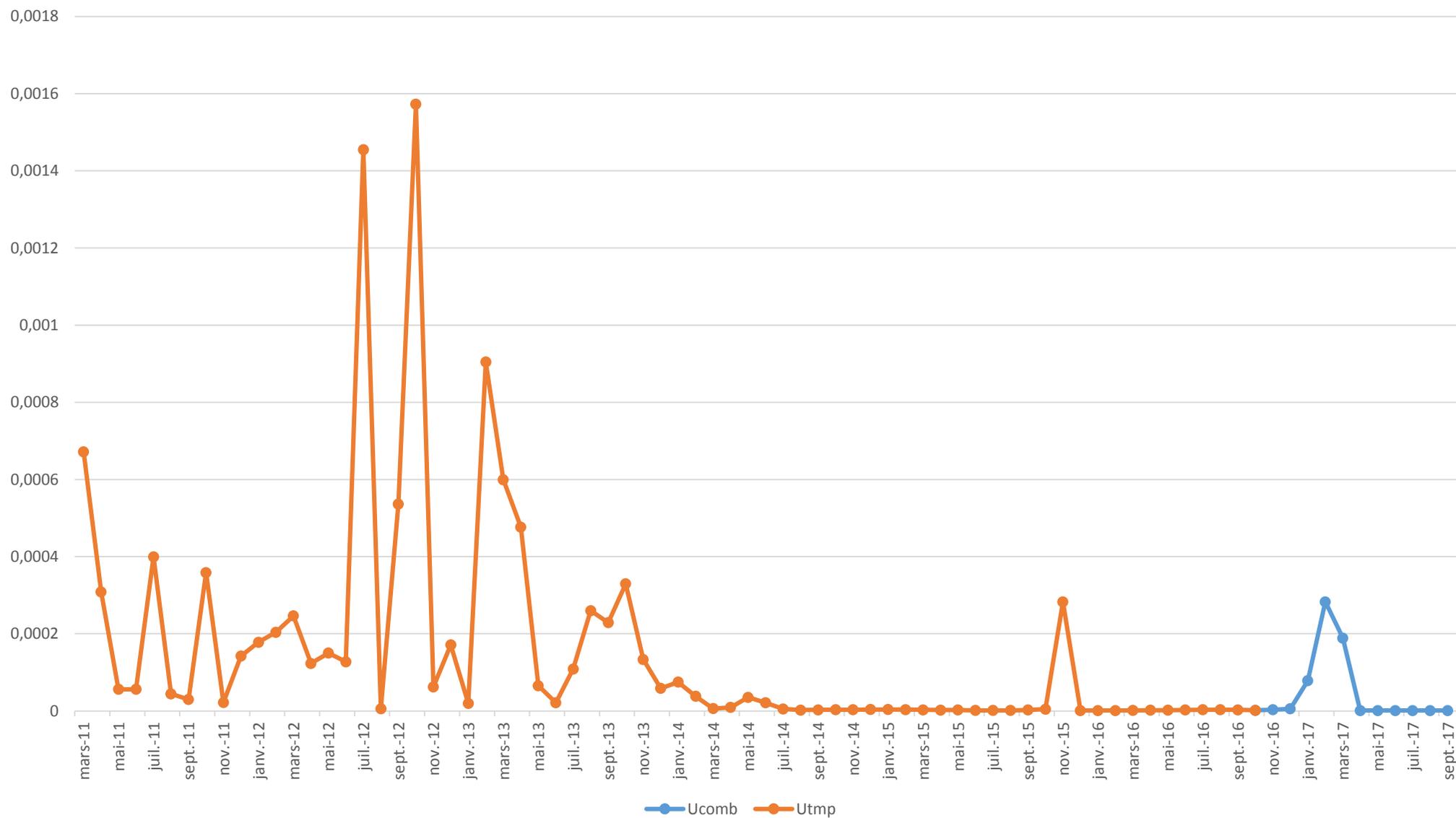
Avec les notations suivantes:

<p><math>F_{tmpi}</math> : le TMP de soumission de la Banque « i »</p> <p><math>F_{tmp}</math> : le TMP moyen des soumissions</p> <p><math>d_{tmp}</math> : le désaccord extrait des TMP</p> <p><math>A_{tmp}</math> : le TMP final calculé par la BCT</p> <p><math>e_{tmp}</math> : l'erreur de prévision liée au TMP</p> <p><math>\sigma^2_{e_{tmp}}</math> : la variance conditionnelle des erreurs de prévision sur TMP</p> <p><math>U_{tmp}</math> : l'indice d'incertitude extrait des TMP d'appels d'offres</p>	<p><math>F_{tnbi}</math> : le taux Tunibor soumis par la Banque « i »</p> <p><math>F_{tnb}</math> : le Tunibor moyen</p> <p><math>d_{tnb}</math> : le désaccord extrait des taux Tunibor</p> <p><math>A_{tmj}</math> : le taux du marché monétaire journalier réel</p> <p><math>e_{tnb}</math> : l'erreur de prévision liée au Tunibor</p> <p><math>\sigma^2_{e_{tnb}}</math> : la variance conditionnelle des erreurs de prévision sur Tunior</p> <p><math>U_{tnb}</math> : l'indice d'incertitude extrait des taux Tunibor</p>
$U_{comb}$ : l'indice combiné d'incertitude	

### 1.3. Analyse des résultats de l'indice d'incertitude

Nous déclinons dans cette partie l'allure graphique de l'indice final d'incertitude par niveau de construction

Figure 12: L'indice final d'incertitude



L'analyse de l'indice final d'incertitude fait ressortir deux périodes distinctes :

**Entre 03/2011-07/2014 :** nous observons un fort apport du désaccord entre les banques dans l'incertitude. La variance conditionnelle a également montré une certaine volatilité au cours de la même période. En effet, une analyse des besoins de liquidité par banque a révélé que les difficultés des banques publiques ont commencé à surgir à partir de l'année 2012, et graduellement d'autres banques commerciales ont été affectées. Cette situation a créé une ruée vers l'obtention de la liquidité d'où une surenchère des taux de soumission, et par conséquent un niveau de désaccord élevé entre les banques prévisionnistes. Par ailleurs, il est à remarquer qu'au cours du 2<sup>ème</sup> semestre de l'année 2011 la BCT a introduit des mesures de politique monétaire visant à réduire la contraction de la liquidité dont les opérations de refinancement à plus longue durée et le « full allotment ». Ce dernier étant l'intention de l'autorité monétaire d'allouer la totalité des besoins de liquidité des banques. Or, vu le rythme croissant et accéléré du déficit de la liquidité bancaire, la BCT redoutait de devenir « une planche à billets ». En conséquence, elle a fini par revenir sur ces mesures et insérer d'autres qui engagent davantage la responsabilité des banques commerciales notamment le corridor asymétrique du taux d'intérêt en février 2013 et les swaps de change en décembre 2013.

**Entre 07/2014-09/2017 :** la courbe du désaccord s'est complètement aplatit au profit de la variance conditionnelle qui a fait preuve de deux pics distincts coïncidant avec des événements particuliers. Le premier peut être lié à une décision de la politique monétaire alors que le deuxième transparait plutôt du marché interbancaire. En conséquence, cette allure de la courbe nous permet de supposer deux raisons possibles : soit un cas de concurrence intense dans un cadre restreint ou bien la présence d'une action de concert. Toutes deux sont dues à l'accentuation du déficit de la liquidité.

En ce qui concerne la première hypothèse, l'explication est simple. L'assèchement de la liquidité a atteint toutes les banques de la place. En conséquence, elles sont toutes prêtes à offrir les taux les plus élevés pour assurer leur participation dans le refinancement, et ce malgré le lèse causé pour les petites banques. Cependant, étant donné que le régulateur impose un corridor de variation des taux, ceci limite la surenchère au taux de la facilité de prêt marginal. La conséquence directe d'une telle situation est le fait que toutes les banques vont soumettre le taux plafond annulant ainsi tout désaccord. Il s'agit, donc, d'une situation de consensus involontaire imposé par les conditions de refinancement.

L'action de concert, quant à elle, est un concept de droit boursier qui se définit comme un accord passé entre des personnes, et constituant un « groupe de concertistes » ayant la volonté d'influer sur la stratégie d'une société cotée en bourse. Ce comportement implique un ensemble d'objectifs à atteindre de la part des concertistes et donc un caractère volontaire contrairement à la première hypothèse. Dans notre contexte, nous soupçonnons un accord informel entre les banques prévisionnistes leur permettant de satisfaire leurs besoins respectifs en liquidité sans concurrence. Cette action possède la caractéristique d'être connue mais non déclarée dont le but est de faire face au déficit de la liquidité tout en tirant profit d'un refinancement à moindre coût.

Or, nous constatons que les deux hypothèses débouchent sur une même stratégie. En effet, depuis 2014, les banques semblent satisfaire leurs besoins en utilisant la totalité des opérations d'intervention de la BCT d'une manière optimale. Le tableau qui suit montre la structure des opérations d'intervention de la BCT dans le refinancement des banques commerciales depuis 2014 :

**Tableau 8: La structure de refinancement des banques**

<b>OPR</b>	<b>AF</b>	<b>FxS</b>	<b>FP</b>	<b>FD</b>
71.7%	10.1%	5.4%	12.9%	-0.1%

Source : Mbarek (2017)

**Les opérations principales de refinancement (OPR) :** constituent l'outil principal de l'apport de liquidité et jouent un rôle clé dans le pilotage monétaire en signalant l'orientation de la politique monétaire.

**L'achat ferme (AF) ou encore Open Market :** un instrument par lequel la BCT achète des actifs négociables éligibles de façon ferme sur le marché sans qu'une rétrocession de propriété n'y soit associée.

**Le swap de change (FxS) :** un instrument par lequel la BCT achète ou vend le dinar au comptant contre une devise et, simultanément le revend ou le rachète à terme à une date prédéterminée.

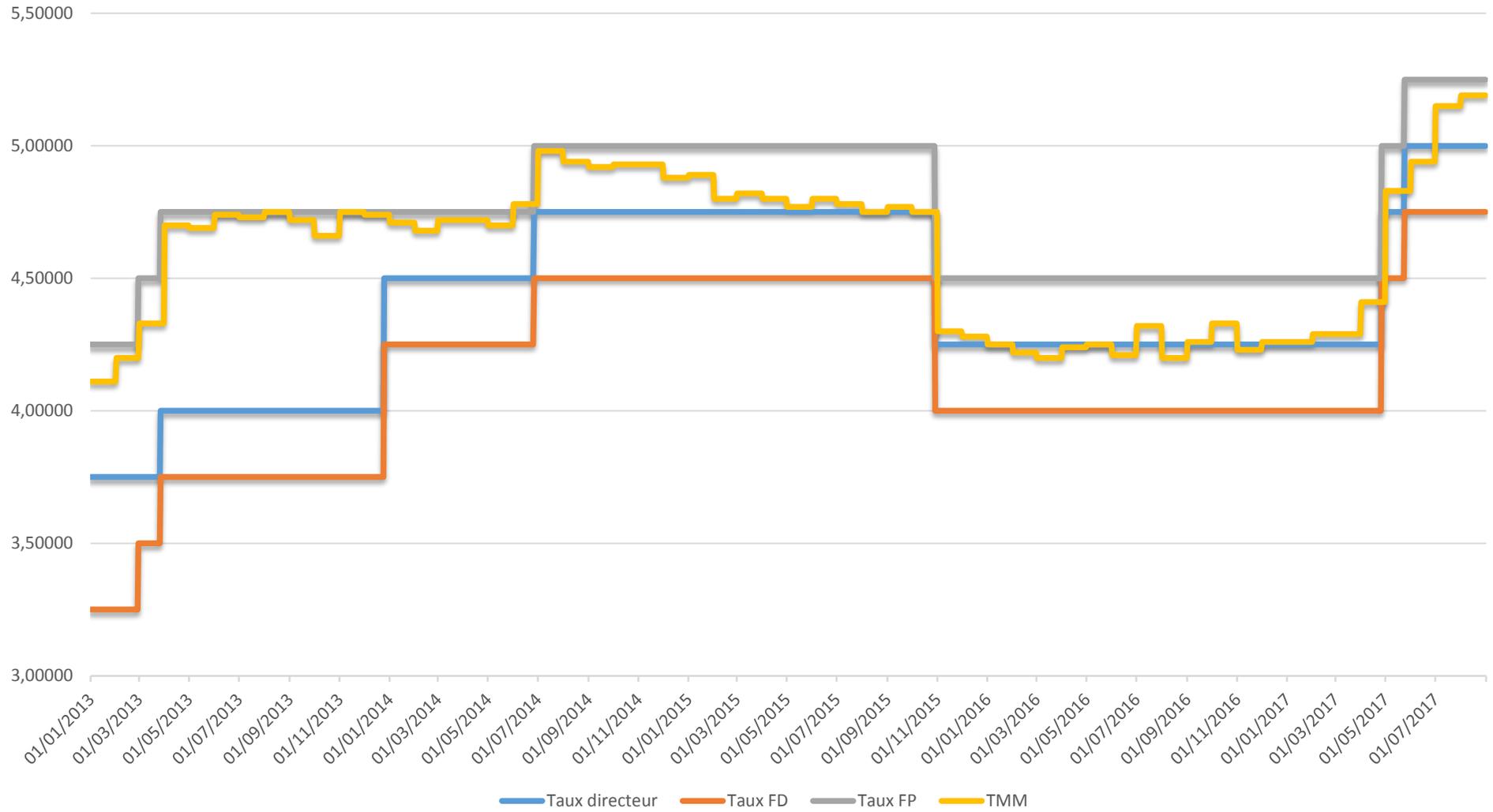
**Les facilités permanentes :** deux facilités sont offertes aux banques commerciales à savoir une facilité de prêt marginal (FP) et une facilité de dépôt (FD) destinées respectivement à emprunter et à placer des liquidités au jour le jour auprès de la BCT.

Ceci démontre que les banques utilisent les appels d'offres pour éponger la majorité de leurs besoins. Ensuite, ils font appel aux facilités de prêt et aux achats fermes pour résorber la partie

résiduelle. Par ailleurs, nous estimons que cette situation d'absence de désaccord s'est accentuée depuis juin 2017 où la BCT a limité l'enveloppe de refinancement à 7000 MD.

Quant au marché interbancaire, il s'avère intervenir en deuxième position une fois la monnaie centrale épuisée étant donné la rigidité des taux. Cette intuition est vérifiée à la queue droite de la courbe qui s'étale entre octobre 2016 et septembre 2017 et fait intervenir l'incertitude sur le marché interbancaire. En effet, nous remarquons à travers le Tunibor une volatilité élevée des erreurs de prévisions comparativement à celle des TMP. Ceci s'explique par le spread entre les prévisions des banques et les taux réels. Ces derniers se rapprochent d'avantage du taux de la facilité de prêt à 24h que des taux à 7 jours à cause du creusement du déficit de liquidité d'une part, et la préférence des banques pour la monnaie centrale d'autre part. Ceci rejoint parfaitement les résultats du graphique suivant qui fait intervenir le taux directeur, le taux de facilité de dépôt et de prêt et le TMM. En effet, le TMM a collé au taux de la facilité de prêt à plusieurs reprises ce qui explique les modifications apportées au corridor des taux d'intérêt pour booster l'échange des liquidités sur le marché. Or, avec l'incertitude qui plane sur la disponibilité des fonds à un plus long terme, les banques sont plus prédisposées à emprunter les fonds auprès de la BCT sur un très court terme au taux le plus cher que de prendre le risque de tomber à cours de ressources dans le futur:

**Figure 13: L'évolution du TMM au sein du corridor**

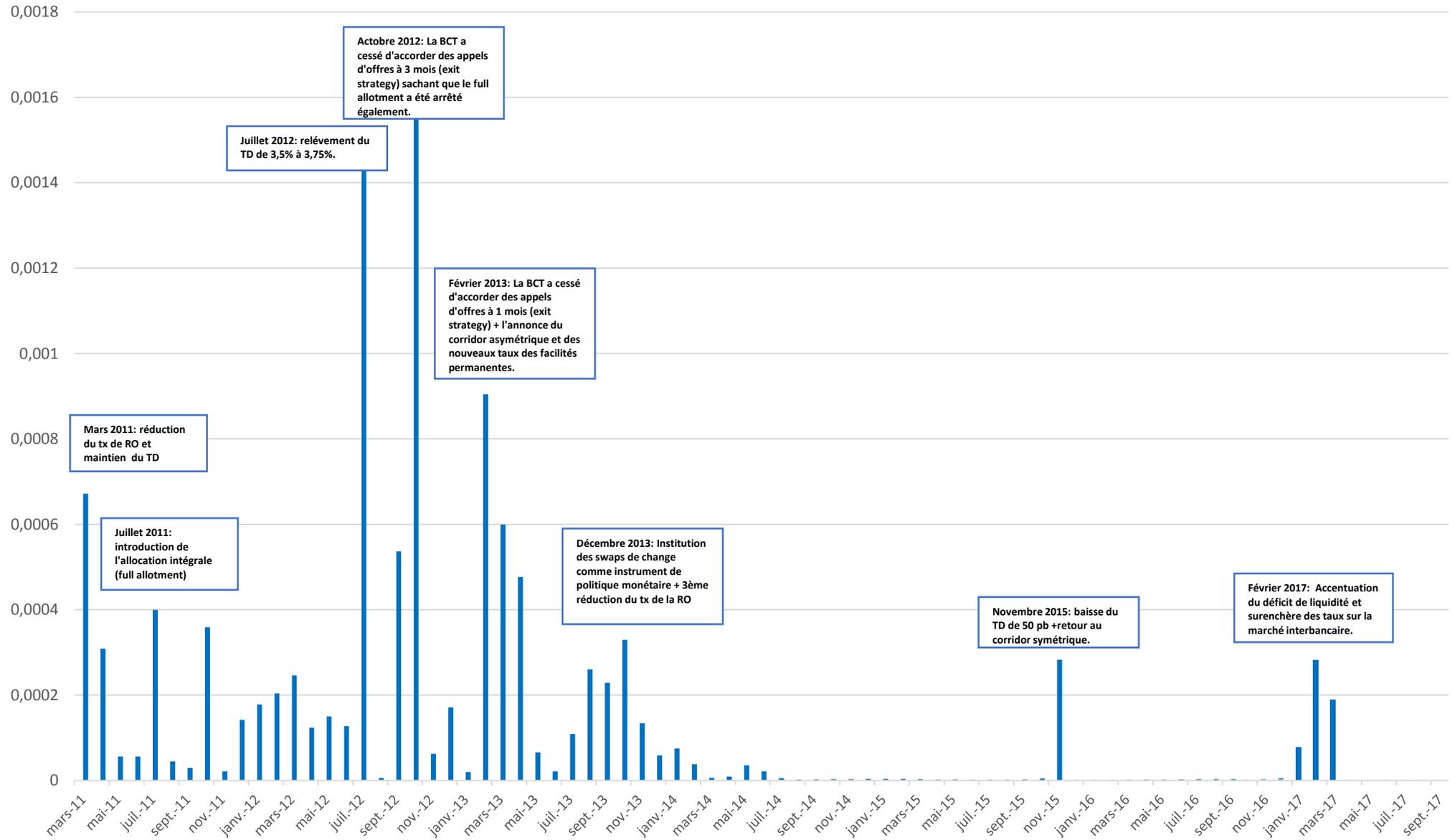


Le graphique qui suit interprète l'indice d'incertitude par le biais de certaines décisions de la politique monétaire. Deux types d'évènements peuvent être corrélés à l'évolution de l'incertitude des établissements de crédit :

**Les décisions du conseil d'administration (CA) de la BCT :** ces décisions ont pour but d'orienter les anticipations et comportements des banques notamment : les décisions liées au changement du taux directeur (TD) et de la réserve obligatoire (RO) et celles liées à la délimitation du corridor.

**Les décisions concernant les mesures non conventionnelles :** entreprises par la politique monétaire dont la modification des maturités des principales opérations de refinancement ou encore le full/pro-rata allotment.

**Figure 14: Interprétation de l'indice d'incertitude par des décisions de la Politique Monétaire**



## SECTION 2 : LA MODÉLISATION VAR

Une fois l'incertitude calculée et interprétée, l'étape suivante consiste à faire intervenir les autres variables et à procéder à une modélisation VAR (vecteur autorégressif multi-varié). Dans ce qui suit, nous présenterons la composition du modèle et son type. Ensuite, nous préciserons son identification qui présente une certaine pertinence pour notre travail.

### 1.1. Les données

Les variables utilisées ont été extraites de la base de données de la BCT, de l'INS et de la Bourse des Valeurs Mobilières de Tunis (BVMT). Dans le but d'examiner les interconnexions entre l'indice d'incertitude, le marché financier et les leviers de croissance tunisiens, les données couvrent la période allant de mars 2011 à septembre 2017. Ils ont été corrigés des effets saisonniers par la méthode X13-ARIMA. Le choix de la période a été dicté par la disponibilité des données relatives aux variables incluses dans notre modèle. En effet, nous retenons les variables suivantes :

**L'indice d'incertitude subjective liée au taux d'intérêt :** il mesure l'incertitude des sujets via leurs anticipations du futur. L'indice combine le désaccord qui peut exister entre agents prévisionnistes à l'erreur de prévision qui apparaît suite à la réalisation de l'objet de l'incertitude. Ainsi, il présente l'avantage d'intégrer l'aspect subjectif à la mesure des événements difficilement probabilisables.

**L'indice Tunindex :** « est un indice pondéré par les capitalisations boursières flottantes avec une base 1000 (le 31 décembre 1997). C'est un indice statistique, de type rendement (les dividendes sont réinvestis), qui mesure la tendance générale des marchés des titres de capital de la Cote de la Bourse » (BVMT, 2012).

**L'indice de la production industrielle (IPI) :** il « se définit comme un indicateur qui permet de mesurer l'évolution de la production des unités industrielles exerçant sur le territoire national à une période bien définie. Il s'intéresse à l'activité de fabrication ou de transformation des unités industrielles et permet de mesurer les quantités physiques produites par ces unités au cours d'une période donnée » (INS, 2017).

**L'inflation via l'indice des prix à la consommation (IPC) :** « L'indice des prix à la consommation est un instrument de mesure de l'inflation. Il permet d'estimer, entre deux périodes données, la variation moyenne des prix des produits consommés par les ménages. C'est une mesure synthétique de l'évolution de prix des produits, à qualité constante. Il est publié chaque mois » (Insee, 2017). Son calcul se base sur un ensemble représentatif appelé « panier de la ménagère ». « Ce panier de biens et de services comprend, par exemple, des denrées alimentaires et des boissons, des produits



sur-ajustement dans l'échantillon se traduit généralement par de mauvaises performances de prévision, à la fois dans le sens inconditionnel et conditionnel. En conséquence, les méthodes bayésiennes peuvent résoudre ces problèmes. Elles peuvent rendre le montage dans l'échantillon moins exagéré tout en améliorant les performances hors échantillon. Bien que les VAR bayésiens (BVAR) aient été conçus à l'origine pour améliorer les prévisions macroéconomiques, ils ont évolué de façon spectaculaire et ils sont maintenant utilisés à diverses fins. Par ailleurs, cette structure est pertinente lorsque l'on compare les effets de chocs de la politique monétaire dans différents pays ou le comportement de croissance dans différentes régions. Parallèlement, dans le but d'étudier la transmission directe ou indirecte des effets de chocs de l'incertitude nous procéderons à la comparaison de deux modèles BVAR :

**Le premier** sera constitué par l'indice d'incertitude, l'IPI, l'IPC et le taux de chômage :

$$Y_t = (U_t ; \log\_IPI_t ; IPC_t ; Chom_t)$$

Ce modèle traduira un premier scénario qui suppose un effet direct de l'incertitude sur la macroéconomie.

**Le second** sera constitué par l'indice d'incertitude, le Tunindex, l'IPI, l'IPC et le taux de chômage :

$$Y_t = (U_t ; Tunindex_t ; \log\_IPI_t ; IPC_t ; Chom_t)$$

Il traduira un deuxième scénario qui suppose une transmission indirectes des innovations de l'incertitude et ce par le biais du marché financier.

### 1.3.L'identification du modèle

Nous remarquons que même si la littérature empirique sur l'incertitude a rapidement évolué ces dernières années, il n'existe pas encore de consensus sur la meilleure façon d'identifier les chocs d'incertitude. La plus part des travaux ont fait appel à la décomposition récursive de Cholesky (Istrefi et Mouabbi, 2016 ; Ferrara et Guérin, 2016). Cependant, la question de la causalité reste un défi car l'ordre d'introduction des variables a été difficile à défendre, que ce soit sur des bases théoriques ou sur la façon dont les mesures indirectes sont construites. La critique apportée est que les changements contemporains de l'incertitude pourraient être à la fois une source et une réponse aux fluctuations du cycle conjoncturel, ce qui, par construction, est exclu lors de l'utilisation d'un ordre récursif particulier. Dans ce contexte, les données collectées via les enquêtes semblent les plus appropriées en termes de « timing » (Istrefi et Mouabbi, 2016). Notre collecte malgré que différente a conservé cet aspect chronologique. En effet, la crucialité de cet aspect impose d'aligner les données dans le VAR de telle sorte que lors de la prévision à un moment donné « t », l'ensemble

des informations sur lesquelles les agents conditionnent leurs prévisions n'inclura pas par construction le temps « t » des réalisations des macros variables. Ceci se vérifie en consultant les dates de publications des statistiques de l'INS. En effet, au moment de la prévision, les données mensuelles contemporaines sur l'activité économique ne sont pas connues puisque les statistiques officielles sont diffusées avec du retard. Cela signifie que les prévisionnistes n'ont dans leur information que l'information passée sur la production industrielle, l'inflation de l'IPC et le chômage. Notre mesure de l'incertitude des taux d'intérêt préserve cette caractéristique des enquêtes, nous permettant d'utiliser une stratégie d'identification récursive. Celle-ci place notre mesure de l'incertitude en première position dans l'ordre VAR ce qui assure que les innovations exogènes à l'incertitude peuvent avoir un impact immédiat sur les variables macroéconomiques mais l'incertitude répondra avec un décalage par rapport aux autres innovations. L'ordre des variables restantes n'a pas d'importance puisque nous nous intéressons essentiellement à l'effet des chocs de l'incertitude des taux d'intérêt sur les agrégats macroéconomiques.

## **SECTION 3 : RÉSULTATS EMPIRIQUES ET DISCUSSION**

A ce niveau, nous procéderons à l'exercice empirique de notre problématique. D'abord, nous étudierons les propriétés statistiques de nos variables pour estimer les modèles BVAR dans un second temps. Par la suite, arrive la partie la plus intéressante de notre travail qui est l'analyse impulsionnelle. Ceci nous amènera in fine, à déduire les implications de la politique monétaire dans un contexte d'incertitude sur les taux d'intérêt.

### **1.1.L'étude des propriétés statistiques**

L'étude des propriétés statistiques constitue une étape primordiale qui vient en amont du test du modèle. Cette phase se concrétise autour des tests de stationnarité, de co-intégration, de causalité et de corrélation.

#### **1.1.1. Les tests de stationnarité**

L'étude des propriétés statistiques est un préalable dans tous les modèles économétriques. En outre, cette phase sert à déterminer le degré d'intégration ou de stationnarité des variables. Dans ce contexte, nous avons procédé à deux différents tests : le test de Dickey Fuller Augmenté (test ADF) et celui du corrélogramme. Tous deux aboutissent aux mêmes résultats (annexe 3). Cependant, les séries étudiées ne présentent pas toutes le même degré d'intégration. En conséquence, pour répondre aux exigences du test de co-intégration nous avons procédé à la transformation de nos variables. Le tableau suivant présente le détail des variables de base et celle transformées.

**Tableau 9: La transformation des variables**

Degré d'intégration des variables de base		Degré d'intégration des variables transformées	
$U_t$	I(0)	$U_t$	I(0)
<i>Tunindex</i>	I(1)	<i>Tunindex</i>	I(1)
<i>Log IPI</i>	I(0)	<i>Log IPI</i>	I(0)
<i>IPC</i>	I(1)	<i>IPC</i>	I(1)
<i>Tx de chômage</i>	I(2)	<i>Tx de chômage différencié une fois (dchom)</i>	I(1)

### 1.1.2. Relations de long et de court terme

A ce stade, nous précisons que dans une situation normale même après transformation, nous ne pouvons pas appliquer un test de co-intégration étant donné la présence de variable stationnaires. Cependant, si nous considérons la définition de cette relation dans Johansen (1988), nous remarquons qu'elle diffère légèrement de celle d'Engle-Granger dans la mesure où elle tient compte de la possibilité que parmi les variables qui composent les combinaisons linéaires certaines peuvent être individuellement intégrées d'ordre zéro. Donc, outre que le test de co-intégration fractionnelle qui n'est pas disponible sur Eviews, nous pouvons utiliser le test habituelle à condition que les variables non stationnaires sont co-intégrées entre elles. La justification de cette démarche est que l'ajout des variables stationnaires par la suite ne va pas altérer la structure du terme d'erreur et les propriétés conventionnelles. Les résultats des tests sont affichés au niveau de l'annexe n°4.

La relation de l'équilibre de long terme pour les deux scénarios à étudier sont les suivantes :

UT	LOG_IPI	IPC	DCHOM	C
1.000000	-0.004228	0.000145	0.002769	0.018563

UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM	C
1.000000	-2.93E-07	-0.008740	0.000171	0.003052	0.040506

La détermination de la relation d'ajustement de court terme nécessite l'estimation du vecteur des erreurs corrigées (VECM). Le détail de l'estimation est donné dans l'annexe 5.

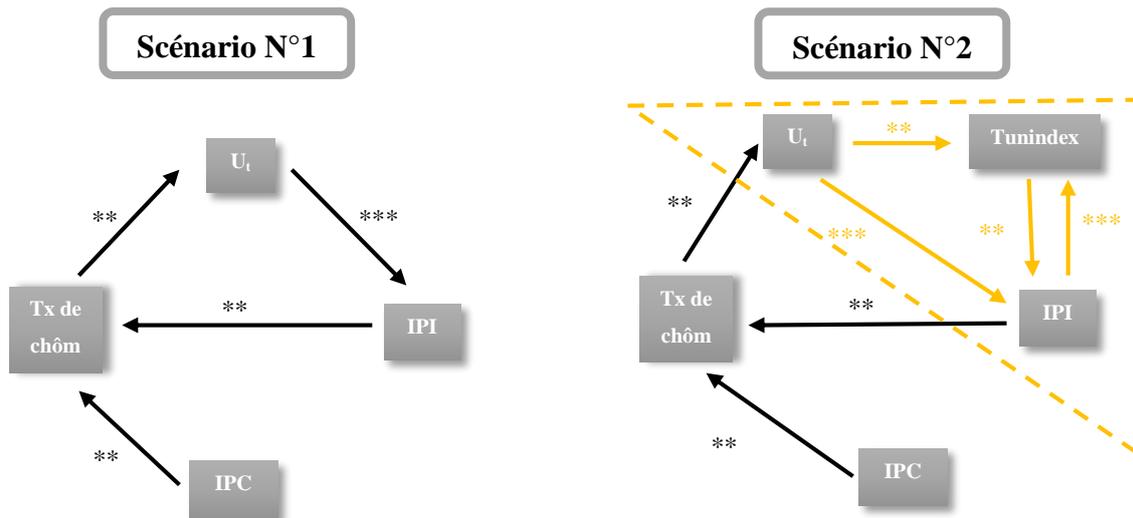
Nous remarquons dans la dynamique de court terme du premier scénario que la majorité des coefficients sont de signe négatif et constituent donc des forces de rappels. Par ailleurs, c'est la première valeur passée de l'indice d'incertitude qui possède la vitesse d'ajustement la plus élevée (-0.5). Néanmoins, les coefficients du chômage sont de signe positif et représentent donc, des forces de répulsion de l'équilibre. En ce qui concerne le deuxième scénario, les mêmes constats sont

signalés. Le Tunindex, quant à lui, sa première valeur passée est une force de rappel tandis que le deuxième retard représente une force de répulsion.

### 1.1.3. La causalité

Pour déterminer les liens de causalité entre les différentes variables, nous avons fait appel au test de Granger dont voici les résultats. Le détail est affiché au niveau de l'annexe 6 :

**Figure 16: Les liens de causalité pour les deux scénarios**



\*\* 5% \*\*\*10%

Nous soulignons que l'introduction du Tunindex dans le modèle améliore la significativité de l'effet de l'incertitude sur la production ce qui pourrait conforter une relation indirecte entre les deux variables où le marché financier joue le rôle de médiateur.

### 1.1.4. La corrélation

L'analyse de la corrélation permet de quantifier la dépendance entre deux variables. Ce test est indispensable afin d'éviter les problèmes de multi-colinéarité. Le tableau ci-dessous contient les coefficients de corrélation entre les variables de notre modèle:

**Tableau 10: Matrice de corrélation entre les variables**

	UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM
UT	1.000000				
TUNINDEX	-0.203397	1.000000			
LOG_IPI	0.154597	-0.309185	1.000000		
IPC	0.126201	-0.024978	0.228136	1.000000	
DCHOM	-0.354031	0.119722	-0.089098	-0.104459	1.000000

### 1.2. Estimation du BVAR

Avant d'entamer le processus d'estimation, nous avons procédé au test de structure des retards pour déterminer le nombre de retards optimal. Les critères LR, FPE et AIC (critère d'Akaike) ont tous montré le même nombre de retards à un niveau de précision de 5% à savoir 5. Le détail du test peut être consulté au niveau de l'annexe 7.

Ensuite, nous avons fait appel à l'approche autorégressive bayésienne multivariée (BVAR) tels Istrefi et Mouabbi (2016) qui offre un nouveau cadre de formalisation des croyances à priori. Elle considère que les informations fournies par les données ne doivent pas être exploitées telles qu'elles sont puisqu'elles ne reflètent pas, dans la majorité des cas, la réalité économique. A cet égard, le BVAR ne permet pas d'éliminer toute relation non économiquement prouvée mais plutôt de se rapprocher de la réalité économique à travers le recours à la statistique inférentielle. Dans le cadre du BVAR, les paramètres sont soumis à des conditions de distributions à priori. Représentés à l'aide des probabilités de réalisation, les paramètres inconnus deviennent donc des variables aléatoires comme celles des observations. Dans ce sens, la distribution à priori se concentre essentiellement sur la composante aléatoire.

En ce qui concerne la fixation des hyper-paramètres de la modélisation, nous avons choisi les hyper-paramètres fixés par Sims et Zha pour la distribution de la loi Normal-Wishart, communément utilisés pour les applications macro-économiques. Le détail de l'estimation se trouve dans l'annexe 8.

### 1.3. L'analyse impulsionnelle

L'objectif de notre étude est d'étudier les effets de chocs de l'incertitude liée aux taux d'intérêt sur les leviers de croissance notamment l'IPI, l'IPC et le chômage, mais également d'évaluer leur transmission. Dans ce qui suit, nous procédons à l'analyse des réactions de chaque aspect de la croissance aux innovations imposées. Parallèlement, nous comparons nos résultats à ceux de la littérature pour pouvoir prendre une position quant aux hypothèses préétablies. Le détail de cette analyse est présent au niveau de l'annexe 9.

### 1.3.1. La réponse de l'indice de la production industrielle (IPI)

La plupart des travaux qui ont étudié les effets des chocs d'incertitude sur la croissance économique sont d'accord sur deux caractéristiques :

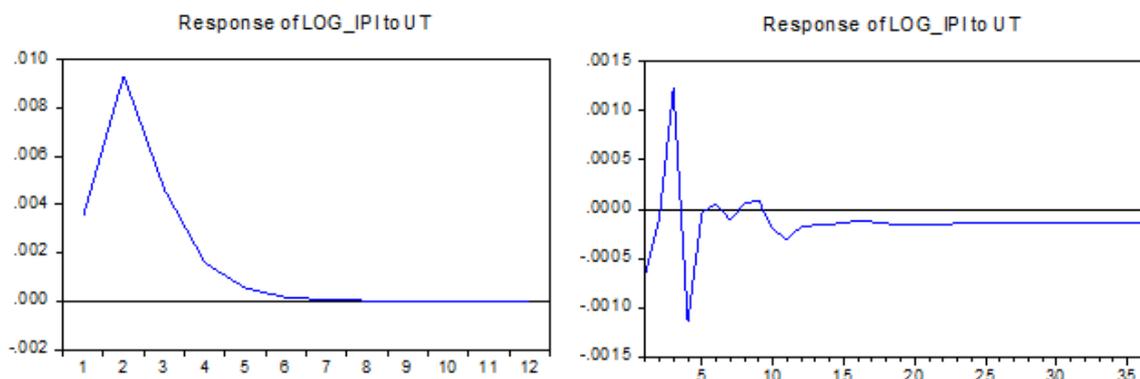
La première étant **l'impact négatif** qu'a l'incertitude sur l'appareil productif. Parmi les auteurs qui ont consacré ce résultat, nous citons Istrefi et Mouabbi (2016), Ferrara et Guérin (2016), Shin et Zhong (2016), Rossi et Sekhposyan (2015), Creal et Wu (2014) et Scotti (2013). Le bilan de leurs recherches montre des réponses variant entre faibles et larges tel est le cas d'Istrefi et Mouabbi (2016) qui avancent une ampleur entre 0.5 et 3 points de pourcentage pendant l'année du choc. Cependant, le signe négatif est confirmé pour tous. En conséquence, plus les prévisionnistes sont incertains de l'évolution économique et plus cela se concrétise au travers d'une production qui diminue.

La deuxième caractéristique se décline dans **le caractère durable** de cet effet récessionniste. Il persiste au-delà de 36 mois et le retour à l'équilibre dure entre 3 et 5 ans (Istrefi et Mouabbi, 2016). Ceci démontre l'importance de tenir compte de ce type d'effet dans un contexte de politique monétaire dont les effets escomptés sont à MLT.

Cependant, notre modèle montre des réponses adverses :

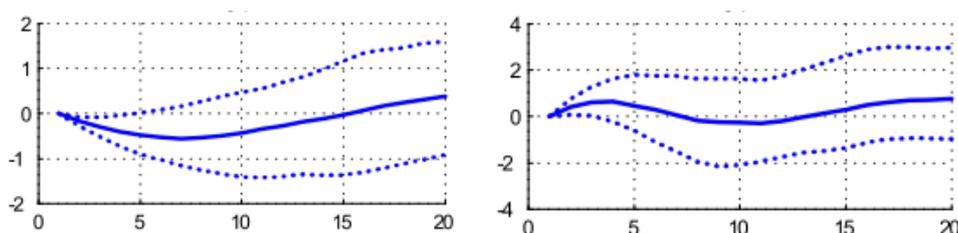
En ce qui concerne le premier scénario, l'IPI montre un effet positif avérée qui a atteint un maximum de 0.01 au bout du 2<sup>ème</sup> mois. Cette réponse optimiste entreprend une baisse continue pour s'estomper au bout du 6<sup>ème</sup> mois. Une fois nous introduisons le Tunindex, la réaction de l'IPI aux innovations change radicalement. En effet, il subit un effet immédiat négatif de (-0.0007) et entreprend une tendance baissière durable qui s'étend au-delà de 3 ans, et ce malgré une augmentation de très courte durée (un mois) qui a atteint (0.001). Ceci revient à confirmer les résultats de Shin et Zhong (2016) qui ont prouvé qu'une hausse de l'incertitude ne conduit à une baisse de la production industrielle que si elle est associée à une détérioration des conditions sur le marché financier. En conséquence, nous déduisons que le marché financier joue un rôle important dans la transmission des chocs d'incertitude à la sphère économique réelle en termes de contribution et de persistance dans le temps.

**Figure 17: La réponse de l'IPI à l'incertitude dans le 1<sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2<sup>ème</sup> scénario (à droite)**



S'agissant maintenant de la réaction positive de l'IPI, la raison d'un tel comportement revient au type de mesure utilisée pour la quantification de l'incertitude. En effet, que la mesure soit ex-ante ou ex-post change complètement la logique. Les résultats issus de la littérature se rapportent tous à des mesures ex-post de l'incertitude qui se base sur des valeurs réalisées. Or, quand la mesure utilisée est ex-ante et se base sur des anticipations, les résultats obtenus convergent plutôt vers les nôtres. A cet effet, Rossi et al. (2016) ont procédé à une comparaison entre les deux types de mesures et déduisent ce qui suit :

**Figure 18 : Comparaison de la réponse de l'activité économique entre mesures ex-post (à gauche) et ex-ante (à droite)**



Source : Rossi et al. (2016)

D'un point de vue économique, il est indéniable que la conjoncture morose de l'économie tunisienne fait en sorte que les facteurs de production sont employés en dessous de leurs capacités. Ceci aboutit à une baisse de la productivité de l'appareil productif. En outre, nous pouvons avancer l'idée que l'incertitude des banques commerciales quant à la situation de la liquidité sur le marché monétaire a affecté leurs politiques d'octroi de crédits à l'économie. En effet, la création monétaire entreprise par la BCT est dirigée par les banques pour les achats des titres sans risque plutôt que pour encourager l'investissement et la consommation. Ceci a eu pour effet direct un découragement de la dynamique sur le marché financier qui s'est matérialisé par à une baisse de la production. Cette

connexion se vérifie également dans les relations de causalité au sens de Granger où l'effet de causalité entre l'incertitude et l'IPI est plus significatif quand le Tunindex joue le rôle de variable médiatrice.

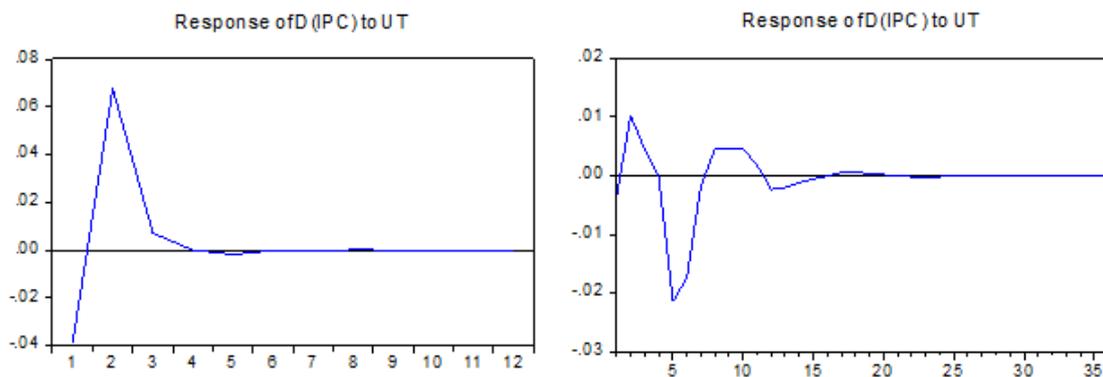
En somme, ceci nous amène à affirmer nos deux premières hypothèses.

### 1.3.2. La réponse de l'indice des prix à la consommation (IPC)

En ce qui concerne la réaction de l'IPC à un choc de l'incertitude des taux d'intérêt, la littérature montre des résultats mitigés. En effet, cet aspect de l'inflation présente un caractère acyclique. Istrefi et Mouabbi (2016) ont démontré au travers de l'étude d'un panel de plusieurs pays que l'impact diffère d'une manière globale d'un pays à un autre, et d'une manière particulière d'une mesure à une autre pour un même pays. En outre, il n'existe pas de consensus sur le signe de cet effet. Il est tantôt positif, tantôt négatif. Mieux encore, l'amplitude de l'effet n'est pas conventionnelle. Pour certains pays, les prix montrent des mouvements aigus. Alors que pour d'autres, ils font preuves de sauts de courte durée. S'agissant, de la durée de la contribution de l'IPC, elle est semblable à celle de l'IPI et persiste au-delà de 3 ans.

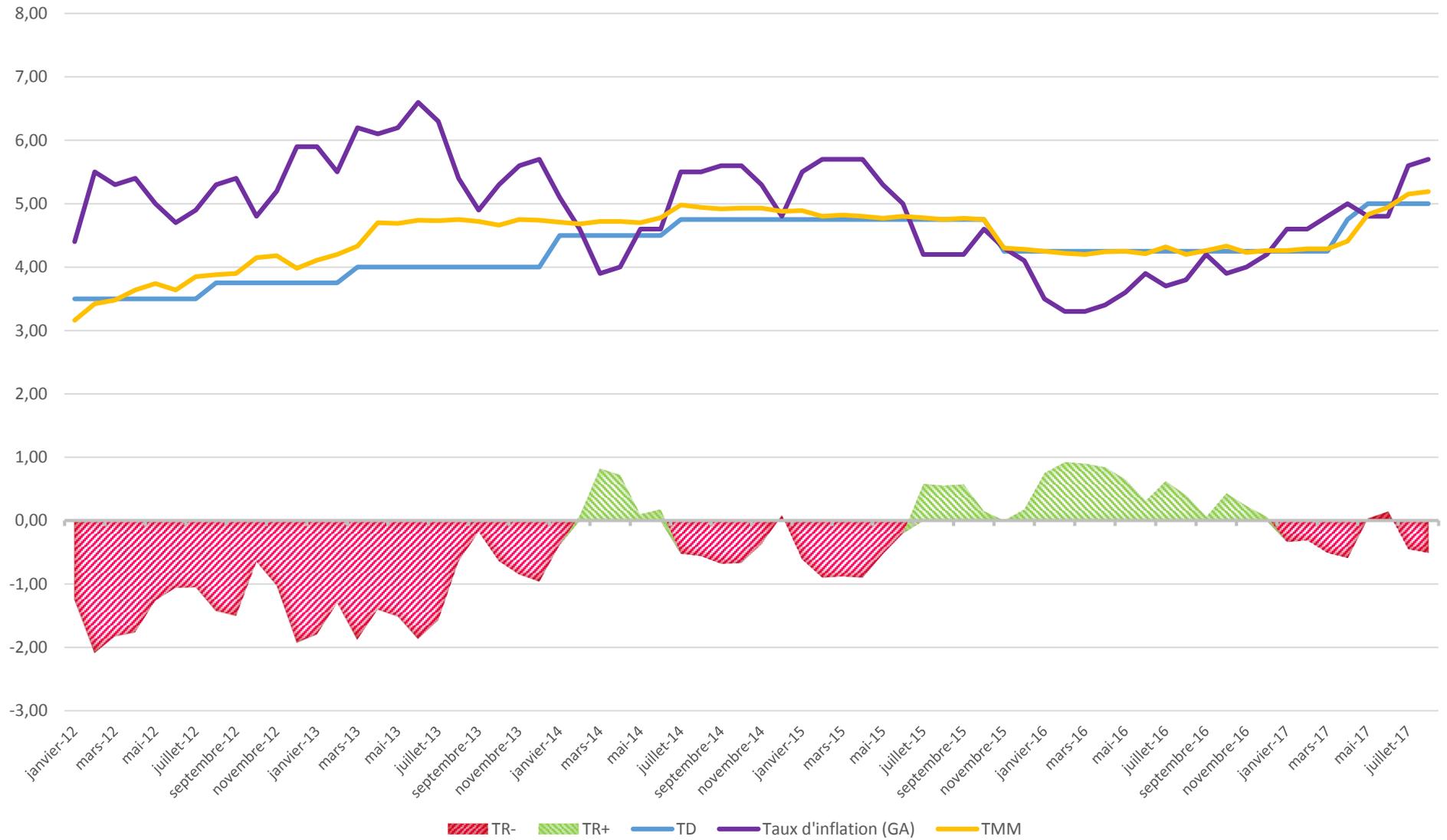
Dans le cadre de notre travail, l'IPC décline bien ce caractère non cyclique au travers des deux scénarios, dans la mesure où il oscille entre les bornes positive et négative. Cependant, puisqu'il s'agit du glissement mensuel de l'IPC en particulier, nous raisonnons en terme de vitesse d'évolution, et préconisons que pour toute baisse nous sommes en face d'une désinflation et pas d'une déflation. En effet, l'inflation est toujours positive tandis que sa vitesse de variation peut être rapide ou lente. Par conséquent, nous déduisons que l'IPC augmente à des vitesses différentes allant de 6 à (-2) points de base en différentiel. En ce qui concerne la persistance de la réaction, la transmission via le marché financier la rend plus durable allant de 5 à 17 mois, cependant elle ne dépasse pas les 3 ans.

**Figure 19: La réaction de l'IPC dans le 1<sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2<sup>ème</sup> scénario (à droite)**



D'un point de vue économique, Ferrara et Guérin (2016) affirment que l'impact de l'incertitude sur l'IPC passe via les anticipations des agents concernant l'inflation. A cet égard, nous admettons que l'économie tunisienne vit une situation de récession depuis la révolution. Cette situation a causé une chute de la production qui s'est accompagnée par une forte inflation. Dans ces conditions, il s'agit d'une situation de « stagflation ». Cette phase s'est étalé de 2011 jusqu'à la fin de 2015. Durant l'année 2016, nous avons constaté une désinflation où la vitesse d'évolution des prix a subi un ralentissement tout en restant positif. Ce retournement inattendu est dû à une cause exogène liée à la crise pétrolière. Néanmoins, depuis le début de 2017, les tensions inflationnistes ont réapparu. Le graphique qui suit démontre clairement, via une comparaison entre le taux directeur (TD), le TMM et le taux d'inflation, que les taux d'intérêt réels (TR) avoisinent zéro :

**Figure 20: L'évolution des taux d'intérêt réels**



En outre, étant donné que notre système monétaire est fiduciaire, c'est la BCT qui contrôle la base monétaire et l'influence à travers les opérations de refinancement et la variation du TD. En conséquence, cette création monétaire qui ne coïncide pas avec une création supplémentaire de richesses ne fait qu'accélérer l'augmentation du niveau général des prix comme le confirme la théorie quantitative de la monnaie. Or, cette expansion monétaire devrait conduire à deux effets :

- L'augmentation des crédits accordés et donc la stimulation de l'investissement et de la consommation.
- L'augmentation de l'achat des titres dont les bons de trésor qui aboutit à une augmentation de leurs valeurs de marché et à des arbitrages.

Concrètement, face à la rareté de la liquidité et aux visions des établissements de crédit quant à l'évolution de la conjoncture économique, ces derniers formulent des anticipations optimistes quant à la continuité d'une politique monétaire accommodante qui leur permet d'être plus actives sur le marché financier plutôt qu'en termes de concours à l'économie. En conséquence, ceci accélère l'inflation, d'autant plus que la création monétaire se poursuit ce qui pourrait conduire inéluctablement à une situation d'inflation galopante.

En conclusion, nous acceptons l'hypothèse 3 et réfutons l'hypothèse 4.

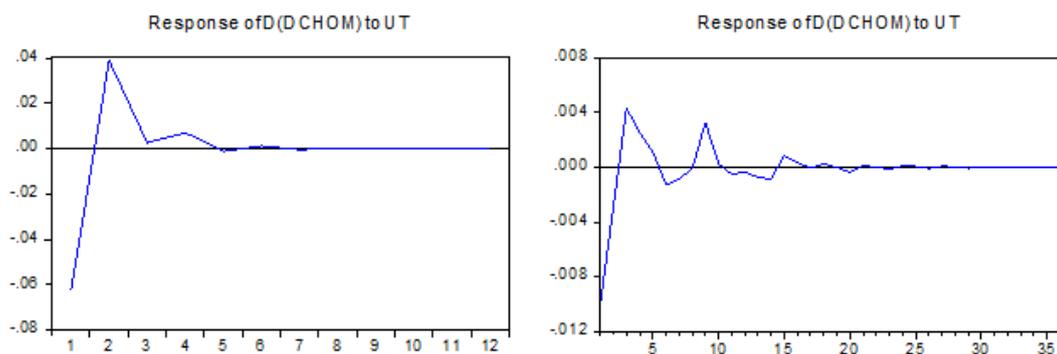
### **1.3.3. La réponse du chômage**

La littérature démontre que le chômage s'aggrave en réponse à l'incertitude des taux d'intérêt. Les taux augmentent entre 0,2 et 1 point de pourcentage. Pour la plupart des pays, cette augmentation est assez persistante et le retour aux niveaux initiaux prend plus de temps que pour la production. Or, cette augmentation est immédiate pour certains et différée pour d'autres. Le résultat reste relatif.

Quant à l'amplitude de la contribution, elle peut être résiduelle ou substantielle tels sont les cas de la France et du Canada (jusqu'à 40%) et le Royaume Uni (jusqu'à 32%) (Istrefi et Mouabbi, 2016).

Dans le cadre de notre travail, le taux de chômage a enregistré une réaction négative instantanée pour les deux scénarios. Ensuite, tout comme l'IPC, il a augmenté d'une manière fulgurante durant la période suivante pour atteindre (0.04)% en différentiel. Puis, nous remarquons une tendance baissière continue. L'effet de choc disparaît complètement au bout de la 5<sup>ème</sup> période pour le 1<sup>er</sup> scénario et au bout de la 20<sup>ème</sup> période pour le deuxième. Ainsi, nous concluons que le marché financier rend l'effet sur le chômage plus persistant.

**Figure 21: La réponse du taux de chômage dans le 1<sup>er</sup> scénario (à gauche) et le 2<sup>ème</sup> (à droite)**



Nos résultats s'alignent sur ceux de Ferrara et Guérin (2016) qui ont étudié simultanément l'emploi et le chômage pour interpréter l'impact de l'incertitude sur ces aspects économiques. Ils font remarquer que l'emploi et le chômage fonctionnent d'une manière interdépendante dans la mesure où l'incertitude occasionne un effet négatif immédiat sur le chômage et à contrario un effet positif immédiat sur l'emploi. La justification des effets immédiats qui peuvent sembler inhabituels se trouve dans la théorie du chômage involontaire de Keynes. Elle insiste sur le fait que l'incertitude ne doit pas être considérée en tant qu'origine du chômage mais plutôt en tant que déterminant du lien entre la variation du salaire et la variation du volume d'emploi. Dans ce contexte, la proposition néo-classique qui préconise que la rigidité des salaires cause plus de chômage n'est plus systématique. L'économiste affirme que l'ajout des anticipations et visions des agents économiques à l'équation pourrait donner l'effet inverse.

Dans notre cas d'espèce, les propos de Keynes s'affirment sur le très court terme, puis la loi de base reprend son cours. En effet, la réalité économique montre qu' « en dépit d'un taux de croissance moyen d'environ 5%, -le marché de l'emploi en Tunisie- a eu des difficultés à absorber une offre de travail croissante et un niveau moyen de qualification de plus en plus élevé» (BCT, 2014). La banque mondiale confère au pays un indice de rigidité de l'emploi de 40. En plus, les salaires sont fixes et ne dépendent pas des objectifs assignés aux employés et de la conjoncture économique. Cependant, au niveau du baromètre des entreprises Tunisiennes pour les années 2014 et 2016, ces dernières s'attendent à une reprise économique et avancent des prévisions optimistes en termes de recrutement et d'investissement. En conséquence, nous soupçonnons que l'ajout de cette vision aurait pu générer ses réponses inattendues du chômage. Néanmoins, il est indéniable que l'effet positif même différé est affirmé en dépit de la non persistance de la réaction dans le temps.

En conséquence, nous acceptons l'hypothèse 5 et réfutons l'hypothèse 6.

## 1.4. Décomposition de variance

Tandis que les fonctions d'impulsion reflètent les réactions des variables suite un choc déterminé, la décomposition de variance permet d'apprécier l'importance relative des différentes innovations sur des variables de choix telles que l'IPI, l'IPC et le taux de chômage. En d'autres termes, nous accordons de l'attention à l'examen de la contribution des variations de l'incertitude et du marché financier à l'explication des erreurs de prévision des variables macro-économiques. Le détail sur une période de 36 mois est disponible dans l'annexe 10.

Il s'agit, tout d'abord, de l'IPI qui réagit négativement aux innovations de l'incertitude transmises par le marché financier. L'indice de l'incertitude explique la variance de l'erreur de prévision de l'IPI à un maximum de 0.24% au bout du 4<sup>ème</sup> mois, alors que la contribution du Tunindex s'élève à 5.58% pour la même période. Ensuite, nous nous intéressons à l'inflation exprimée par l'indice des prix à la consommation (IPC). La variance de l'erreur de prévision observée de ce dernier est expliquée en majeure partie par ses propres innovations, par la variance de l'erreur de l'indice de l'incertitude à hauteur de 0.57% au-delà de 3ans et par la variance de l'erreur de prévision du Tunindex à hauteur de 4.32% pour la même période. Le taux de chômage, quant à lui, sa variance d'erreur de prévision dépend de celle de l'indice de l'incertitude qui y contribue pour une valeur entre 0.3 et 0.24% durant 3 ans. Vient par la suite le Tunindex dont la contribution s'élève à 2.48% à partir du 16<sup>ème</sup> mois.

Ces chiffres prouvent largement l'effet amplificateur du marché financier des effets de chocs issus de l'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt.

## 1.5. Les implications de la politique monétaire

Partant de la théorie des anticipations des taux, l'influence que peut avoir la politique monétaire sur les taux d'intérêt réels à moyen-long terme dépend des anticipations que forment les agents quant à l'évolution future des taux d'intérêt à court terme. A cet égard, Les banques centrales (BC) prêtent de plus en plus d'attention aux anticipations de marché et suivent en permanence ses évolutions. Cette démarche consiste à gérer le canal des anticipations et d'effets d'annonce.

L'importance de ce canal apparait au travers de deux aspects :

**La dimension « Forward Looking »** où toutes les anticipations futures ont un impact immédiat sur la situation présente.

**La dimension « Autoréalisatrice »** où le moindre doute des opérateurs sur les intentions des autorités monétaires peut avoir des effets dévastateurs du fait de la puissance actuelle des marchés.

En conséquence, les BC se doivent d'être transparentes afin d'éviter un degré inutile d'incertitude sur les taux d'intérêt. Selon Eijffinger et Geraats (2006), l'indice de transparence d'une BC est composé de cinq dimensions : la dimension politique, économique, procédurale, politique interne et opérationnelle.

Le tableau qui suit note les autorités monétaires internationales sur la base des aspects précités :

**Tableau 11: Le niveau de transparence de certaines autorités monétaires internationales**

Transparence de la Banque Centrale	RBA	BoC	BCE	BoJ	RBNZ	SRB	SNB	BoE	Fed
<b><i>Politique</i></b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2.5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Objectifs Formels	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	0.5
Objectif quantitatif	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Dispositions Institutionnelles	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
<b><i>Economique</i></b>	<b>2</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>2.5</b>
Données économiques	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1
Modèles de PM	1	1	1	0	1	0	0	1	1
Forward looking	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	1	0.5
<b><i>Procédurale</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Stratégie explicite	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Procès-verbaux	0	0	0	1	1	1	0	1	1
Votes	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<b><i>De politique Interne</i></b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>
Rapidité des annonces	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Explication des décisions	0.5	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1
Tendance Future	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<b><i>Opérationnelle</i></b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0.5</b>	<b>2.5</b>	<b>1.5</b>
Contrôle des erreurs	1	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1
Transmission	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	1	0
Evaluation des résultats	0	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0.5	0.5
<b><i>Total</i></b>	<b>9</b>	<b>10.5</b>	<b>10.5</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7.5</b>	<b>13</b>	<b>10</b>

Source : Eijffinger et Geraats (2006)

S'agissant de la BCT, ne nous sommes référés au travail de Snoussi et Daouas (2017) qui ont tenté d'évaluer le degré de transparence du régulateur en suivant la méthode d'Eijffinger et Geraats (2006) :

**Tableau 12: Le niveau de transparence de la Banque Centrale de Tunisie**

<b>Transparence de la Banque Centrale de Tunisie</b>	<b>Note</b>
<b><i>Transparence Politique</i></b>	<b>2</b>
Objectifs Formels	1
Objectif quantitatif	0
Dispositions Institutionnelles	1
<b><i>Transparence Economique</i></b>	<b>2.5</b>
Données économiques	1
Modèles de PM	1
Forward looking	0.5
<b><i>Transparence Procédurale</i></b>	<b>1.5</b>
Stratégie explicite	1
Procès-verbaux	0.5
Votes	0
<b><i>Transparence de Politique Interne</i></b>	<b>1.5</b>
Rapidité des annonces	1
Explication des décisions	0.5
Tendance Future	0
<b><i>Transparence Opérationnelle</i></b>	<b>0</b>
Contrôle des erreurs	0
Transmission	0
Evaluation des résultats	0
<b>Total</b>	<b>7</b>

Dans ce contexte, la question de la structuration des communications se pose. En effet, un communiqué clair et exhaustif contribue à diminuer l'incertitude. A cet égard, les BC conçoivent, d'un côté, des cadres opérationnels tels que le ciblage d'inflation. D'un autre côté, elles ajustent leur communication d'une manière ponctuelle en fonction de l'évolution des anticipations des agents privés dans le but d'atteindre leurs objectifs. Ainsi, les BC envoient des signaux clairs et crédibles sur les marchés, des signaux qui seront forcément utilisés par les agents dans la formulation de leurs anticipations quant à l'attitude future des autorités monétaires, et donc dans la formulation des anticipations quant à l'évolution des grandeurs macroéconomiques.

« Toutefois, le signal reçu par les marchés n'est pas toujours celui qui avait été prévu. Malgré des indications prospectives allant dans le sens d'un maintien des taux à un bas niveau sur une période prolongée, l'épisode de « tapering » en 2013 aux États-Unis constitue un exemple de turbulences sur les marchés provoquées par des anticipations prématurées de hausses des taux d'intérêt. En réaction, la Fed a fermement réaffirmé que ses indications sur la trajectoire future des taux d'intérêt restaient inchangées, malgré des débats sur le rythme de ses achats d'actifs, contenant ainsi l'incertitude sur les taux d'intérêt » (Istrefi et Mouabbi, 2015).

## CONCLUSION

En somme, ce troisième chapitre a servi d'une part, au calcul de l'indice d'incertitude, et au test du modèle BVAR, d'autre part. L'exercice empirique ainsi que l'analyse des impulsions se sont faits sous deux scénarios : le premier assure une transmission directe des effets de chocs de l'incertitude. Alors que le deuxième prévoit une transmission indirecte par le biais du canal financier. Les résultats obtenus convergent vers ceux de la littérature à un certain degré :

L'incertitude ralentit l'économie dans la mesure où elle diminue la production, augmente l'inflation et le chômage. Cependant, ces effets se concrétisent le mieux via une transmission par le marché financier, surtout en ce qui concerne la production.

L'effet de l'incertitude le plus persistant est celui lié à la production. Il dure plus que 3 ans. La réaction de l'inflation et du chômage s'estompe au bout de 2 ans maximum. Cependant, il est à préciser que le passage par le marché financier rend tous les effets plus durables dans le temps.

Le tableau qui suit résume l'état de validation des hypothèses retenues au départ :

**Tableau 13: Les hypothèses corroborées et non corroborées des effets de chocs de l'incertitude sur la macroéconomie**

Hypothèse		Résultat
<b>H1</b>	L'incertitude est liée négativement la production par la médiation du marché financier.	<b>Validée</b>
<b>H2</b>	L'incertitude affecte durablement la production par la médiation du marché financier.	<b>Validée</b>
<b>H3</b>	L'incertitude est liée positivement à l'inflation.	<b>Validée</b>
<b>H4</b>	L'incertitude affecte durablement l'inflation.	<b>Rejetée</b>
<b>H5</b>	L'incertitude est liée positivement au chômage.	<b>Validée</b>
<b>H6</b>	L'incertitude affecte durablement le chômage.	<b>Rejetée</b>

In fine, les BC doivent désormais considérer l'effet de l'incertitude qui peut impacter ou même contrecarrer une politique monétaire, et structurer leurs annonces d'une manière à fournir un message qui concrétise les caractéristiques suivantes :

**Une intention claire et synthétique :** en termes de nombre de mots utilisés et de la fourniture d'objectifs chiffrés. La moyenne de la Suède qui est l'un des pays les plus avancés en communication est de 425 mots par communiqué.

**Economic Outlook :** apporter une vision future de l'évolution des agrégats économiques.

**Evaluation de l'output :** le régulateur informe le public du degré d'avancement dans les engagements qu'il a pris par le passé en termes d'objectifs opérationnels et évalue le niveau de réalisation.

La présence de ces caractéristiques permet l'obtention d'un message exhaustif, concis et compréhensible ce qui assure une probabilité plus élevée de l'efficacité de la politique monétaire et un degré moindre d'effet des impulsions de l'incertitude des taux d'intérêt.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

L'incertitude est un concept qui a longtemps été ignoré au profit de celui du risque. Ce dernier étant l'éventualité d'une perte pour l'investisseur, il se mesure par le biais d'une volatilité historique qui se base sur des valeurs réalisées. Or, la crise financière et la grande récession qui s'en est suivie ont démontré que la mesure du risque est insuffisante. En effet, les marchés ont évolué et de nouveaux éléments ont fait leur apparition. Ainsi, le monde de la finance a commencé à se tourner vers l'avenir et à essayer de le maîtriser. Dans ces conditions, les chercheurs se sont intéressés à l'incertitude qui contrairement au risque, elle n'est ni observable ni mesurable. Devant ces obstacles, les spécialistes ont commencé à concevoir des mesures qui quantifient cette variable latente. Nous parlons, d'ores et déjà, de la volatilité implicite comme le principal moyen de quantification de l'incertitude. Cette variance est extraite du marché des options et exprime une distribution probable des cours du sous-jacent sur une période future donnée. En clair, elle représente la perception du marché concernant le futur du sous-jacent. La volatilité implicite est l'une d'une longue liste de mesures qui ont été développées pour appréhender l'incertitude qui s'attache à plusieurs types de sujets, d'objets et de contexte. Pour notre étude, nous avons choisi de nous pencher sur l'incertitude liée aux taux d'intérêt et de la mesurer subjectivement :

### **Pourquoi s'intéressons-nous aux taux d'intérêt ?**

Les taux d'intérêt ont une grande importance pour les épargnants, les débiteurs, et l'économie dans sa globalité. Plus particulièrement, ils jouent un rôle essentiel pour la transmission des décisions de politique monétaire à l'économie. En réponse à la crise financière de 2008, les grandes banques centrales ont ramené leurs taux directeurs à des niveaux historiquement bas et ont maintenu cette situation sur une période prolongée. Ces dix dernières années, les taux d'intérêt nominaux et réels ont été exceptionnellement bas dans le monde. Au fur et à mesure que les économies se redressent, les marchés forment des anticipations relatives au calendrier des annonces et à l'ampleur des futures hausses du taux d'intérêt. Aux États-Unis par exemple, les spéculations relatives à la normalisation des taux d'intérêt se sont intensifiées à partir de fin 2014, augmentant l'incertitude sur les taux d'intérêt bien avant que la banque centrale américaine (Fed) ne relève effectivement son taux directeur pour la première fois, en décembre 2015 (Istrefi et Mouabbi, 2015).

### **Pourquoi utilisons-nous la mesure subjective ?**

Depuis la prise de conscience académique du concept de l'incertitude, les chercheurs ont multiplié les méthodes de quantification de l'incertitude. La grande majorité d'entre elles se base sur des

valeurs palpables et se rattachent à des objets bien défini notamment la politique économique ou bien le marché financier. Or, l'incertitude peut être également caractérisée par ses sujets qui sont responsables de la formulation des anticipations futures. Dès lors, il semble pertinent d'accorder de l'attention à cet axe de mesure de l'incertitude qui décline l'aspect humain subjectif dans l'appréciation de la notion. La mesure subjective la plus récente étant celle d'Istrefi et Mouabbi (2016) qui est composée de deux éléments : le désaccord entre les agents prévisionnistes et la variabilité de leurs erreurs de prévision moyennes. En effet, « même si leurs estimations des taux d'intérêt futurs sont fondées sur les mêmes données disponibles, les prévisionnistes peuvent les interpréter de différentes façons, et faire ainsi des prévisions différentes. C'est ce désaccord qui est mis en évidence par la première composante. La seconde –quant à elle- rend compte de la difficulté qu'ont tous les prévisionnistes à prévoir les taux d'intérêt futurs. » (Istrefi et Mouabbi, 2015).

Ceci nous a amené à énoncer les questions de recherche suivantes:

- 1) Comment l'incertitude liée aux taux d'intérêt contribue-t-elle aux fluctuations des indicateurs macroéconomiques en l'occurrence l'indice de la production industrielle (IPI), l'inflation via l'indice des prix à la consommation (IPC) et le taux de chômage?**
- 2) Quelle est l'ampleur de cette contribution ?**

Pour répondre à ces questions, nous avons fixé un double objectif. Le premier vise à étudier l'impact des chocs d'incertitude sur les leviers de croissance susmentionnés. Le second consiste à appréhender la transmission directe ou indirecte des innovations de l'incertitude par le biais du marché financier. Au final, ce travail abordera les implications de l'autorité monétaire et plus particulièrement de la politique monétaire dans un contexte incertain.

Dans le cadre de ce travail, nous avons tout d'abord, abordé le contexte spatio-temporel de notre étude par la description de la conjoncture économique mondiale et nationale. A cet égard, nous nous sommes focalisés sur la situation de la place bancaire tunisienne et l'attitude de la Banque Centrale de Tunisie face à l'atterrissement de la liquidité depuis 2011. Par la suite une revue approfondie de la littérature nous a permis de délimiter le champ de définition de l'incertitude en général mais également du profil de celle à étudier au travers de cette recherche. Elle se décline comme un manque conscient de connaissance des banques tunisiennes, relative au taux de refinancement, non encore parfaitement défini, et dans un contexte de marché monétaire nécessitant une décision/action. Le recensement de la littérature nous a permis également d'investiguer d'une part, les mesures de l'incertitude, et la dynamique de la notion avec la macroéconomie, d'autre part. Ceci a abouti à la formulation six hypothèses à tester.

Une fois les hypothèses retenues, nous avons exposés notre démarche méthodologique et ce sur la base d'une revue des méthodologies employées dans la littérature. Les modélisations les plus utilisées étant le vecteur auto-régressif multi-varié (VAR) et les régressions MIDAS. Le vecteur auto-régressif multi-varié bayésien a été retenu comme la méthode d'analyse explicative des données et le test des hypothèses s'est porté sur une série temporelle de 24 banques qui s'étale sur un horizon de 6 ans et 7 mois.

Dans le troisième chapitre, nous avons eu recours au logiciel Eviews 8 pour la totalité des analyses. Tout d'abord, nous avons testé le degré d'intégration de nos variables à savoir l'indice d'incertitude, le Tunindex, l'IPI, l'IPC et le taux de chômage. Après leur transformation, nous avons procédé aux tests de co-intégration et de causalité dans le but d'évaluer les relations de dépendance entre les variables. Sans oublier, le test de corrélation qui nous a servi à faire le point sur le la probable existence d'une multi-colinéarité qui pourrait biaiser les résultats. Finalement, après avoir vérifié les conditions d'application nous avons estimé notre modèle BVAR et procédé à l'introduction des innovations d'incertitude pour apprécier la réaction des grandeurs macroéconomiques.

Les résultats de l'analyse impulsionnelle montrent que quatre des hypothèses formulées sont validées, et deux sont rejetées. Il en ressort que l'incertitude impacte négativement et durablement la production industrielle uniquement par la médiation du marché financier. Par ailleurs, l'incertitude affecte positivement mais temporairement l'inflation et le chômage.

Comme tout travail de recherche, le nôtre présente à la fois des apports et des limites. Les apports sont d'ordre théorique et opérationnel. D'un point de vue théorique, notre travail a permis, d'abord, de conforter la méthodologie d'Istrefi et Mouabbi pour le calcul de l'indice d'incertitude, mais également de suggérer une construction fiable et personnalisée de l'indice pour le contexte bancaire tunisien. Ensuite, il a contribué à enrichir la littérature relative à l'incertitude d'une part, et celle afférente aux canaux de transmission de la politique monétaire et plus particulièrement le canal des anticipations et des effets d'annonces qui relève du degré de transparence de l'autorité monétaire. D'un point de vue opérationnel, l'étude de notre problématique a contribué à avancer des pistes de réflexion en termes d'éléments affectant la transmission de la politique monétaire, et de la pertinence de la communication du régulateur pour les contenir. En effet, pour garantir une politique monétaire aux effets durables, la Banque Centrale se doit d'apaiser les anticipations à court terme des agents économiques.

Malgré les contributions citées préalablement, cette recherche n'est pas exempte de lacunes. En effet, nous sommes dans l'incapacité de généraliser nos résultats à cause du nombre réduit des

observations. En effet, nous avons fait face à la difficulté de disponibilité des données surtout pour le Tunibor qui n'a été introduit que depuis octobre 2016. Par ailleurs, Les données liées aux appels d'offres ne sont pas disponibles au-delà de l'année 2011. Qui plus est, la diversité des variables en termes de fréquence d'échantonnage (allant d'une fréquence journalière à une fréquence trimestrielle), nous a poussé à linéariser le taux de chômage dans le but l'homogénéiser les variables sur une fréquence mensuelle. En outre, le choix de l'indice Tunindex en tant que proxy de la dynamique du marché financier était étudié mais hélas restreint dans la mesure où nous avons négligé l'éventualité de tensions financières qui pourrait créer une incertitude supplémentaire.

Ainsi nous pouvons proposer en tant que perspectives de recherche de faire appel à la méthodologie VAR à fréquences mixtes pour remédier au problème d'agrégation des variables. En plus, il serait intéressant d'analyser une implication plus poussé du marché financier en tant que générateur possible d'incertitude. Cette démarche pourrait enrichir la problématique et apporter des résultats plus pertinents surtout en termes de transmission des chocs d'incertitude vers l'économie réelle.

## BIBLIOGRAPHIE

### Articles

- Aastveit, K., Natvik, G. J., & Sola, S. (2013). Economic Uncertainty and the Effectiveness of Monetary Policy. *Working Paper 2013/17, Norges Bank*.
- Alexopoulos, M., & Cohen, J. (2014). Uncertainty shocks, markets, and the economy. *International Review of Economics & Finance Vol.40*, pp. 8-28.
- Baker, S., Bloom, N., & Davis, S. (2015). Measuring economic policy uncertainty. *Working Papers 21633, National Bureau of Economic Research, Inc.*
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica n°77*, pp. 623–685.
- Buchanan, L., & O’Connell, A. (2006). A brief history of decision making. *Harvard Business Review n°84*, pp. 32-41.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2016). Measuring Geopolitical Risk. *working paper, Board of Governors of the Federal Reserve Board*.
- Casin, P. (2009). *Econométrie: Méthodes et applications avec EViews*. Editions Technip.
- Chedly, K. (2012, Avril). *Déterminants du TMP*. Récupéré sur academia: [http://www.academia.edu/9903734/D%C3%A9terminant\\_du\\_TMP](http://www.academia.edu/9903734/D%C3%A9terminant_du_TMP)
- Creal, D. D., & Wu, J. C. (2014). Interest Rate Uncertainty and Economic Fluctuations.
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes’ Error : Emotion, Reason, and the Human Brain*. Putnam Publishing.
- Descartes, R. (1637). *Discours de la méthode : Pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans lessciences*. Victor Cousin.
- Eijffinger, S. C., & Geraats, P. M. (2006). How transparent are central banks? *European Journal of Political Economy, Vol. 22, N°1*, 1-21.
- Ferrara, L., & Guérin, P. (2016). *What Are the Macroeconomic Effects of High-Frequency Uncertainty Shocks*. Document de travail du personnel 2016-25, Banque Du Canada.

- Ferrara, L., & Istrefi, K. (2016, Juillet-août ). Impact des chocs d'incertitude sur l'économie mondiale : Synthèse de la conférence des 12 et 13 mai organisée par la Banque de France et le University College de Londres. *Bulletin de la Banque de France n°206*, pp. 61-67.
- Francis, N., Ghysels, E., & Owyang, M. (2012). *The Low-frequency Impact of Daily Monetary Policy Shock*. Mimeo.
- Franco, C., & Zakoian, J.-M. (2009). *Modèles GARCH et à volatilité stochastique*.
- Friedman, M. (1976). *Price Theory*. Aldine Transaction.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P., & Valkanov, R. (2004). *The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models*.
- Head, G. L. (1967). An alternative to defining risk as uncertainty. *The Journal of Risk and Insurance* n°34, pp. 205-214.
- Istrefi, K., & Mouabbi, S. (2015). *L'incertitude relative aux taux d'intérêt a des effets négatifs sur l'économie*. Récupéré sur Banque de France: <https://blocnotesdeleco.banque-france.fr/billet-de-blog/lincertitude-relative-aux-taux-dinteret-des-effets-negatifs-sur-leconomie>
- Istrefi, K., & Mouabbi, S. (2016, Février). Subjective Interest Rate Uncertainty and the Macroeconomy: A cross-country analysis. *9th ECB Workshop on Forecasting Techniques: Forecast Uncertainty and Macroeconomic Indicators*.
- Istrefi, K., & Piloju, A. (2014). Economic Policy Uncertainty and Inflation Expectations. *Banque de France Working Papers 511*.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 12, No. 2-3*, 231-254.
- Jurado, K., Ludvigson, S., & Ng, S. (2015). Measuring uncertainty. *American Economic Review* n°105, pp. 1177-1216.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Houghton Mifflin Company.
- Lahiri, K., & Sheng, X. (2010). Measuring forecast uncertainty by disagreement: The missing link. *Journal of Applied Econometrics* n°25, pp. 514-538.
- Mbarek, L. (2017). Politique monétaire dans un système dual -islamique et conventionnel- et gestion de la liquidité dans les IFI.

- Perminova, O., Gustafsson, M., & Wikström, K. (2008). Defining uncertainty in projects – a new perspective. *International Journal of Project Management* n°26, pp. 73-79.
- Rossi, B., & Sekhposyan, T. (2015, Mai 5). Macroeconomic Uncertainty Indices Based on Nowcast and Forecast Error Distributions. *American Economic Review* Vol.105, pp. 650-655.
- Rossi, B., Sekhposyan, T., & Soupre, M. (2016, Mai 15). Understanding the Sources of Macroeconomic Uncertainty. *9th ECB Workshop on Forecasting Techniques: Forecast Uncertainty and Macroeconomic Indicators*.
- Scotti, C. (2013, November). Surprise and Uncertainty Indexes: Real-time Aggregation of Real-Activity Macro Surprises. *Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers* .
- Shin, M., & Zhong, M. (2016). A New Approach to Identifying the Real Effects of Uncertainty Shocks. *Finance and Economics Discussion Series*. Federal Reserve Board, Washington, D.C.

## **Rapports**

- BCT. (2014, Décembre). *Les mécanismes de transmission de la politique monétaire en Tunisie*.  
Récupéré sur BCT:  
[https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/documents/Etude\\_BCT\\_20150113.pdf](https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/documents/Etude_BCT_20150113.pdf)
- BCT. (2016, Aout 1). *Note méthodologique sur le lancement du TUNIBOR*. Récupéré sur BCT:  
[https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/documents/20160801\\_Note\\_Tunibor.pdf](https://www.bct.gov.tn/bct/siteprod/documents/20160801_Note_Tunibor.pdf)
- BCT. (2017a, Avril). Périodique de Conjoncture n°115. *Périodique de Conjoncture n°115*.
- BCT. (2017b, juin). Rapport Annuel 2016. *Rapport Annuel 2016*.
- BCT. (2017c, janvier). Statistiques Financières n°197. *Statistiques Financières n°197*.
- BM. (2017a). *Global Economic Prospects: A Fragile Recovery*.
- FMI. (Avril 2017). *Perspectives de l'économie mondiale*.
- Majouli, M., & Boulila, G. (2016). *Les Canaux de Transmission*.

Snoussi, A., & Daouas, M. (2017). *Le rôle de la communication de la BCT dans la transmission de la politique monétaire.*

## **Webographie**

BM. (2017b, Avril). *Jordanie Présentation.* Récupéré sur La Banque Mondiale: <http://www.banquemondiale.org/fr/country/jordan/overview>

BVMT. (2012, Décembre). *GUIDE DES INDICES BOURSIERS* . Récupéré sur BVMT: <http://www.bvmt.com.tn/sites/default/files/documentation/indices/Guide-Indices-Boursiers.pdf>

E.B.A. (2017, Avril 26). *BCT: Hausse du taux directeur et de la rémunération de l'épargne.* Récupéré sur Kapitalis: <http://kapitalis.com/tunisie/2017/04/26/bct-hausse-du-taux-directeur-et-de-la-remuneration-de-lepargne/>

Economie Politique. (2017). Récupéré sur Economie Politique: <http://economiepolitique.org/>

El kadi, I. (2017, Juillet 15). 2016 - La banque d'Algérie prévient : le crédit rare autant que l'inflation. *Maghreb Emergent.*

FMI. (2017, Février 7). *COMMUNIQUÉ DE PRESSE N° 17/39: Déclaration du FMI sur la Tunisie.* Récupéré sur Fonds Monétaire International: <https://www.imf.org/fr/News/Articles/2017/02/07/pr1739-IMF-Statement-on-Tunisia>

HuffPost Maroc. (2016, Septembre 22). Politique monétaire, Casa Finance City... L'économie marocaine expliquée par Mohammed VI. *HuffPost Maroc.*

Ilboursa. (2017, Mai 10). *BCT : Le volume de refinancement des banques bat un nouveau record.* Récupéré sur Ilboursa: [http://www.ilboursa.com/marches/bct-le-volume-de-refinancement-des-banques-bat-un-nouveau-record\\_11649](http://www.ilboursa.com/marches/bct-le-volume-de-refinancement-des-banques-bat-un-nouveau-record_11649)

INS. (2017). Récupéré sur <http://www.ins.nat.tn/>

Insee. (2017). Récupéré sur Insee: <https://www.insee.fr/>

Scotti, C. (2013, November). *Surprise and Uncertainty Indexes: Real-time Aggregation of Real-Activity Macro Surprises.*

Trading Economics. (2017). *Inflation Rate*. Récupéré sur Trading Economics:  
<https://tradingeconomics.com/>

## Liste des annexes

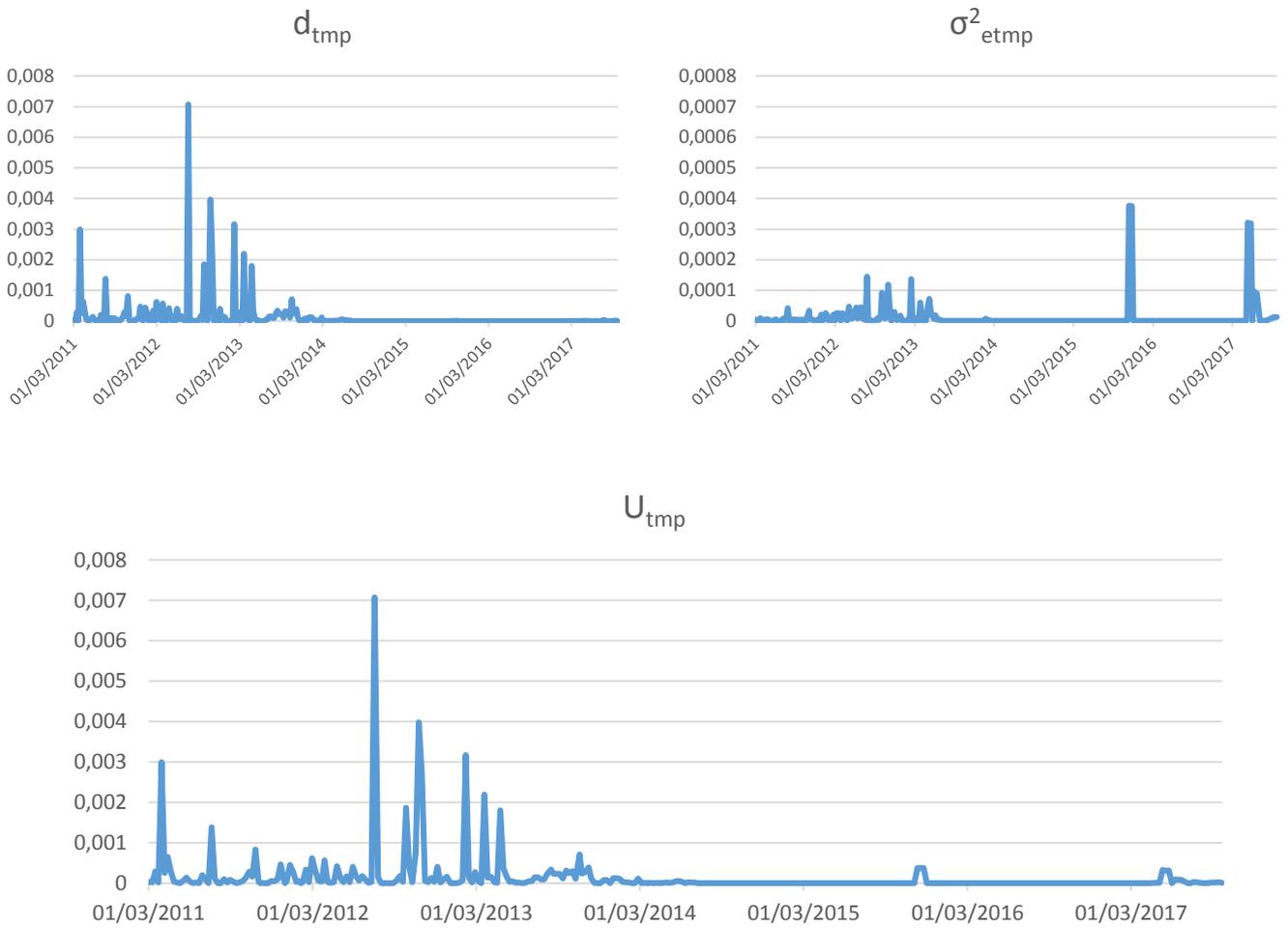
Annexe 1: La liste des Banques Commerciales opérantes sur la place bancaire tunisienne .....	95
Annexe 2: L'indice d'incertitude par composante.....	96
Annexe 3: Analyse uni-varié .....	98
Annexe 4: Tests de co-intégration .....	103
Annexe 5: VECM .....	108
Annexe 6: Test de causalité de Granger .....	110
Annexe 7: Nombre de retards optimal.....	111
Annexe 8: Estimation BVAR (Scénario n°1 à gauche, scénario n°2 à droite).....	111
Annexe 9: Réponses des variables macroéconomiques aux impulsions d'incertitude (graphiques et valeurs) .....	114
Annexe 10: Décomposition de la variance .....	116

## **Annexe 1:La liste des Banques Commerciales opérantes sur la place bancaire tunisienne**

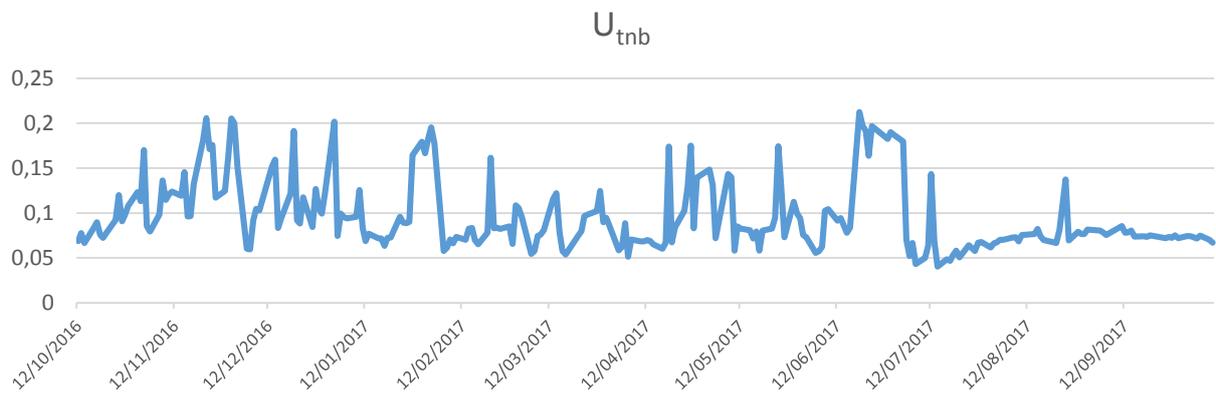
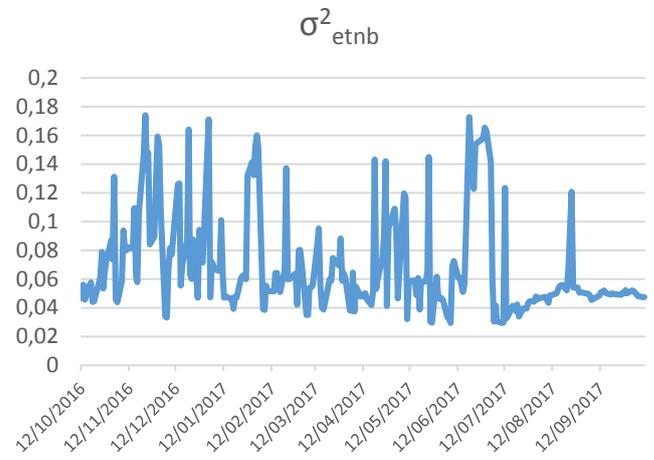
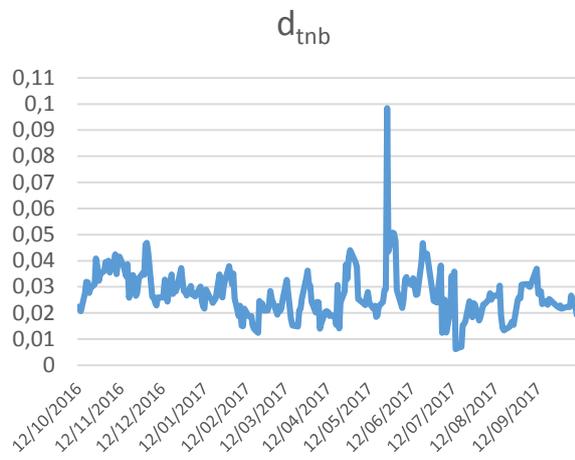
- Arab tunisian bank (ATB)
- Banque franco-tunisienne (BFT)
- Banque nationale agricole (BNA)
- Banque Attijari de Tunisie (Attijari ex-BS)
- Banque de Tunisie (BT)
- Amen Bank (AB)
- Citibank (onshore)
- Arab Banking corporation (ABC onshore)
- Banque internationale arabe de Tunisie (BIAT)
- Société tunisienne de banque (STB)
- STUSID BANK
- Union bancaire pour le commerce et l'industrie (UBCI)
- Union internationale de banques (UIB)
- Banque de l'habitat (BH, ex-CNEL)
- Banque tunisienne de solidarité (BTS)
- Qatar National Bank (QNB, ex-TQB)
- Banque tuniso-koweïtienne (BTK)
- Banque de Tunisie et des Emirats (BTE)
- Banque de financement des petites et moyennes entreprises (BFPME)
- Banque tuniso-libyenne (BTL)
- Banque Zitouna (BZ)
- Al Baraka Bank Tunisia (al Baraka)
- Wifack International Bank

## Annexe 2: L'indice d'incertitude par composante

### 1) La composante TMP et ses éléments



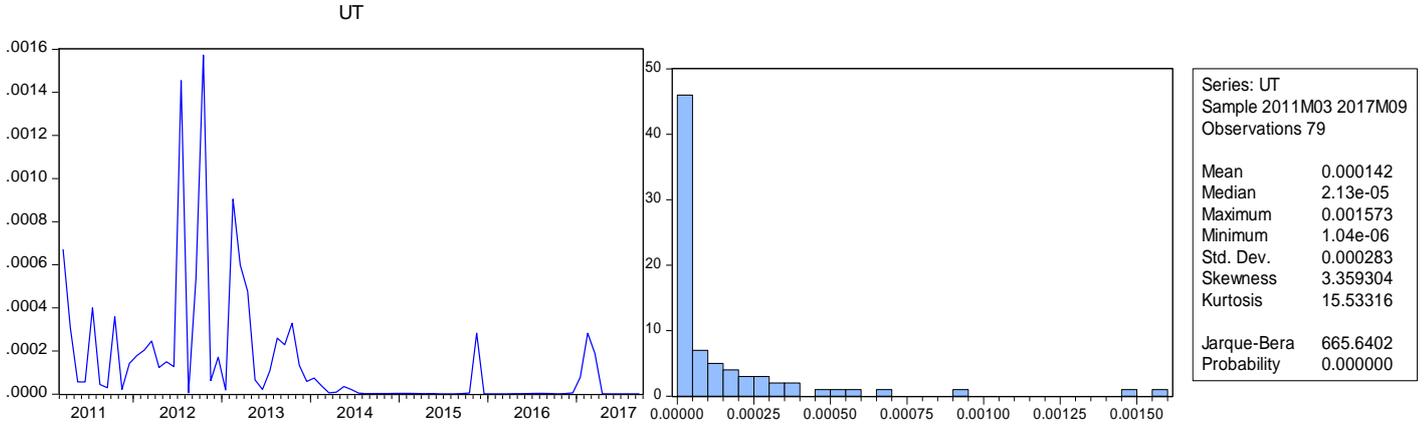
## 2) La composante Tunibor et ses éléments



### Annexe 3: Analyse uni-varié

#### 1) L'indice d'incertitude

##### a) Graphique et histogramme



##### b) Corrélogramme et test ADF

Date: 10/19/17 Time: 11:31  
 Sample: 2011M03 2017M09  
 Included observations: 79

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.206	0.206	3.4704	0.062	
2	0.157	0.120	5.5221	0.063	
3	0.334	0.297	14.904	0.002	
4	0.246	0.146	20.050	0.000	
5	0.247	0.154	25.309	0.000	
6	0.176	0.014	28.024	0.000	
7	0.300	0.181	36.025	0.000	
8	0.137	-0.062	37.714	0.000	
9	0.178	0.062	40.624	0.000	
10	0.033	-0.212	40.728	0.000	
11	0.041	-0.072	40.884	0.000	
12	0.205	0.069	44.882	0.000	
13	0.028	-0.026	44.958	0.000	
14	0.025	-0.037	45.018	0.000	
15	0.140	0.125	46.966	0.000	
16	0.108	0.060	48.151	0.000	
17	-0.046	-0.056	48.370	0.000	
18	0.036	0.004	48.504	0.000	
19	0.112	0.031	49.836	0.000	
20	-0.043	-0.097	50.040	0.000	
21	-0.053	-0.125	50.345	0.000	
22	-0.047	-0.107	50.592	0.000	
23	0.017	0.033	50.626	0.001	
24	0.000	0.025	50.626	0.001	
25	-0.018	0.089	50.665	0.002	
26	-0.067	-0.007	51.203	0.002	
27	-0.062	-0.023	51.673	0.003	
28	-0.070	-0.074	52.283	0.004	
29	-0.067	0.056	52.865	0.004	
30	-0.063	-0.077	53.391	0.005	
31	-0.043	-0.041	53.642	0.007	
32	-0.061	-0.044	54.141	0.009	

Null Hypothesis: UT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.231830	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.516676	
5% level	-2.899115	
10% level	-2.586866	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(UT)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/19/17 Time: 11:32  
 Sample (adjusted): 2011M04 2017M09  
 Included observations: 78 after adjustments

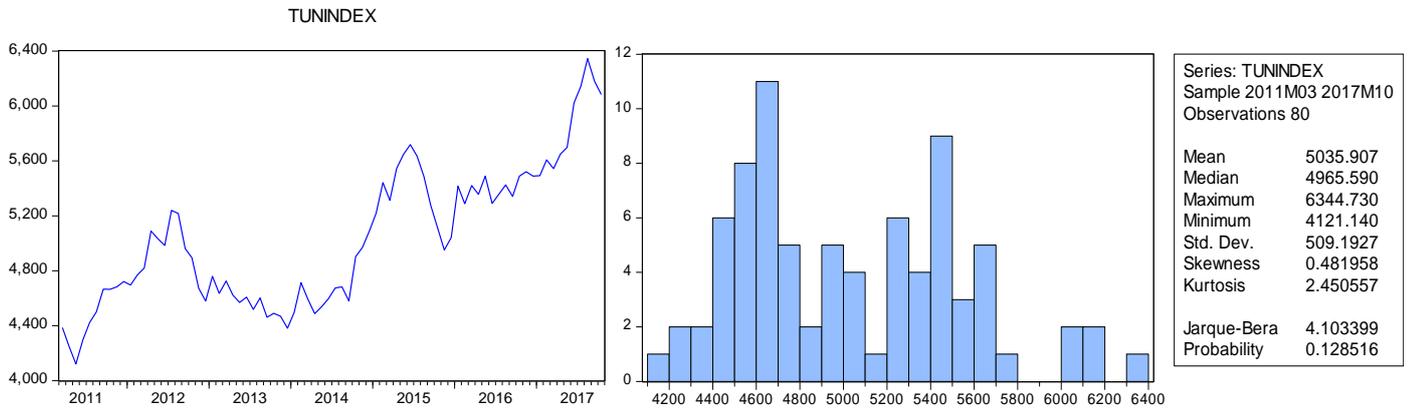
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
UT(-1)	-0.793505	0.109724	-7.231830	0.0000
C	0.000106	3.48E-05	3.035245	0.0033

R-squared	0.407635	Mean dependent var	-8.60E-06
Adjusted R-squared	0.399841	S.D. dependent var	0.000354
S.E. of regression	0.000274	Akaike info criterion	-13.54256
Sum squared resid	5.70E-06	Schwarz criterion	-13.48213
Log likelihood	530.1598	Hannan-Quinn criter.	-13.51837
F-statistic	52.29937	Durbin-Watson stat	2.061845
Prob(F-statistic)	0.000000		

## 2) Le Tunindex

### a) Graphique et histogramme



### b) Corrélogramme et test ADF

Date: 10/31/17 Time: 08:33  
 Sample: 2011M03 2017M10  
 Included observations: 79

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.011	0.011	0.0094	0.923
		2	0.074	0.074	0.4618	0.794
		3	0.002	0.001	0.4621	0.927
		4	-0.073	-0.079	0.9203	0.922
		5	-0.127	-0.127	2.3076	0.805
		6	0.007	0.021	2.3123	0.889
		7	-0.030	-0.010	2.3919	0.935
		8	0.002	-0.004	2.3922	0.967
		9	0.036	0.021	2.5132	0.981
		10	-0.059	-0.074	2.8307	0.985
		11	0.035	0.033	2.9466	0.991
		12	-0.117	-0.117	4.2485	0.979
		13	0.050	0.056	4.4942	0.985
		14	-0.206	-0.204	8.6672	0.852
		15	0.036	0.029	8.7946	0.888
		16	-0.047	-0.035	9.0151	0.913
		17	-0.001	-0.024	9.0152	0.940
		18	0.094	0.092	9.9502	0.934
		19	0.047	-0.011	10.184	0.948
		20	-0.257	-0.288	17.354	0.630
		21	-0.167	-0.208	20.431	0.494
		22	-0.021	0.007	20.479	0.553
		23	-0.023	0.069	20.542	0.609
		24	0.055	-0.022	20.887	0.645
		25	-0.041	-0.139	21.084	0.688
		26	0.008	-0.138	21.092	0.737
		27	0.054	0.081	21.457	0.764
		28	0.023	-0.002	21.522	0.803
		29	-0.048	-0.071	21.818	0.828
		30	0.114	0.038	23.527	0.793
		31	0.047	0.033	23.823	0.818
		32	-0.006	-0.030	23.829	0.851

Null Hypothesis: D(TUNINDEX) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-8.659781</b>	<b>0.0000</b>
Test critical values:		
1% level	-3.516676	
5% level	-2.899115	
10% level	-2.586866	

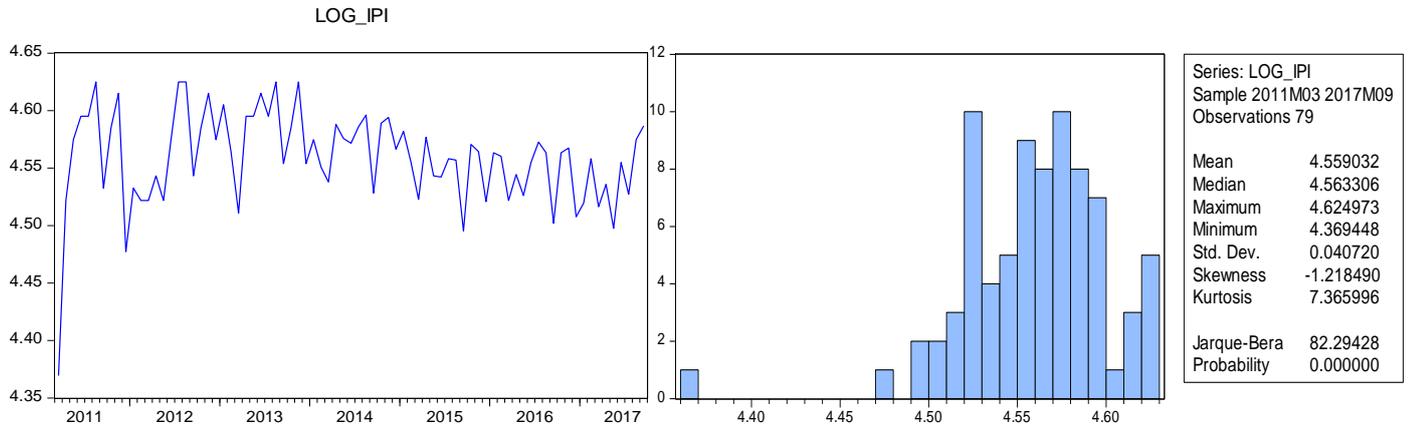
\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(TUNINDEX,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/31/17 Time: 08:36  
 Sample (adjusted): 2011M05 2017M10  
 Included observations: 78 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TUNINDEX(-1))	-0.989374	0.114249	-8.659781	0.0000
C	23.30210	15.96915	1.459195	0.1486
R-squared	0.496661	Mean dependent var		0.531923
Adjusted R-squared	0.490039	S.D. dependent var		194.8013
S.E. of regression	139.1107	Akaike info criterion		12.73372
Sum squared resid	1470736.	Schwarz criterion		12.79415
Log likelihood	-494.6152	Hannan-Quinn criter.		12.75791
F-statistic	74.99180	Durbin-Watson stat		2.009731
Prob(F-statistic)	0.000000			

### 3) IPI

#### a) Graphique et histogramme



#### b) Corrélogramme et Test ADF

Date: 10/19/17 Time: 11:38  
 Sample: 2011M03 2017M09  
 Included observations: 79

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.221	0.221	3.9984	0.046
		2	0.081	0.034	4.5393	0.103
		3	0.195	0.180	7.7499	0.051
		4	-0.022	-0.111	7.7930	0.099
		5	-0.039	-0.027	7.9234	0.161
		6	0.137	0.133	9.5620	0.144
		7	-0.102	-0.149	10.482	0.163
		8	-0.104	-0.051	11.449	0.178
		9	0.259	0.286	17.560	0.041
		10	0.084	0.025	18.215	0.051
		11	0.090	0.074	18.971	0.062
		12	0.395	0.293	33.842	0.001
		13	0.073	-0.070	34.360	0.001
		14	0.106	0.112	35.460	0.001
		15	0.116	-0.112	36.811	0.001
		16	-0.159	-0.165	39.385	0.001
		17	-0.104	0.032	40.493	0.001
		18	0.100	0.018	41.537	0.001
		19	-0.087	-0.023	42.340	0.002
		20	-0.134	-0.096	44.298	0.001
		21	0.022	-0.134	44.350	0.002
		22	-0.069	0.001	44.887	0.003
		23	-0.023	-0.101	44.947	0.004
		24	0.254	0.138	52.470	0.001
		25	-0.125	-0.174	54.335	0.001
		26	-0.095	-0.064	55.424	0.001
		27	-0.047	-0.108	55.695	0.001
		28	-0.172	-0.053	59.388	0.000
		29	-0.170	-0.051	63.078	0.000
		30	-0.027	0.002	63.174	0.000
		31	-0.194	-0.089	68.209	0.000
		32	-0.205	-0.073	73.939	0.000

Null Hypothesis: LOG\_IPI has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.728163	0.0054
Test critical values:		
1% level	-3.519050	
5% level	-2.900137	
10% level	-2.587409	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

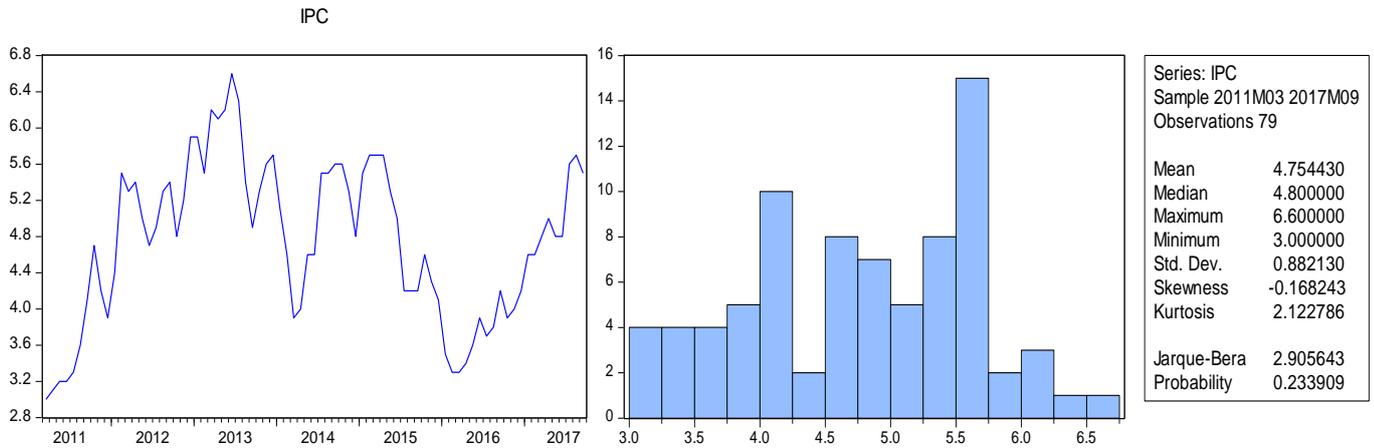
Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(LOG\_IPI)  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/19/17 Time: 11:38  
 Sample (adjusted): 2011M06 2017M09  
 Included observations: 76 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IPI(-1)	-0.581067	0.155859	-3.728163	0.0004
D(LOG_IPI(-1))	-0.212559	0.133241	-1.595300	0.1150
D(LOG_IPI(-2))	-0.170858	0.098112	-1.741461	0.0859
C	2.651284	0.710837	3.729808	0.0004

R-squared	0.410369	Mean dependent var	0.000157
Adjusted R-squared	0.385801	S.D. dependent var	0.043026
S.E. of regression	0.033720	Akaike info criterion	-3.890265
Sum squared resid	0.081866	Schwarz criterion	-3.767595
Log likelihood	151.8301	Hannan-Quinn criter.	-3.841240
F-statistic	16.70343	Durbin-Watson stat	1.931513
Prob(F-statistic)	0.000000		

#### 4) IPC

##### a) Graphique et histogramme



##### b) Corrélogramme et test ADF

Date: 10/19/17 Time: 11:43  
 Sample: 2011M03 2017M09  
 Included observations: 78

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.151	0.151	1.8512	0.174	
2	-0.194	-0.222	4.9451	0.084	
3	-0.167	-0.105	7.2697	0.064	
4	-0.035	-0.034	7.3720	0.117	
5	-0.038	-0.089	7.4946	0.186	
6	0.218	0.227	11.632	0.071	
7	0.205	0.118	15.331	0.032	
8	-0.081	-0.075	15.911	0.044	
9	-0.052	0.103	16.158	0.064	
10	0.001	0.002	16.158	0.095	
11	0.011	0.025	16.170	0.135	
12	-0.403	-0.491	31.500	0.002	
13	-0.045	0.032	31.697	0.003	
14	0.088	-0.078	32.459	0.003	
15	0.192	0.154	36.103	0.002	
16	0.158	0.180	38.601	0.001	
17	0.002	-0.050	38.602	0.002	
18	-0.269	0.024	46.141	0.000	
19	-0.151	0.082	48.546	0.000	
20	0.077	-0.063	49.181	0.000	
21	0.071	-0.083	49.727	0.000	
22	0.246	0.158	56.496	0.000	
23	-0.006	-0.097	56.500	0.000	
24	-0.127	-0.222	58.375	0.000	
25	-0.110	0.067	59.799	0.000	
26	-0.007	-0.136	59.805	0.000	
27	-0.011	0.153	59.820	0.000	
28	-0.027	-0.014	59.912	0.000	
29	0.078	0.093	60.691	0.001	
30	0.076	0.022	61.443	0.001	
31	-0.041	-0.064	61.671	0.001	
32	-0.122	-0.088	63.678	0.001	

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.416259	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.517847	
5% level	-2.899619	
10% level	-2.587134	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(IPC,2)

Method: Least Squares

Date: 10/19/17 Time: 11:44

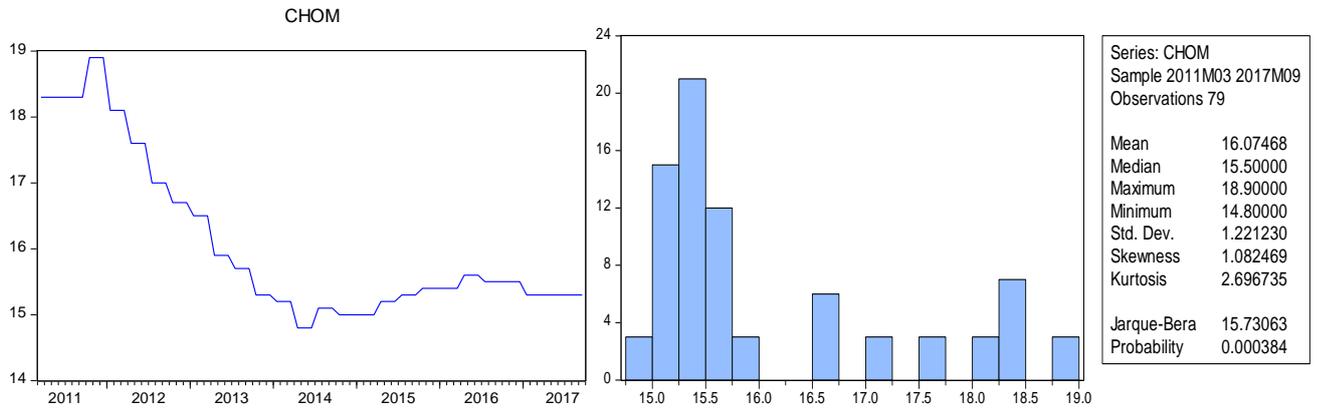
Sample (adjusted): 2011M05 2017M09

Included observations: 77 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(IPC(-1))	-0.848175	0.114367	-7.416259	0.0000
C	0.025845	0.045988	0.562003	0.5758
R-squared	0.423081	Mean dependent var		-0.003896
Adjusted R-squared	0.415389	S.D. dependent var		0.525768
S.E. of regression	0.402002	Akaike info criterion		1.040909
Sum squared resid	12.12040	Schwarz criterion		1.101787
Log likelihood	-38.07501	Hannan-Quinn criter.		1.065260
F-statistic	55.00090	Durbin-Watson stat		1.928054
Prob(F-statistic)	0.000000			

## 5) Tx de chômage

### a) Graphique et histogramme



### b) Corrélogramme et test ADF

Date: 10/19/17 Time: 11:49  
 Sample: 2011M03 2017M09  
 Included observations: 77

Null Hypothesis: D(CHOM,2) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.500	-0.500	20.010	0.000
		2 -0.132	-0.510	21.431	0.000
		3 0.265	-0.162	27.191	0.000
		4 -0.132	-0.140	28.650	0.000
		5 -0.210	-0.452	32.360	0.000
		6 0.419	-0.053	47.410	0.000
		7 -0.210	-0.050	51.226	0.000
		8 -0.097	-0.079	52.063	0.000
		9 0.195	-0.043	55.460	0.000
		10 -0.097	-0.041	56.321	0.000
		11 -0.134	-0.129	57.981	0.000
		12 0.268	-0.032	64.722	0.000
		13 -0.134	-0.031	66.433	0.000
		14 -0.107	-0.122	67.531	0.000
		15 0.213	-0.024	71.992	0.000
		16 -0.107	-0.023	73.126	0.000
		17 -0.002	0.191	73.126	0.000
		18 0.004	-0.034	73.127	0.000
		19 -0.002	-0.033	73.128	0.000
		20 -0.066	-0.080	73.595	0.000
		21 0.132	-0.028	75.498	0.000
		22 -0.066	-0.028	75.982	0.000
		23 0.074	0.164	76.591	0.000
		24 -0.147	-0.038	79.074	0.000
		25 0.074	-0.037	79.706	0.000
		26 -0.017	-0.038	79.739	0.000
		27 0.033	-0.034	79.872	0.000
		28 -0.017	-0.033	79.906	0.000
		29 0.129	0.148	82.004	0.000
		30 -0.257	-0.045	90.576	0.000
		31 0.129	-0.043	92.766	0.000
		32 -0.031	-0.247	92.898	0.000

	t-Statistic	Prob.*
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>	<b>-8.305544</b>	<b>0.0000</b>
Test critical values:		
1% level	-3.524233	
5% level	-2.902358	
10% level	-2.588587	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CHOM,3)

Method: Least Squares

Date: 10/19/17 Time: 11:49

Sample (adjusted): 2011M10 2017M09

Included observations: 72 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CHOM(-1),2)	-4.355698	0.524433	-8.305544	0.0000
D(CHOM(-1),3)	2.432248	0.463403	5.248664	0.0000
D(CHOM(-2),3)	1.585349	0.362981	4.367576	0.0000
D(CHOM(-3),3)	0.980349	0.231411	4.236401	0.0001
D(CHOM(-4),3)	0.451899	0.109806	4.115429	0.0001
C	-1.46E-16	0.021971	-6.63E-15	1.0000

R-squared	0.859436	Mean dependent var	1.26E-16
Adjusted R-squared	0.848787	S.D. dependent var	0.479436
S.E. of regression	0.186434	Akaike info criterion	-0.441825
Sum squared resid	2.294001	Schwarz criterion	-0.252103
Log likelihood	21.90570	Hannan-Quinn criter.	-0.366296
F-statistic	80.70755	Durbin-Watson stat	1.890721
Prob(F-statistic)	0.000000		

## Annexe 4: Tests de co-intégration

### 1) Scénario n°1 :

Date: 10/19/17 Time: 11:53				
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09				
Included observations: 75 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: IPC DCHOM				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.262505	27.84372	15.49471	0.0004
At most 1 *	0.064575	5.006575	3.841466	0.0252
Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.262505	22.83715	14.26460	0.0018
At most 1 *	0.064575	5.006575	3.841466	0.0252
Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=l):				
IPC	DCHOM			
0.844685	10.03094			
1.066612	-3.278195			
Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):				
D(IPC)	-0.129102	-0.073685		
D(DCHOM)	-0.080721	0.027837		
1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -5.419569				
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
IPC	DCHOM			
1.000000	11.87536			
	(2.36472)			
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(IPC)	-0.109051			
	(0.03679)			
D(DCHOM)	-0.068184			
	(0.01770)			

Date: 10/19/17 Time: 11:56				
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09				
Included observations: 75 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: UT LOG_IPI IPC DCHOM				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.381282	66.83805	47.85613	0.0003
At most 1 *	0.192725	30.83007	29.79707	0.0379
At most 2	0.137182	14.77321	15.49471	0.0640
At most 3	0.048223	3.706863	3.841466	0.0542
Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.381282	36.00797	27.58434	0.0033
At most 1	0.192725	16.05686	21.13162	0.2215
At most 2	0.137182	11.06635	14.26460	0.1509
At most 3	0.048223	3.706863	3.841466	0.0542
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=l):				
UT	LOG_IPI	IPC	DCHOM	
4130.169	-17.46134	0.598091	11.43542	
3591.057	-37.05511	-0.196542	-2.716608	
-3248.037	-19.77811	1.168252	-1.099796	
1945.569	14.62943	0.576857	-2.457660	
Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):				
D(UT)	-7.40E-05	-3.74E-05	3.73E-05	-4.14E-05
D(LOG_IPI)	0.000668	0.012330	0.005805	-0.000469
D(IPC)	-0.080049	0.068608	-0.112436	-0.021890
D(DCHOM)	-0.089286	0.003777	0.000869	0.025280
1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 669.9096				
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
UT	LOG_IPI	IPC	DCHOM	

1.000000	-0.004228	0.000145	0.002769
	(0.00171)	(5.5E-05)	(0.00041)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(UT)	-0.305811		
	(0.12738)		
D(LOG_IPI)	2.757912		
	(16.5191)		
D(IPC)	-330.6146		
	(189.555)		
D(DCHOM)	-368.7661		
	(83.0281)		
2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 677.9380			
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
UT	LOG_IPI	IPC	DCHOM
1.000000	0.000000	0.000283	0.005216
		(0.00011)	(0.00087)
0.000000	1.000000	0.032760	0.578767
		(0.01806)	(0.14181)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(UT)	-0.440032	0.002678	
	(0.16688)	(0.00125)	
D(LOG_IPI)	47.03597	-0.468553	
	(20.2265)	(0.15139)	
D(IPC)	-84.23867	-1.144527	
	(246.829)	(1.84741)	
D(DCHOM)	-355.2017	1.419085	
	(109.993)	(0.82325)	
3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 683.4712			
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)			
UT	LOG_IPI	IPC	DCHOM
1.000000	0.000000	0.000000	0.002390
			(0.00045)
0.000000	1.000000	0.000000	0.252077
			(0.08248)
0.000000	0.000000	1.000000	9.972124
			(2.20411)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)			
D(UT)	-0.561044	0.001941	6.59E-06
	(0.19181)	(0.00137)	(4.0E-05)
D(LOG_IPI)	28.18045	-0.583369	0.004758
	(23.0694)	(0.16489)	(0.00481)
D(IPC)	280.9589	1.079253	-0.192715
	(272.955)	(1.95092)	(0.05692)
D(DCHOM)	-358.0244	1.401898	-0.053128
	(127.903)	(0.91417)	(0.02667)

## 2) Scénario n°2 :

Date: 10/31/17 Time: 08:45				
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09				
Included observations: 75 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: TUNINDEX IPC DCHOM				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized	Trace	0.05		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.274321	30.85510	29.79707	0.0376
At most 1	0.076671	6.806531	15.49471	0.6003
At most 2	0.010924	0.823783	3.841466	0.3641
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized	Max-Eigen	0.05		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.274321	24.04857	21.13162	0.0189
At most 1	0.076671	5.982748	14.26460	0.6154
At most 2	0.010924	0.823783	3.841466	0.3641
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):				
TUNINDEX	IPC	DCHOM		
-0.000235	0.790631	10.38890		
0.000802	1.096286	-3.152824		
-0.002206	0.193594	0.035749		
Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):				
D(TUNINDEX)	4.562574	-9.567042	13.44588	
D(IPC)	-0.123925	-0.081661	-0.005963	
D(DCHOM)	-0.085201	0.026915	0.002594	
1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -477.4115				
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
TUNINDEX	IPC	DCHOM		
1.000000	-3369.066	-44269.57		
	(1152.17)	(9012.53)		
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)				
D(TUNINDEX)	-0.001071	(0.00382)		
D(IPC)	2.91E-05	(1.0E-05)		

Date: 10/31/17 Time: 08:49				
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09				
Included observations: 75 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: UT TUNINDEX LOG_IPI IPC DCHOM				
Lags interval (in first differences): 1 to 2				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized	Trace	0.05		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.430046	84.48933	69.81889	0.0022
At most 1	0.212295	42.32442	47.85613	0.1498
At most 2	0.190164	24.42709	29.79707	0.1830
At most 3	0.092489	8.607829	15.49471	0.4029
At most 4	0.017565	1.329118	3.841466	0.2490
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized	Max-Eigen	0.05		
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.430046	42.16491	33.87687	0.0041
At most 1	0.212295	17.89733	27.58434	0.5037
At most 2	0.190164	15.81926	21.13162	0.2356
At most 3	0.092489	7.278711	14.26460	0.4567
At most 4	0.017565	1.329118	3.841466	0.2490
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b*S11*b=I):				
UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM
3875.901	-0.001137	-33.87469	0.664005	11.82752
2434.640	0.001400	45.48102	-0.477287	2.513485
-5229.354	-0.000183	19.92592	0.607220	2.468273
-426.4329	-0.001332	-6.500581	-1.031049	2.306557
-708.9557	0.002056	2.832518	-0.252286	1.108894
Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):				
D(UT)	-7.21E-05	-3.56E-05	5.71E-05	1.56E-05 2.27E-05
D(TUNINDEX)	8.128773	-41.69901	14.03368	16.60078 -9.200364
D(LOG_IPI)	0.003127	-0.011262	-0.007532	-0.002880 0.000673
D(IPC)	-0.080331	0.022840	-0.101673	0.080407 -0.001636
D(DCHOM)	-0.097563	0.001413	-0.011924	-0.020325 -0.010903
1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 203.4415				
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)				
UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM

D(DCHOM)	2.00E-05 (4.9E-06)	
2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -474.4201		
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)		
TUNINDEX	IPC	DCHOM
1.000000	0.000000	-15570.67 (4478.52)
0.000000	1.000000	8.518355 (2.10513)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)		
D(TUNINDEX)	-0.008746 (0.01359)	-6.880902 (21.9739)
D(IPC)	-3.64E-05 (3.6E-05)	-0.187503 (0.05819)
D(DCHOM)	4.16E-05 (1.7E-05)	-0.037856 (0.02790)

	1.000000	-2.93E-07 (1.1E-07)	-0.008740 (0.00217)	0.000171 (5.5E-05)	0.003052 (0.00043)
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)					
D(UT)	-0.279559 (0.12157)				
D(TUNINDEX)	31506.32 (63878.9)				
D(LOG_IPI)	12.12098 (15.6278)				
D(IPC)	-311.3545 (179.702)				
D(DCHOM)	-378.1461 (76.5996)				

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 212.3902					
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)					
UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM	
1.000000	0.000000	0.000523 (0.00188)	4.72E-05 (6.0E-05)	0.002369 (0.00046)	
0.000000	1.000000	31577.50 (5521.97)	-423.0463 (177.015)	-2325.270 (1335.59)	
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)					
D(UT)	-0.366202 (0.14209)	3.22E-08 (5.6E-08)			
D(TUNINDEX)	-70015.76 (71500.6)	-0.067620 (0.02817)			
D(LOG_IPI)	-15.29808 (17.2747)	-1.93E-05 (6.8E-06)			
D(IPC)	-255.7476 (211.804)	0.000123 (8.3E-05)			
D(DCHOM)	-374.7060 (90.4543)	0.000113 (3.6E-05)			

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 220.2998					
Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)					
UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM	
1.000000	0.000000	0.000000	3.29E-05 (5.2E-05)	0.002104 (0.00041)	
0.000000	1.000000	0.000000	-1284.949 (485.617)	-18343.64 (3856.68)	
0.000000	0.000000	1.000000	0.027295 (0.01676)	0.507272 (0.13308)	
Adjustment coefficients (standard error in parentheses)					
D(UT)	-0.664699 (0.20988)	2.17E-08 (5.5E-08)	0.001962 (0.00182)		
D(TUNINDEX)	-143402.8 (107863.)	-0.070193 (0.02814)	-1892.239 (932.942)		
D(LOG_IPI)	24.08844 (25.3861)	-1.79E-05 (6.6E-06)	-0.768224 (0.21957)		
D(IPC)	275.9363 (309.020)	0.000142 (8.1E-05)	1.734037 (2.67281)		
D(DCHOM)	-312.3508 (136.941)	0.000115 (3.6E-05)	3.131595 (1.18445)		

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood 223.9391

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

UT	TUNINDEX	LOG_IPI	IPC	DCHOM
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.001873 (0.00037)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	-9312.870 (2590.13)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.315440 (0.09700)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	7.028112 (2.21606)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(UT)	-0.671368 (0.20982)	8.89E-10 (6.8E-08)	0.001860 (0.00182)	-1.24E-05 (4.4E-05)
D(TUNINDEX)	-150482.0 (107081.)	-0.092301 (0.03459)	-2000.154 (929.823)	16.70524 (22.2894)
D(LOG_IPI)	25.31666 (25.3080)	-1.41E-05 (8.2E-06)	-0.749501 (0.21976)	0.005848 (0.00527)
D(IPC)	241.6481 (301.460)	3.49E-05 (9.7E-05)	1.211345 (2.61770)	-0.208883 (0.06275)
D(DCHOM)	-303.6837 (136.035)	0.000142 (4.4E-05)	3.263717 (1.18125)	-0.051742 (0.02832)

## Annexe 5: VECM

Vector Error Correction Estimates				
Date: 10/19/17 Time: 13:58				
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09				
Included observations: 75 after adjustments				
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]				
Cointegrating Eq:	CointEq1			
UT(-1)	1.000000			
LOG_IPI(-1)	-0.004228 (0.00171) [-2.47268]			
IPC(-1)	0.000145 (5.5E-05) [ 2.62760]			
DCHOM(-1)	0.002769 (0.00041) [ 6.72843]			
C	0.018563			
Error Correction:	D(UT)	D(LOG_IPI)	D(IPC)	D(DCHOM)
CointEq1	-0.305811 2.757912 -330.6146 -368.7661 (0.12738) (16.5191) (189.555) (83.0281) [-2.40081] [ 0.16695] [-1.74417] [-4.44146]			
D(UT(-1))	-0.498824 18.19109 345.1951 251.0488 (0.13651) (17.7034) (203.144) (88.9806) [-3.65411] [ 1.02755] [ 1.69926] [ 2.82139]			
D(UT(-2))	-0.303094 -9.560023 341.8642 118.1777 (0.11800) (15.3031) (175.601) (76.9164) [-2.56855] [-0.62471] [ 1.94682] [ 1.53644]			
D(LOG_IPI(-1))	-0.001964 -0.604021 -1.483379 -0.092448 (0.00098) (0.12697) (1.45698) (0.63818) [-2.00584] [-4.75715] [-1.01812] [-0.14486]			
D(LOG_IPI(-2))	-0.001634 -0.452093 -0.013203 0.056626 (0.00087) (0.11228) (1.28840) (0.56434) [-1.88706] [-4.02649] [-0.01025] [ 0.10034]			
D(IPC(-1))	-5.76E-05 0.013786 0.231951 0.075055 (8.0E-05) (0.01037) (0.11903) (0.05214) [-0.72061] [ 1.32897] [ 1.94860] [ 1.43951]			
D(IPC(-2))	-2.47E-06 -0.008316 -0.147132 0.131050 (8.3E-05) (0.01070) (0.12283) (0.05380) [-0.02991] [-0.77692] [-1.19784] [ 2.43577]			
D(DCHOM(-1))	0.000794 0.009351 0.271505 -0.124083 (0.00027) (0.03529) (0.40494) (0.17737) [ 2.91690] [ 0.26500] [ 0.67049] [-0.69957]			
D(DCHOM(-2))	0.000547 -0.001286 0.177632 -0.222958 (0.00018) (0.02324) (0.26666) (0.11680)			

Vector Error Correction Estimates					
Date: 10/31/17 Time: 09:07					
Sample (adjusted): 2011M07 2017M09					
Included observations: 75 after adjustments					
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]					
Cointegrating Eq:	CointEq1				
UT(-1)	1.000000				
TUNINDEX(-1)	-2.93E-07 (1.1E-07) [-2.57477]				
LOG_IPI(-1)	-0.008740 (0.00217) [-4.03551]				
IPC(-1)	0.000171 (5.5E-05) [ 3.13141]				
DCHOM(-1)	0.003052 (0.00043) [ 7.13917]				
C	0.040506				
Error Correction:	D(UT)	D(TUNINDEX)	D(LOG_IPI)	D(IPC)	D(DCHOM)
CointEq1	-0.279559 31506.32 12.12098 -311.354 -378.1461 (0.12157) (63878.9) (15.6278) (179.702) (76.5996) [-2.29951] [ 0.49322] [ 0.77560] [-1.73262] [-4.93666]				
D(UT(-1))	-0.516940 -23102.69 12.14859 344.879 256.7032 (0.13602) (71468.5) (17.4846) (201.053) (85.7006) [-3.80052] [-0.32326] [ 0.69482] [ 1.71537] [ 2.99535]				
D(UT(-2))	-0.319488 -63887.93 -12.25732 334.100 114.9644 (0.11880) (62420.1) (15.2709) (175.598) (74.8503) [-2.68935] [-1.02352] [-0.80266] [ 1.90264] [ 1.53592]				
D(TUNINDEX(-1))	-3.14E-08 0.042879 -8.62E-06 -0.00036 -4.09E-05 (2.4E-07) (0.12719) (3.1E-05) (0.00036) (0.00000) [-0.12991] [ 0.33713] [-0.27702] [-1.01142] [-0.26813]				
D(TUNINDEX(-2))	1.42E-08 0.132621 -1.20E-05 1.31E-04 -2.11E-05 (2.4E-07) (0.12699) (3.1E-05) (0.00036) (0.00015) [ 0.05883] [ 1.04433] [-0.38719] [ 0.03668] [-0.13826]				
D(LOG_IPI(-1))	-0.002745 -138.5960 -0.525245 -2.16454 -1.340469 (0.00123) (645.918) (0.15802) (1.81708) (0.77455) [-2.23272] [-0.21457] [-3.32387] [-1.19122] [-1.73065]				
D(LOG_IPI(-2))	-0.002039 101.2014 -0.410293 -0.47012 -0.556087 (0.00095) (496.619) (0.12150) (1.39707) (0.59551) [-2.15709] [ 0.20378] [-3.37699] [-0.33651] [-0.93379]				

	[ 3.05330]	[-0.05533]	[ 0.66613]	[-1.90884]
C	-2.23E-07	-0.000288	0.029496	-0.006206
	(3.1E-05)	(0.00402)	(0.04618)	(0.02023)
	[-0.00719]	[-0.07160]	[ 0.63871]	[-0.30678]
R-squared	0.508430	0.436636	0.171859	0.637849
Adj. R-squared	0.440366	0.358632	0.057194	0.587705
Sum sq. resids	4.64E-06	0.077985	10.26850	1.970103
S.E. equation	0.000267	0.034638	0.397463	0.174096
F-statistic	7.469930	5.597591	1.498785	12.72033
Log likelihood	516.0402	151.1569	-31.85514	30.05719
Akaike AIC	-13.49441	-3.764184	1.116137	-0.534858
Schwarz SC	-13.18541	-3.455186	1.425135	-0.225860
Mean dependent	-7.36E-07	-0.000113	0.030667	0.000000
S.D. dependent	0.000357	0.043251	0.409341	0.271134
Determinant resid covariance (dof adj.)	3.63E-13			
Determinant resid covariance	2.05E-13			
Log likelihood	669.9096			
Akaike information criterion	-16.69092			
Schwarz criterion	-15.33133			

D(IPC(-1))	-5.34E-05	32.55238	0.013230	0.238131	0.079785
	(8.2E-05)	(42.9440)	(0.01051)	(0.12081)	(0.05150)
	[-0.65309]	[ 0.75802]	[ 1.25925]	[ 1.9712C	[ 1.54936]
D(IPC(-2))	-7.96E-07	-6.014228	-0.008912	-0.135861	0.137669
	(8.4E-05)	(44.3918)	(0.01086)	(0.1248E	(0.05323)
	[-0.00942]	[-0.13548]	[-0.82057]	[-1.08794	[ 2.58622]
D(DCHOM(-1))	0.000790	-61.58122	-0.009312	0.271371	-0.045398
	(0.00028)	(148.246)	(0.03627)	(0.41704	(0.17777)
	[ 2.79984]	[-0.41540]	[-0.25676]	[ 0.65071	[-0.25538]
D(DCHOM(-2))	0.000535	50.29657	-0.010226	0.156621	-0.200368
	(0.00018)	(95.0310)	(0.02325)	(0.26734	(0.11396)
	[ 2.95936]	[ 0.52927]	[-0.43984]	[ 0.5858E	[-1.75830]
C	1.01E-07	19.32780	0.000291	0.039311	-0.004804
	(3.3E-05)	(17.2720)	(0.00423)	(0.0485E	(0.02071)
	[ 0.00306]	[ 1.11903]	[ 0.06893]	[ 0.8090E	[-0.23196]
R-squared	0.507177	0.090248	0.445078	0.180851	0.660757
Adj. R-squared	0.421128	-0.068598	0.348187	0.037831	0.601524
Sum sq. resids	4.65E-06	1283427.	0.076816	10.15691	1.845481
S.E. equation	0.000272	142.7300	0.034919	0.401521	0.171153
F-statistic	5.894074	0.568147	4.593587	1.264511	11.15524
Log likelihood	515.9447	-471.9538	151.7231	-31.44541	32.50766
Akaike AIC	-13.43853	12.90543	-3.725950	1.158541	-0.546871
Schwarz SC	-13.06773	13.27623	-3.355151	1.529341	-0.176073
Mean dependent	-7.36E-07	25.12147	-0.000113	0.030661	0.000000
S.D. dependent	0.000357	138.0728	0.043251	0.409341	0.271134
Determinant resid covariance (dof adj.)	7.25E-09				
Determinant resid covariance	3.03E-09				
Log likelihood	203.4415				
Akaike information criterion	-3.691773				
Schwarz criterion	-1.683283				

## Annexe 6: Test de causalité de Granger

### 1) Scénario n°1 :

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/19/17 Time: 15:06

Sample: 2011M03 2017M09

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LOG_IPI does not Granger Cause UT	77	1.13140	0.3282
UT does not Granger Cause LOG_IPI		2.88118	0.0626
D(IPC) does not Granger Cause UT	76	0.12366	0.8839
UT does not Granger Cause D(IPC)		1.42290	0.2478
D(DCHOM) does not Granger Cause UT	75	3.48897	0.0359
UT does not Granger Cause D(DCHOM)		0.02846	0.9720
D(IPC) does not Granger Cause LOG_IPI	76	0.52162	0.5958
LOG_IPI does not Granger Cause D(IPC)		0.05508	0.9465
D(DCHOM) does not Granger Cause LOG_IPI	75	0.21756	0.8050
LOG_IPI does not Granger Cause D(DCHOM)		2.98775	0.0569
D(DCHOM) does not Granger Cause D(IPC)	75	1.40997	0.2510
D(IPC) does not Granger Cause D(DCHOM)		3.26879	0.0439

### 2) Scénario n°2 :

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 10/31/17 Time: 11:49

Sample: 2011M03 2017M10

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
TUNINDEX does not Granger Cause UT	77	1.18803	0.3107
UT does not Granger Cause TUNINDEX		4.17440	0.0193
LOG_IPI does not Granger Cause UT	77	1.13140	0.3282
UT does not Granger Cause LOG_IPI		2.88118	0.0626
D(IPC) does not Granger Cause UT	76	0.12366	0.8839
UT does not Granger Cause D(IPC)		1.42290	0.2478
D(DCHOM) does not Granger Cause UT	75	3.48897	0.0359
UT does not Granger Cause D(DCHOM)		0.02846	0.9720
LOG_IPI does not Granger Cause TUNINDEX	77	2.28343	0.1093
TUNINDEX does not Granger Cause LOG_IPI		4.06501	0.0212
D(IPC) does not Granger Cause TUNINDEX	76	0.24546	0.7830
TUNINDEX does not Granger Cause D(IPC)		0.12006	0.8870
D(DCHOM) does not Granger Cause TUNINDEX	75	1.05104	0.3550
TUNINDEX does not Granger Cause D(DCHOM)		0.43487	0.6491
D(IPC) does not Granger Cause LOG_IPI	76	0.52162	0.5958
LOG_IPI does not Granger Cause D(IPC)		0.05508	0.9465
D(DCHOM) does not Granger Cause LOG_IPI	75	0.21756	0.8050
LOG_IPI does not Granger Cause D(DCHOM)		2.98775	0.0569
D(DCHOM) does not Granger Cause D(IPC)	75	1.40997	0.2510
D(IPC) does not Granger Cause D(DCHOM)		3.26879	0.0439

## Annexe 7: Nombre de retards optimal

VAR Lag Order Selection Criteria  
 Endogenous variables: UT D(TUNINDEX) LOG\_IPI D(IPC) D(DCHOM)  
 Exogenous variables: C  
 Date: 10/31/17 Time: 14:03  
 Sample: 2011M03 2017M10  
 Included observations: 70

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	128.3517	NA	2.03e-08	-3.524334	-3.363727*	-3.460539*
1	159.6820	57.28967	1.70e-08	-3.705199	-2.741559	-3.322430
2	183.5541	40.24157	1.77e-08	-3.672974	-1.906299	-2.971229
3	207.5663	37.04745	1.87e-08	-3.644752	-1.075043	-2.624033
4	220.0320	17.45196	2.83e-08	-3.286629	0.086114	-1.946935
5	269.9405	62.74206*	1.52e-08*	-3.998299*	0.177477	-2.339630
6	286.4705	18.41918	2.23e-08	-3.756300	1.222511	-1.778656
7	318.4204	31.03699	2.27e-08	-3.954867	1.826978	-1.658248

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

## Annexe 8: Estimation BVAR (Scénario n°1 à gauche, scénario n°2 à droite)

Bayesian VAR Estimates				
Date: 10/26/17 Time: 14:38				
Sample (adjusted): 2011M10 2017M09				
Included observations: 72 after adjustments				
Prior type: Normal-Wishart				
Hyper-parameters: Mu: 0, L1: 0.6				
	UT	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
UT(-1)	2.89E-06 (0.21668) [ 1.3e-05]	0.000185 (0.22698) [ 0.00081]	0.002535 (0.52595) [ 0.00482]	0.000316 (0.33336) [ 0.00095]
UT(-2)	2.24E-06 (0.18446) [ 1.2e-05]	-6.96E-05 (0.19323) [-0.00036]	0.001415 (0.44775) [ 0.00316]	-1.49E-05 (0.28379) [-5.2e-05]
UT(-3)	2.52E-06 (0.05134) [ 4.9e-05]	8.37E-05 (0.05378) [ 0.00156]	-0.000479 (0.12463) [-0.00385]	0.000307 (0.07899) [ 0.00389]
UT(-4)	2.17E-06 (0.08844) [ 2.5e-05]	0.000134 (0.09265) [ 0.00145]	0.000440 (0.21468) [ 0.00205]	0.000542 (0.13607) [ 0.00398]
UT(-5)	3.01E-06 (0.21668) [ 1.4e-05]	-0.000178 (0.22698) [-0.00079]	0.000912 (0.52595) [ 0.00173]	0.000824 (0.33336) [ 0.00247]
LOG_IPI(-1)	2.10E-05 (0.18513) [ 0.00011]	0.207230 (0.19393) [ 1.06857]	-0.061857 (0.44937) [-0.13765]	0.136524 (0.28482) [ 0.47934]
LOG_IPI(-2)	9.03E-05 (0.05178)	0.191529 (0.05424)	-0.020372 (0.12569)	-0.030728 (0.07967)

Bayesian VAR Estimates					
Date: 10/31/17 Time: 14:10					
Sample (adjusted): 2011M10 2017M09					
Included observations: 72 after adjustments					
Prior type: Normal-Wishart					
Hyper-parameters: Mu: 0, L1: 0.6					
	UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
UT(-1)	2.50E-06 (0.21668) [ 1.2e-05]	-0.656342 (159.925) [-0.00410]	0.000165 (0.22683) [ 0.00073]	0.002332 (0.51866) [ 0.00450]	0.000562 (0.33060) [ 0.00170]
UT(-2)	1.98E-06 (0.00016) [ 0.01254]	-1.088052 (0.11647) [-9.34206]	-6.80E-05 (0.00017) [-0.41148]	0.001449 (0.00038) [ 3.83567]	0.000142 (0.00024) [ 0.59083]
UT(-3)	1.83E-06 (0.18525) [ 9.9e-06]	-0.367139 (136.730) [-0.00269]	6.44E-05 (0.19393) [ 0.00033]	-0.000143 (0.44344) [-0.00032]	0.000507 (0.28265) [ 0.00179]
UT(-4)	1.67E-06 (0.05182) [ 3.2e-05]	-0.804466 (38.2511) [-0.02103]	0.000109 (0.05425) [ 0.00201]	0.000795 (0.12405) [ 0.00641]	0.000596 (0.07907) [ 0.00753]
UT(-5)	2.73E-06 (0.09032) [ 3.0e-05]	-0.455515 (66.6627) [-0.00683]	-0.000158 (0.09455) [-0.00167]	0.001168 (0.21620) [ 0.00540]	0.000900 (0.13780) [ 0.00653]
D(TUNINDEX(-1))	-3.23E-07 (0.21668) [-1.5e-06]	-0.012589 (159.925) [-7.9e-05]	-4.95E-06 (0.22683) [-2.2e-05]	-0.000149 (0.51866) [-0.00029]	0.000241 (0.33060) [ 0.00073]

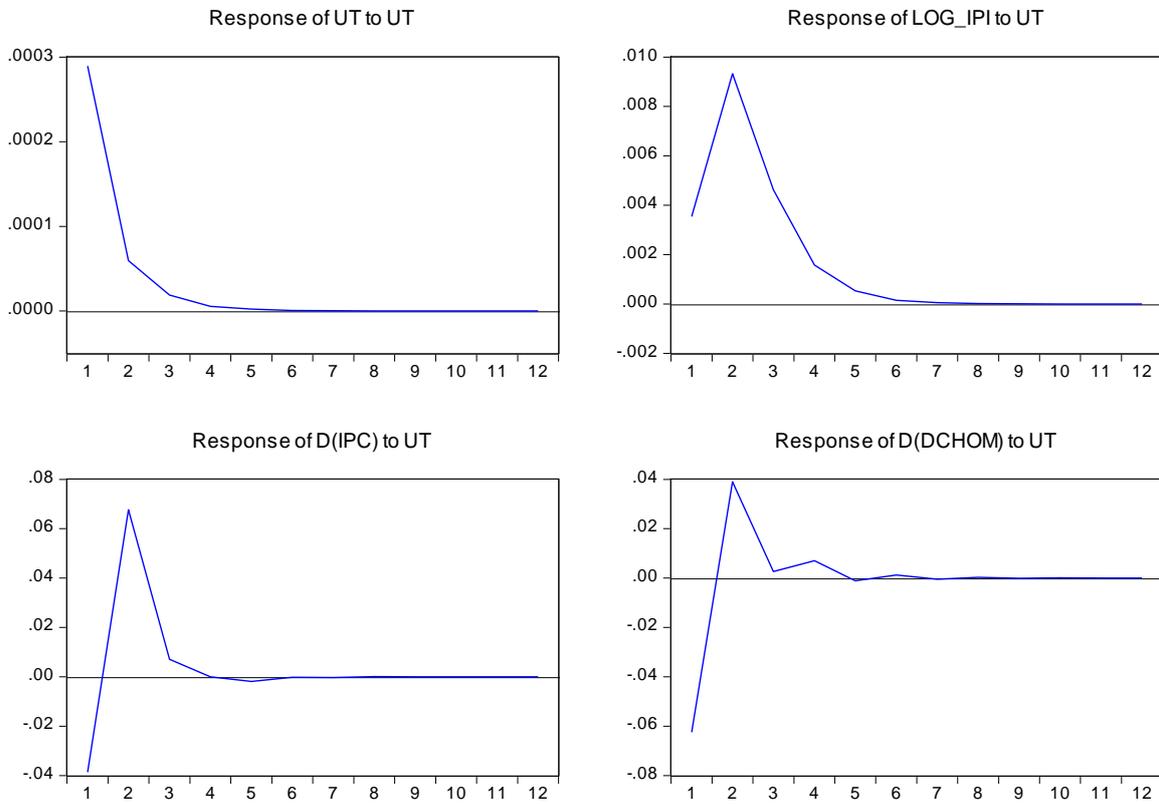
	[ 0.00174][ 3.53081][-0.16208] [-0.38571]	D(TUNINDEX(-2))	-2.74E-07	0.091697	-3.69E-05	6.76E-05	5.77E-05
			(0.00016)	(0.11797)	(0.00017)	(0.00038)	(0.00024)
LOG_IPI(-3)	0.000173 0.225692-0.085959 -0.029549		[-0.00171]	[ 0.77729]	[-0.22055]	[ 0.17676]	[ 0.23645]
	(0.10709) (0.11219) (0.25996) (0.16477)	D(TUNINDEX(-3))	2.14E-07	-0.029409	3.38E-05	3.64E-05	-8.31E-05
	[ 0.00162][ 2.01172][-0.33066] [-0.17934]		(0.18594)	(137.238)	(0.19465)	(0.44509)	(0.28370)
LOG_IPI(-4)	3.99E-05 0.178299-0.026982 0.119027		[ 1.2e-06]	[-0.00021]	[ 0.00017]	[ 8.2e-05]	[-0.00029]
	(0.21668) (0.22698) (0.52595) (0.33336)	D(TUNINDEX(-4))	-9.74E-08	0.013131	6.87E-06	0.000424	-9.31E-05
	[ 0.00018][ 0.78552][-0.05130] [ 0.35705]		(0.05224)	(38.5542)	(0.05468)	(0.12504)	(0.07970)
LOG_IPI(-5)	-0.000291 0.186161 0.200144 -0.194374		[-1.9e-06]	[ 0.00034]	[ 0.00013]	[ 0.00339]	[-0.00117]
	(0.18405) (0.19280) (0.44675) (0.28316)	D(TUNINDEX(-5))	-3.17E-07	-0.134259	-1.28E-05	0.000265	-4.89E-06
	[-0.00158][ 0.96556][ 0.44800] [-0.68645]		(0.10871)	(80.2351)	(0.11380)	(0.26022)	(0.16586)
D(IPC(-1))	7.95E-07 0.009228 0.176439 0.059024		[-2.9e-06]	[-0.00167]	[-0.00011]	[ 0.00102]	[-2.9e-05]
	(0.05305) (0.05557) (0.12876) (0.08161)	LOG_IPI(-1)	5.93E-05	-49.49081	0.208418	-0.062106	0.116453
	[ 1.5e-05] [ 0.16606][ 1.37026] [ 0.72322]		(0.21668)	(159.925)	(0.22683)	(0.51866)	(0.33060)
D(IPC(-2))	3.56E-06 -0.001660-0.200102 0.050906		[ 0.00027]	[-0.30946]	[ 0.91885]	[-0.11974]	[ 0.35225]
	(0.11123) (0.11653) (0.27001) (0.17114)	LOG_IPI(-2)	9.40E-05	28.10641	0.194819	-0.013492	-0.027568
	[ 3.2e-05] [-0.01425][-0.74110] [ 0.29746]		(0.00015)	(0.11326)	(0.00016)	(0.00037)	(0.00023)
D(IPC(-3))	0.000155-0.006797-0.035520 -0.070893		[ 0.61237]	[ 248.165]	[ 1212.80]	[-36.7326]	[-117.750]
	(0.21667) (0.22698) (0.52595) (0.33336)	LOG_IPI(-3)	0.000125	2.765857	0.220557	-0.060839	-0.025006
	[ 0.00072][-0.02994][-0.06753] [-0.21266]		(0.18493)	(136.496)	(0.19360)	(0.44268)	(0.28216)
D(IPC(-4))	-0.000112-0.002695-0.082040 -0.094777		[ 0.00068]	[ 0.02026]	[ 1.13926]	[-0.13743]	[-0.08862]
	(0.18548) (0.19431) (0.45024) (0.28537)	LOG_IPI(-4)	5.07E-05	-20.40331	0.179612	-0.048382	0.121930
	[-0.00061][-0.01387][-0.18221] [-0.33212]		(0.05382)	(39.7225)	(0.05634)	(0.12883)	(0.08211)
D(IPC(-5))	0.000121 0.016601-0.126823 -0.028615		[ 0.00094]	[-0.51365]	[ 3.18803]	[-0.37556]	[ 1.48488]
	(0.05283) (0.05534) (0.12824) (0.08128)	LOG_IPI(-5)	-0.000293	39.83238	0.185534	0.187565	-0.185122
	[ 0.00230][ 0.29996][-0.98894] [-0.35206]		(0.11185)	(82.5552)	(0.11709)	(0.26774)	(0.17066)
D(DCHOM(-1))	6.09E-05 0.009664-0.495718 -0.680875		[-0.00262]	[ 0.48249]	[ 1.58454]	[ 0.70055]	[-1.08475]
	(0.10602) (0.11107) (0.25736) (0.16312)	D(IPC(-1))	1.18E-05	40.40104	0.008976	0.162662	0.059878
	[ 0.00057][ 0.08701][-1.92618] [-4.17413]		(0.21668)	(159.925)	(0.22683)	(0.51866)	(0.33060)
D(DCHOM(-2))	0.000137 0.014025-0.350790 -0.411898		[ 5.5e-05]	[ 0.25263]	[ 0.03957]	[ 0.31362]	[ 0.18112]
	(0.21667) (0.22698) (0.52595) (0.33336)	D(IPC(-2))	2.08E-05	-8.868751	-0.000716	-0.199746	0.042138
	[ 0.00063][ 0.06179][-0.66696] [-1.23560]		(0.00016)	(0.11510)	(0.00016)	(0.00037)	(0.00024)
D(DCHOM(-3))	-0.000122-0.001478-0.282991 -0.080436		[ 0.13370]	[-77.0557]	[-4.38700]	[-535.122]	[ 177.107]
	(0.18493) (0.19373) (0.44890) (0.28452)	D(IPC(-3))	0.000163	116.8333	-0.005463	-0.022937	-0.076246
	[-0.00066][-0.00763][-0.63041] [-0.28271]		(0.18588)	(137.193)	(0.19458)	(0.44494)	(0.28360)
D(DCHOM(-4))	0.000146-0.020745 0.198395 -0.124082		[ 0.00088]	[ 0.85160]	[-0.02807]	[-0.05155]	[-0.26885]
	(0.05301) (0.05553) (0.12868) (0.08156)	D(IPC(-4))	-9.46E-05	-18.39756	-0.002718	-0.053780	-0.119512
	[ 0.00275][-0.37357][ 1.54180] [-1.52140]		(0.05574)	(41.1444)	(0.05836)	(0.13344)	(0.08505)
D(DCHOM(-5))	0.000253 0.000589-0.017649 -0.256890		[-0.00170]	[-0.44715]	[-0.04658]	[-0.40303]	[-1.40515]
	(0.09068) (0.09499) (0.22011) (0.13951)	D(IPC(-5))	0.000146	63.21938	0.019580	-0.141930	-0.030572
	[ 0.00280][ 0.00620][-0.08018] [-1.84137]		(0.10877)	(80.2809)	(0.11386)	(0.26036)	(0.16596)
C	-2.14E-05 0.048956 0.003500 -0.002546		[ 0.00134]	[ 0.78748]	[ 0.17196]	[-0.54512]	[-0.18422]
	(0.21537) (0.22562) (0.52280) (0.33136)	D(DCHOM(-1))	6.80E-05	-22.93932	0.012623	-0.487054	-0.683473
	[-9.9e-05] [ 0.21699][ 0.00669] [-0.00768]		(0.21668)	(159.925)	(0.22683)	(0.51866)	(0.33060)
R-squared	0.246951 0.112759 0.222451 0.587235		[ 0.00031]	[-0.14344]	[ 0.05565]	[-0.93906]	[-2.06740]
Adj. R-squared	-0.048363-0.235179-0.082470 0.425367	D(DCHOM(-2))	0.000107	20.44571	0.012204	-0.353650	-0.397385
Sum sq. resids	4.39E-06 0.074500 9.402724 2.245439		(0.00016)	(0.11464)	(0.00016)	(0.00037)	(0.00024)
S.E. equation	0.000293 0.038220 0.429380 0.209829						

F-statistic	0.836232	0.324077	0.729537	3.627857		[ 0.68789]	[ 178.344]	[ 75.0545]	[-951.177]	[-1676.82]
Mean dependent	0.000134	4.560413	0.019444	0.000000						
S.D. dependent	0.000287	0.034390	0.412699	0.276803						
D(DCHOM(-3))	-0.000124	-108.5793	-0.002527	-0.313135	-0.069882	(0.18533)	(136.791)	(0.19401)	(0.44363)	(0.28277)
						[-0.00067]	[-0.79376]	[-0.01303]	[-0.70584]	[-0.24713]
D(DCHOM(-4))	0.000133	-43.41314	-0.020082	0.162092	-0.095028	(0.05612)	(41.4225)	(0.05875)	(0.13434)	(0.08563)
						[ 0.00237]	[-1.04806]	[-0.34182]	[ 1.20658]	[-1.10978]
D(DCHOM(-5))	0.000192	30.96054	-0.004365	-0.010535	-0.233492	(0.09275)	(68.4601)	(0.09710)	(0.22203)	(0.14152)
						[ 0.00207]	[ 0.45224]	[-0.04496]	[-0.04745]	[-1.64988]
C	-1.60E-05	13.52446	0.049000	0.000497	-0.004050	(0.21539)	(158.976)	(0.22548)	(0.51558)	(0.32863)
						[-7.4e-05]	[ 0.08507]	[ 0.21732]	[ 0.00096]	[-0.01232]
R-squared	0.306336	0.226325	0.147854	0.248583	0.598247					
Adj. R-squared	-0.070656	-0.194150	-0.315269	-0.159796	0.379903					
Sum sq. resids	4.05E-06	1065113.	0.071553	9.086723	2.185537					
S.E. equation	0.000297	152.1665	0.039440	0.444452	0.217972					
F-statistic	0.812580	0.538261	0.319254	0.608706	2.739926					
Mean dependent	0.000134	21.03139	4.560413	0.019444	0.000000					
S.D. dependent	0.000287	139.2482	0.034390	0.412699	0.276803					

## Annexe 9: Réponses des variables macroéconomiques aux impulsions d'incertitude (graphiques et valeurs)

1) Scénario n°1 :

Response to Cholesky One S.D. Innovations

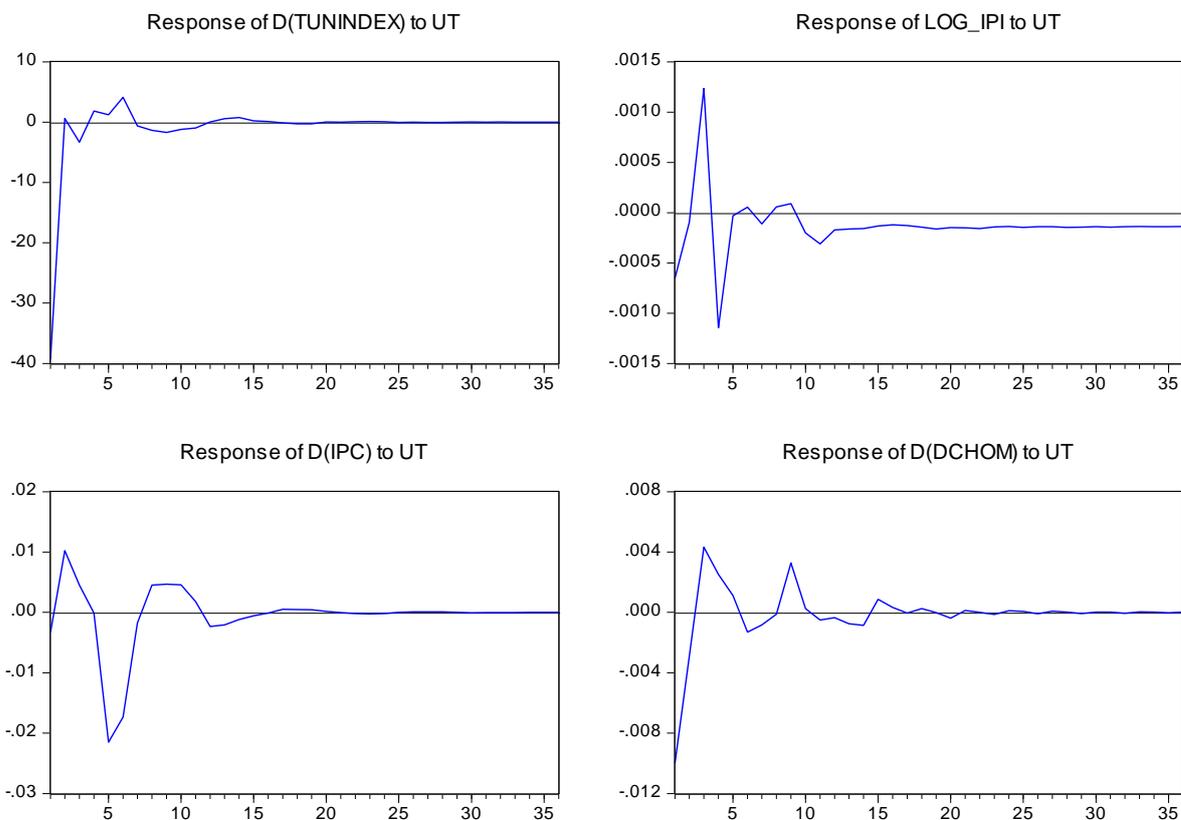


Period	UT	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.000289	0.003541	-0.038645	-0.062481
2	5.96E-05	0.009331	0.067702	0.039040
3	1.90E-05	0.004629	0.007134	0.002668
4	5.59E-06	0.001580	-1.05E-05	0.007058
5	2.18E-06	0.000526	-0.001875	-0.001084
6	5.11E-07	0.000144	-0.000177	0.001240
7	2.44E-07	5.01E-05	-0.000323	-0.000430
8	3.02E-08	1.14E-05	3.29E-05	0.000274
9	3.12E-08	5.24E-06	-5.55E-05	-0.000121
10	-1.73E-09	6.69E-07	1.65E-05	6.64E-05
11	5.11E-09	6.63E-07	-1.18E-05	-3.19E-05
12	-1.30E-09	-3.21E-08	4.90E-06	1.66E-05

Cholesky Ordering: UT LOG\_IPI D(IPC) D(DCHOM)

2) Scénario n°2:

Response to Cholesky One S.D. Innovations



Period	UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.000248	-39.31050	-0.000599	-0.004118	-0.009740
2	1.21E-05	0.580986	-9.51E-05	0.009767	-0.003600
3	9.23E-06	-3.373582	0.001232	0.004788	0.004527
4	-6.82E-06	1.633872	-0.001147	5.59E-05	0.002703
5	6.33E-06	1.249397	-2.44E-05	-0.021276	0.000911
6	7.57E-06	4.132526	6.37E-05	-0.017381	-0.001178
7	-1.32E-06	-0.658567	-0.000127	-0.001684	-0.000588
8	-2.30E-06	-1.248165	6.21E-05	0.004302	-0.000295
9	1.02E-06	-1.672693	9.89E-05	0.004458	0.003221
10	-1.37E-06	-1.197558	-0.000203	0.004544	0.000371
11	-2.11E-06	-0.979546	-0.000311	0.001879	-0.000575
12	2.71E-07	0.075101	-0.000160	-0.002250	-0.000309
13	1.65E-06	0.510260	-0.000156	-0.002050	-0.000641
14	1.26E-06	0.751756	-0.000158	-0.001205	-0.000937
15	7.99E-08	0.216531	-0.000127	-0.000634	0.000788
16	1.81E-07	0.105658	-0.000120	-9.45E-05	0.000371
17	-2.64E-07	-0.125653	-0.000125	0.000556	-7.14E-05
18	-7.60E-07	-0.265382	-0.000138	0.000488	0.000263
19	-3.38E-07	-0.277362	-0.000158	0.000428	5.12E-05
20	3.05E-07	0.018041	-0.000145	0.000138	-0.000389
21	1.09E-08	0.005516	-0.000147	-7.18E-05	9.40E-05
22	7.36E-08	0.065766	-0.000154	-0.000192	1.63E-05
23	2.49E-07	0.112094	-0.000139	-0.000225	-0.000144
24	2.33E-09	0.060238	-0.000134	-0.000176	9.36E-05
25	-1.29E-07	-0.035830	-0.000143	3.17E-05	8.59E-05
26	2.87E-08	-0.003653	-0.000137	8.05E-05	-9.25E-05

27	-6.63E-08	-0.037940	-0.000135	7.54E-05	6.94E-05
28	-8.01E-08	-0.039269	-0.000143	8.50E-05	3.06E-05
29	3.69E-08	-0.000425	-0.000140	2.77E-05	-7.69E-05
30	1.57E-08	0.013097	-0.000137	-4.99E-05	1.56E-05
31	-1.44E-08	0.000819	-0.000140	-2.97E-05	2.26E-05
32	4.16E-08	0.020398	-0.000137	-2.49E-05	-5.02E-05
33	-1.27E-09	0.006654	-0.000134	-2.62E-05	2.37E-05
34	-2.87E-08	-0.007182	-0.000137	7.40E-06	2.52E-05
35	3.11E-09	-0.001804	-0.000136	2.01E-05	-2.60E-05
36	-1.20E-08	-0.003266	-0.000134	4.03E-06	1.04E-05

Cholesky Ordering: UT D(TUNINDEX) LOG\_IPI D(IPC) D(DCHOM)

## Annexe 10: Décomposition de la variance

Period	S.E.	Variance Decomposition of UT:				
		UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.000248	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000251	97.37343	2.330387	0.011863	0.044891	0.239427
3	0.000254	95.74956	3.662080	0.049538	0.103490	0.435334
4	0.000264	88.26300	4.465203	0.057384	4.875431	2.338980
5	0.000270	84.38347	5.055356	0.083573	6.744086	3.733513
6	0.000275	81.73680	6.003045	0.089926	7.113794	5.056437
7	0.000279	79.03998	5.970718	0.089205	7.127087	7.773011
8	0.000281	78.39379	5.945374	0.088534	7.349372	8.222929
9	0.000282	77.50611	5.903229	0.120388	8.217618	8.252652
10	0.000283	77.27272	5.932652	0.121533	8.209382	8.463714
11	0.000283	77.19125	5.962764	0.128822	8.226620	8.490539
12	0.000283	77.01829	5.955523	0.147738	8.224372	8.654079
13	0.000284	76.67960	5.936607	0.148008	8.207358	9.028429
14	0.000284	76.57669	5.954581	0.148197	8.281385	9.039148
15	0.000284	76.53185	5.951958	0.149943	8.301218	9.065027
16	0.000284	76.47265	5.947736	0.149828	8.307093	9.122692
17	0.000284	76.45896	5.946859	0.149857	8.312185	9.132140
18	0.000284	76.41902	5.946916	0.152148	8.309583	9.172337
19	0.000284	76.36981	5.948215	0.152050	8.309182	9.220741
20	0.000284	76.36241	5.949492	0.152040	8.313650	9.222404
21	0.000284	76.35440	5.949024	0.152833	8.312781	9.230964
22	0.000284	76.33908	5.948054	0.152844	8.311365	9.248658
23	0.000284	76.33698	5.948742	0.152840	8.312704	9.248730
24	0.000284	76.32930	5.948271	0.153489	8.311883	9.257058
25	0.000284	76.32128	5.948554	0.153529	8.311472	9.265164
26	0.000284	76.32084	5.948548	0.153547	8.311706	9.265357
27	0.000284	76.31767	5.948301	0.153949	8.311435	9.268647
28	0.000284	76.31462	5.948434	0.154042	8.311218	9.271685
29	0.000284	76.31441	5.948427	0.154070	8.311433	9.271660
30	0.000284	76.31266	5.948327	0.154365	8.311249	9.273398
31	0.000284	76.31119	5.948303	0.154465	8.311107	9.274935
32	0.000284	76.31101	5.948301	0.154515	8.311259	9.274915
33	0.000284	76.31017	5.948241	0.154731	8.311167	9.275695
34	0.000284	76.30956	5.948265	0.154849	8.311124	9.276197
35	0.000284	76.30947	5.948259	0.154915	8.311164	9.276195
36	0.000284	76.30897	5.948221	0.155095	8.311112	9.276598

Period	S.E.	Variance Decomposition of D(TUNINDEX):				
		UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)

1	127.0358	9.574446	90.42555	0.000000	0.000000	0.000000
2	127.9687	9.437723	89.12207	0.022618	1.312613	0.104979
3	128.4278	9.437238	89.06553	0.024863	1.316729	0.155640
4	136.3208	8.393902	79.06253	0.040659	9.615540	2.887374
5	136.4940	8.380779	78.92209	0.060250	9.653195	2.983682
6	138.7013	8.204529	77.48394	0.067189	10.68074	3.563606
7	139.3955	8.124947	76.79771	0.069328	10.57771	4.430307
8	139.6962	8.099278	76.50502	0.072255	10.58733	4.736115
9	140.2420	8.051428	76.02135	0.079556	11.07089	4.776779
10	140.3125	8.050577	76.02465	0.079540	11.05980	4.785435
11	140.3763	8.048053	76.00993	0.082627	11.05048	4.808917
12	140.4947	8.034501	75.88632	0.086654	11.03640	4.956128
13	140.6577	8.017425	75.71238	0.087291	11.01115	5.171750
14	140.7415	8.010791	75.65346	0.087437	11.07761	5.170697
15	140.7505	8.010001	75.64756	0.087535	11.07642	5.178486
16	140.7572	8.009304	75.64041	0.087619	11.07676	5.185902
17	140.7588	8.009210	75.63960	0.088121	11.07657	5.186499
18	140.7900	8.006067	75.60701	0.088829	11.07260	5.225492
19	140.8132	8.003819	75.58898	0.088804	11.07573	5.242669
20	140.8144	8.003683	75.58772	0.088838	11.07693	5.242825
21	140.8172	8.003369	75.58484	0.088912	11.07654	5.246343
22	140.8203	8.003041	75.58151	0.088917	11.07607	5.250468
23	140.8219	8.002928	75.58023	0.089013	11.07648	5.251346
24	140.8266	8.002412	75.57578	0.089108	11.07593	5.256770
25	140.8290	8.002152	75.57353	0.089105	11.07595	5.259258
26	140.8290	8.002147	75.57348	0.089114	11.07600	5.259255
27	140.8304	8.002004	75.57205	0.089146	11.07586	5.260941
28	140.8309	8.001946	75.57159	0.089155	11.07588	5.261426
29	140.8311	8.001924	75.57139	0.089165	11.07588	5.261635
30	140.8319	8.001836	75.57060	0.089187	11.07578	5.262592
31	140.8323	8.001796	75.57024	0.089190	11.07574	5.263030
32	140.8324	8.001787	75.57015	0.089191	11.07579	5.263081
33	140.8326	8.001756	75.56987	0.089200	11.07575	5.263427
34	140.8327	8.001747	75.56979	0.089206	11.07576	5.263502
35	140.8328	8.001742	75.56975	0.089206	11.07575	5.263551
36	140.8329	8.001723	75.56957	0.089214	11.07573	5.263767

Variance Decomposition of LOG_IPI:						
Period	S.E.	UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.032926	0.039136	3.798739	96.16212	0.000000	0.000000
2	0.033907	0.037720	3.651367	94.79111	1.067027	0.452773
3	0.034937	0.160707	4.074229	94.20495	1.123482	0.436634
4	0.036798	0.241750	5.583029	92.30104	1.352028	0.522150
5	0.038441	0.221586	5.363369	92.20980	1.383206	0.822043
6	0.041161	0.193442	4.759548	90.92815	2.793482	1.325382
7	0.042524	0.181947	4.694044	90.32903	3.319456	1.475519
8	0.043736	0.172165	4.553080	90.56225	3.167363	1.545142
9	0.045066	0.162535	4.345596	90.91739	3.090782	1.483699
10	0.046429	0.155058	4.318912	91.05230	3.066211	1.407523
11	0.047741	0.150928	4.383400	90.98064	3.103290	1.381744
12	0.048919	0.144985	4.318728	91.14025	3.062401	1.333632
13	0.050090	0.139344	4.288102	91.25679	3.026383	1.289381
14	0.051235	0.134158	4.267026	91.27144	3.053949	1.273424
15	0.052341	0.129194	4.210563	91.37827	3.061171	1.220802
16	0.053420	0.124541	4.167529	91.48025	3.047813	1.179865
17	0.054455	0.120401	4.138745	91.51738	3.064340	1.159130
18	0.055471	0.116715	4.102058	91.59157	3.072578	1.117078
19	0.056466	0.113464	4.082843	91.66559	3.054522	1.083585
20	0.057431	0.110352	4.065091	91.70739	3.055988	1.061181
21	0.058373	0.107502	4.040952	91.76339	3.060196	1.027958

22	0.059297	0.104897	4.024885	91.81910	3.050447	1.000675
23	0.060195	0.102349	4.008535	91.85706	3.050881	0.981173
24	0.061075	0.099936	3.986305	91.90236	3.056671	0.954724
25	0.061939	0.097739	3.970597	91.94645	3.052873	0.932347
26	0.062780	0.095634	3.956177	91.98046	3.052933	0.914798
27	0.063605	0.093652	3.939079	92.01868	3.055155	0.893432
28	0.064416	0.091837	3.926391	92.05512	3.052153	0.874499
29	0.065209	0.090108	3.915274	92.08438	3.051258	0.858979
30	0.065986	0.088455	3.901903	92.11592	3.052377	0.841347
31	0.066750	0.086911	3.890848	92.14624	3.050620	0.825384
32	0.067498	0.085431	3.880759	92.17179	3.050263	0.811755
33	0.068233	0.084015	3.869393	92.19848	3.051083	0.797034
34	0.068955	0.082681	3.859503	92.22438	3.050072	0.783363
35	0.069664	0.081409	3.850624	92.24692	3.049705	0.771342
36	0.070360	0.080191	3.841142	92.26979	3.050094	0.758787

Variance Decomposition of D(IPC):						
Period	S.E.	UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.371049	0.007897	0.153710	0.000914	99.83748	0.000000
2	0.385686	0.077676	0.333859	0.045602	94.33289	5.209968
3	0.394295	0.087534	0.418475	0.052590	94.25731	5.184095
4	0.396750	0.086462	0.413334	0.056081	94.32100	5.123123
5	0.405814	0.362911	2.287739	0.054803	90.15835	7.136200
6	0.410034	0.534069	4.013841	0.057873	88.37888	7.015335
7	0.410379	0.535013	4.021030	0.060982	88.35636	7.026619
8	0.411607	0.543829	4.077221	0.062733	88.23839	7.077830
9	0.412232	0.554965	4.140551	0.063201	87.99724	7.244040
10	0.412562	0.566333	4.233509	0.067005	87.86091	7.272240
11	0.412907	0.567216	4.260544	0.068987	87.71822	7.385033
12	0.412989	0.570204	4.292413	0.068960	87.68365	7.384771
13	0.413052	0.572590	4.311350	0.068940	87.65925	7.387873
14	0.413108	0.573254	4.315151	0.069159	87.64499	7.397451
15	0.413132	0.573367	4.317716	0.069172	87.63646	7.403290
16	0.413146	0.573335	4.317764	0.069414	87.63078	7.408704
17	0.413169	0.573424	4.319921	0.069528	87.62136	7.415772
18	0.413181	0.573522	4.320230	0.069526	87.61724	7.419483
19	0.413192	0.573602	4.320821	0.069568	87.61642	7.419592
20	0.413198	0.573599	4.321047	0.069587	87.61400	7.421768
21	0.413200	0.573594	4.321044	0.069606	87.61375	7.422006
22	0.413202	0.573610	4.321269	0.069627	87.61322	7.422278
23	0.413208	0.573630	4.321265	0.069654	87.61097	7.424484
24	0.413209	0.573646	4.321526	0.069664	87.61045	7.424711
25	0.413210	0.573644	4.321510	0.069668	87.61027	7.424911
26	0.413211	0.573645	4.321560	0.069673	87.60989	7.425233
27	0.413212	0.573648	4.321568	0.069678	87.60974	7.425362
28	0.413212	0.573652	4.321580	0.069681	87.60955	7.425541
29	0.413213	0.573650	4.321586	0.069686	87.60920	7.425876
30	0.413213	0.573651	4.321606	0.069691	87.60916	7.425890
31	0.413213	0.573651	4.321614	0.069691	87.60912	7.425926
32	0.413214	0.573651	4.321609	0.069695	87.60900	7.426045
33	0.413214	0.573651	4.321615	0.069699	87.60898	7.426051
34	0.413214	0.573651	4.321613	0.069699	87.60894	7.426098
35	0.413214	0.573650	4.321616	0.069701	87.60889	7.426144
36	0.413214	0.573650	4.321616	0.069704	87.60888	7.426148

Variance Decomposition of D(DCHOM):						
Period	S.E.	UT	D(TUNINDEX)	LOG_IPI	D(IPC)	D(DCHOM)
1	0.181973	0.301170	0.008845	0.453960	0.577804	98.65822
2	0.222349	0.218769	1.766954	0.348497	0.715605	96.95018
3	0.223152	0.254606	2.185984	0.361257	0.857490	96.34066

4	0.229135	0.253602	2.378528	0.353198	4.186131	92.82854
5	0.232220	0.249239	2.321510	0.367375	5.085474	91.97640
6	0.233051	0.250589	2.340629	0.518435	5.432309	91.45804
7	0.239888	0.237708	2.264132	0.603914	5.286938	91.60731
8	0.243444	0.230835	2.284753	0.587192	5.151093	91.74613
9	0.244099	0.247666	2.431373	0.604228	5.437051	91.27968
10	0.245196	0.245556	2.440313	0.605648	5.442757	91.26573
11	0.245913	0.244546	2.453958	0.602790	5.581973	91.11673
12	0.246006	0.244571	2.456821	0.614435	5.586863	91.09731
13	0.247128	0.243285	2.437185	0.619652	5.545251	91.15463
14	0.247647	0.243462	2.468875	0.617071	5.553540	91.11705
15	0.247740	0.244503	2.474491	0.621183	5.583999	91.07582
16	0.248017	0.244138	2.481921	0.621342	5.571656	91.08094
17	0.248131	0.243916	2.482580	0.621048	5.577088	91.07537
18	0.248176	0.243935	2.481776	0.623749	5.579145	91.07139
19	0.248386	0.243523	2.481448	0.624034	5.570953	91.08004
20	0.248456	0.243617	2.486702	0.623767	5.575936	91.06998
21	0.248475	0.243605	2.486334	0.624700	5.577816	91.06754
22	0.248543	0.243472	2.486312	0.624673	5.574802	91.07074
23	0.248561	0.243463	2.487159	0.624691	5.576630	91.06806
24	0.248576	0.243452	2.486865	0.625230	5.576902	91.06755
25	0.248615	0.243383	2.487327	0.625200	5.575647	91.06844
26	0.248624	0.243380	2.487733	0.625199	5.576538	91.06715
27	0.248630	0.243378	2.487605	0.625403	5.576777	91.06684
28	0.248645	0.243350	2.487694	0.625371	5.576194	91.06739
29	0.248648	0.243354	2.487891	0.625395	5.576754	91.06661
30	0.248651	0.243347	2.487837	0.625495	5.576675	91.06665
31	0.248659	0.243333	2.487883	0.625477	5.576441	91.06687
32	0.248660	0.243335	2.487972	0.625488	5.576686	91.06652
33	0.248662	0.243333	2.487937	0.625529	5.576670	91.06653
34	0.248665	0.243328	2.487982	0.625518	5.576590	91.06658
35	0.248665	0.243329	2.488005	0.625526	5.576693	91.06645
36	0.248666	0.243327	2.487990	0.625546	5.576662	91.06648
Cholesky Ordering: UT D(TUNINDEX) LOG_IPI D(IPC) D(DCHOM)						

## Table des matières

Remerciements .....	1
Sommaire .....	2
Liste des tableaux .....	3
Liste des figures .....	4
Liste des abréviations .....	5
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	6
CHAPITRE 1 : L'INCERTITUDE, ENTRE RÉALITÉ ET THÉORIE .....	11
INTRODUCTION .....	12
SECTION 1 : LE CONTEXTE D'ÉTUDE .....	12
1.1. La conjoncture internationale .....	12
1.1.1. Vue panoramique : la région du Moyen Orient et Afrique du Nord « MENA » ...	12
1.1.2. FOCUS : risques mondiaux, incertitude et politique monétaire .....	15
1.1.2.1. L'incertitude liée à la politique économique et aux risques géopolitiques .....	15
1.1.2.2. La politique monétaire entre les économies avancées et la région MENA .....	15
1.2. La conjoncture nationale .....	17
1.2.1. Vue panoramique .....	17
1.2.2. FOCUS : La politique monétaire et la gestion de la liquidité .....	19
1.2.2.1. Les instruments d'intervention de la politique monétaire .....	19
1.2.2.2. L'assèchement de la liquidité bancaire .....	20
1.2.2.3. L'attitude du régulateur en termes de politique monétaire .....	22
SECTION 2 : LE CADRE CONCEPTUEL DE L'INCERTITUDE .....	25
1.1. Définition de la notion d'incertitude .....	25
1.1.1. La dualité Risque/Incertitude : revue des définitions académiques .....	25
1.1.2. La définition retenue .....	27
1.2. La typologie de l'incertitude .....	28
1.2.1. Les générateurs d'incertitude liés au sujet .....	28

1.2.2.	Les générateurs d'incertitude liés à l'objet .....	29
1.2.3.	Les générateurs d'incertitude liés au contexte .....	29
1.3.	Le profil de l'incertitude étudiée .....	30
	CONCLUSION.....	31
	CHAPITRE 2 : L'OPÉRATIONNALISATION THÉORIQUE DE L'INCERTITUDE.....	32
	INTRODUCTION .....	33
	SECTION 1 : LA LITTÉRATURE EMPIRIQUE DE L'INCERTITUDE.....	33
1.1.	La quantification de l'incertitude .....	33
1.1.1.	Le lien entre l'objectif et le subjectif dans la compréhension de l'incertitude .....	33
1.1.2.	La classification des mesures d'incertitude .....	34
1.1.2.1.	Les mesures objectives .....	34
1.1.2.2.	Les mesures subjectives .....	36
1.1.2.3.	Les mesures mixtes .....	37
1.2.	La dynamique de l'incertitude.....	37
1.2.1.	Le comportement de l'incertitude .....	37
1.2.2.	La relation entre l'incertitude liée aux taux d'intérêt et les indicateurs macroéconomiques .....	39
	SECTION 2 : LA DÉMARCHE EMPIRIQUE ENVISAGÉE.....	43
1.1.	La revue des méthodologies employées.....	43
1.1.1.	Le modèle auto-régressif multi-varié (VAR).....	43
1.1.2.	Le modèle de régression à données d'échantillonnage mixtes (MIDAS).....	44
2.2.	La démarche méthodologique envisagée .....	46
2.2.1.	Modèle et Variables .....	46
2.2.2.	Population et échantillon .....	46
2.2.3.	Horizon d'étude .....	46
2.2.4.	Le logiciel exploité .....	46
	CONCLUSION.....	52

CHAPITRE 3 : L'INCERTITUDE LIÉE AUX TAUX D'INTÉRÊT ET LA MACROÉCONOMIE : IMPACT ET DYNAMIQUE DE TRANSMISSION.....	53
INTRODUCTION .....	54
SECTION 1 : LA MODÉLISATION DE L'INDICE D'INCERTITUDE.....	54
1.1. La construction de l'indice d'incertitude subjective liée aux taux d'intérêt .....	54
1.1.1. La Composante TMP.....	54
1.1.2. La Composante Tunibor .....	55
1.2. La méthodologie de calcul de l'indice d'incertitude .....	56
1.3. Analyse des résultats de l'indice d'incertitude.....	58
SECTION 2 : LA MODÉLISATION VAR.....	66
1.1. Les données .....	66
1.2. Le type de modèle VAR.....	67
1.3. L'identification du modèle .....	68
SECTION 3 : RÉSULTATS EMPIRIQUES ET DISCUSSION .....	69
1.1. L'étude des propriétés statistiques .....	69
1.1.1. Les tests de stationnarité .....	69
1.1.2. Relations de long et de court terme.....	70
1.1.3. La causalité .....	71
1.1.4. La corrélation .....	71
1.2. Estimation du BVAR.....	72
1.3. L'analyse impulsionnelle .....	72
1.3.1. La réponse de l'indice de la production industrielle (IPI).....	73
1.3.2. La réponse de l'indice des prix à la consommation (IPC).....	75
1.3.3. La réponse du chômage .....	78
1.4. Décomposition de variance .....	80
1.5. Les implications de la politique monétaire.....	80
CONCLUSION.....	83

CONCLUSION GÉNÉRALE .....	85
BIBLIOGRAPHIE.....	89
Liste des annexes .....	94
Annexe 1:La liste des Banques Commerciales opérantes sur la place bancaire tunisienne .....	95
Annexe 2: L'indice d'incertitude par composante.....	96
Annexe 3: Analyse uni-varié .....	98
Annexe 4: Tests de co-intégration .....	103
Annexe 5: VECM .....	108
Annexe 6: Test de causalité de Granger .....	110
Annexe 7: Nombre de retards optimal.....	111
Annexe 8: Estimation BVAR (Scénario n°1 à gauche, scénario n°2 à droite).....	111
Annexe 9: Réponses des variables macroéconomiques aux impulsions d'incertitude (graphiques et valeurs) .....	114
Annexe 10: Décomposition de la variance .....	116