

LE RISQUE DE LIQUIDITE POUR UNE BANQUE ISLAMIQUE : ENJEUX ET GESTION

BEN JEDIDIA KHOUTEM¹

JLASSI MOULDI²

Introduction

La liquidité est une question cruciale pour les banques islamiques. L'enjeu de la liquidité et sa gestion présentent des défis pour ces banques. D'abord, les banques islamiques sont exposées au risque de liquidité³ dans un contexte de faiblesses structurelles du système financier qui pèsent sur leur solvabilité et leur liquidité (Sundararajan and Errico, 2002 ; Salman, 2004 ; El-Hawary et al, 2007 ; Akkizidis et Khandelwal, 2008, Al-Muharrami et Hardy, 2013). En fait, la plupart des banques islamiques opèrent dans un environnement où les marchés interbancaires et monétaires islamiques sont inexistants ou sous-développés (Hesse et al, 2008). La majorité des emprunts et des facilités de la Banque Centrale ne s'accommodent pas avec la *Chari'ah* (IFSB, 2008). Ainsi, en raison de leur accès limité au marché interbancaire islamique et aux facilités du prêteur en dernier ressort islamique, les banques islamiques doivent « assurer » elles-mêmes leurs activités et se prémunir contre les imprévus en conservant d'importantes liquidités. Khan et Ahmed (2001) considèrent que la pénurie des instruments de placements à court terme compatibles avec la *Chari'ah* contraint les banques notamment celles du Moyen Orient à de telles pratiques. Ensuite, la conformité aux directives de la *Chari'ah* pose des

¹Maître assistante en Sciences Economiques, Institut Supérieur de Comptabilité et d'Administration des Entreprises (ISCAE) et chercheur URED (FSEG, Sfax). E-mail : khoutembj@yahoo.fr; Tél : 00 216 98 945 309.

² Professeur en Sciences Economiques, Ecole Supérieure en Sciences Economiques et Commerciales (ESSEC) E-mail : mouldidjlassi@yahoo.fr, Tél : 00 21622748176.

³ L'Islamic Financial Services Board (IFSB, 2012, p.5) définit le risque de liquidité comme la perte potentielle des institutions offrant des services financiers islamiques suite à leur incapacité d'honorer leurs engagements ou de financer l'augmentation de leurs actifs à l'échéance, sans encourir des frais ou des pertes inacceptables. Le risque de liquidité se distingue en deux types : le risque de liquidité de financement et le risque de liquidité du marché (IFSB, 2012).

restrictions quant à leur gestion du risque de liquidité. En fait, elles ne peuvent pas recourir aux instruments classiques de couverture à l'instar des banques conventionnelles (Olson et Zoubi, 2008). De même, les financements adossés à des actifs tangibles sont à l'origine des difficultés de leur conversion en liquidité. Abdul Majid (2003) conclut que leur gestion de liquidité est « unique ».

Comparées aux banques conventionnelles, les banques islamiques gardent 40% plus de liquidités (Khan et Batti, 2008)⁴. Cette détention de liquidités oisives heurte leur objectif de rentabilité et affecte leur compétitivité. Elle est un témoin d'une « maladie prolongée » qui pourrait réduire leur potentiel de gains (Salman, 2004). Toutefois, dans un papier récent, Salman (2013) met en évidence que la position de liquidité des banques islamiques ainsi que leur risque de liquidité ont changé au fil du temps. La majorité des banques étudiées⁵ a évolué d'une situation de « surplus de liquidité » en 2000 à une situation de « pénurie de liquidité » en 2009. En fait, ces banques s'orientaient vers « plus » de prise du risque de liquidité suite aux changements structurels de leurs financements et de leurs dépôts. En retour, ceci exige davantage d'efforts quant à leur gestion du risque de liquidité (Salman, 2013).

Dans ce contexte et face à ces différents défis, la banque islamique doit jouir d'une position optimale de liquidité : se constituer une réserve optimale de liquidité en guise de protection contre une situation d'illiquidité (pénurie de liquidité) sans toutefois détenir des liquidités oisives. L'adage du milieu bancaire rapporté par Armstrong et Caldwell (2008) considère qu'«une insuffisance de liquidité peut tuer une banque rapidement, tandis qu'un excès de liquidité peut la tuer lentement ». Ainsi, l'objectif de ce papier est de déterminer le montant de la trésorerie optimale que doit détenir la banque islamique et de discuter la gestion du risque de liquidité. Précisément, nous nous intéressons au risque de liquidité inhérent à l'activité d'intermédiation de la banque islamique⁶. Greuning et Iqbal (2007) ont justement précisé que dans un contexte où les marchés ne sont pas développés, la liquidité des banques islamiques dépend presque exclusivement des différents profils de maturité des actifs et passifs plutôt que de leur capacité à vendre leurs actifs.

⁴ Pappas et al (2012) notent aussi que les banques islamiques sont caractérisées par des niveaux de liquidités plus élevés que les banques conventionnelles. En effet, leur ratio actifs liquides/Dépôts s'élève à 55,6% contre 40,3% pour les banques conventionnelles.

⁵ L'auteur a étudié 61 banques islamiques dans 18 pays durant la période 2000-2009.

⁶ En outre, la banque islamique peut se trouver face à un risque de liquidité en cas d'un choc macroéconomique (crise économique par exemple).

Dès lors, ce papier propose la formalisation du modèle de la plus courante intermédiation des banques islamiques : des dépôts d'investissement alloués aux financements par *Mourabahah*⁷. Notre modèle considère deux éléments essentiels : l'incertitude concernant le montant des retraits des dépôts et la condition de la liquidité de la banque. Lorsque cette condition est violée, la banque a la possibilité de la respecter en subissant un coût de refinancement. L'objectif de la banque est alors de maximiser son profit tout en tenant compte de l'incertitude concernant le montant de retraits et les coûts d'ajustement ou de pénalité.

Ce papier se structure ainsi : au premier paragraphe, nous présentons les liens entre l'intermédiation bancaire islamique et le risque de liquidité. Nous insistons sur l'impact des spécificités de cette intermédiation sur l'exposition et la gestion du risque de liquidité. Le deuxième paragraphe présente le modèle de l'intermédiation islamique et le risque de liquidité couru. Ce modèle constitue une des rares tentatives de quantification du risque de liquidité de la banque islamique. En premier lieu, nous développons le modèle de gestion de liquidité dans un cadre statique afin de préciser le stock optimal de réserves permettant d'éviter le risque d'illiquidité. En deuxième lieu, le modèle est élaboré dans un cadre de gestion dynamique de la liquidité. Son principal atout est de considérer l'impact de la spécificité des banques islamiques, à savoir l'interdépendance entre la rémunération de l'actif et celle du passif, sur leur gestion des réserves de liquidité. Enfin, nous évoquons les principales conclusions et les recommandations pour une gestion saine du risque de liquidité.

1-L'intermédiation bancaire islamique et le risque de liquidité

La liquidité est intimement liée à l'activité principale des banques, à savoir l'intermédiation financière⁸.

Selon la théorie conventionnelle, l'intermédiation bancaire est spécifique dans la mesure où elle se distingue par la production de la liquidité. La production de la liquidité justifie l'existence des banques si le marché financier n'en délivre pas assez (Bernanke et Gertler, 1985). Diamond et Dybvig (1983) démontrent que l'intermédiation financière constitue une solution pour l'asymétrie

⁷ Généralement, la *mourabahah* domine les autres financements offerts par les banques islamiques au point que Yousef (2004) parle de la « *mourabahah* syndrom ».

⁸ L'intermédiation financière est l'interposition d'une institution financière entre un agent à capacité de financement et un agent à besoin de financement (Gurley et Shaw, 1960).

d'information sur les préférences pour la liquidité. Néanmoins, si la banque cesse d'être en mesure de procurer la liquidité⁹, ceci peut la dissoudre. En effet, une crise sévère de liquidité peut causer une spirale dévastatrice conduisant à l'insolvabilité de la banque et éventuellement à sa faillite (Goodhart, 2008). La transformation des dépôts à court terme en investissements à long terme cause un décalage d'échéances entre les ressources et les emplois. A cause de la divergence entre l'actif et le passif, les banques sont instables et vulnérables à la ruée bancaire (Bryant, 1980). Or, dans un contexte d'institutionnalisation de l'intermédiation par son ouverture sur les marchés financiers, les problèmes de liquidité sont plus exacerbés étant donné l'accroissement du risque de liquidité du marché (Armstrong et Caldwell, 2008). L'éventualité d'une crise d'illiquidité justifie l'intervention du prêteur en dernier ressort (Goodhart, 1989).

Au niveau de la finance islamique, le respect des principes de la *Chari'ah* change l'intermédiation bancaire (El-Hawary et al, 2007 ; Grenning et Iqbal, 2007). Ainsi, la nature et l'ampleur des risques qui pèsent sur les banques islamiques peuvent être significativement différentes des banques conventionnelles (Ben Arab et Elmelki, 2008).

1-1 L'intermédiation bancaire islamique

La banque islamique s'apparente à une banque universelle et constitue un modèle bancaire intermédiaire entre la banque commerciale et la banque d'investissement (Iqbal et Mirakhor, 2011). La banque islamique remplit la fonction d'intermédiation entre les détenteurs et les demandeurs de fonds (Al-Jarhi, 2007). L'intermédiation islamique doit respecter les directives de la *Chari'ah*, à savoir l'interdiction du taux d'intérêt, de la spéculation, du *Gharar*, de l'investissement dans des secteurs prohibés par la religion et le respect du principe d'adossement à un actif tangible

Au-delà des dépôts à vue qui sont comparables à ceux des banques conventionnelles, les banques islamiques gèrent des comptes d'épargne et des comptes d'investissement. Les comptes d'épargne sont gérés selon le principe de «*Wadi'a*» : la banque a l'autorisation des déposants d'utiliser ces fonds aux propres risques bancaires. La banque peut payer des revenus positifs aux déposants sous forme de «*Hiba* (gift)» selon sa propre profitabilité. Les comptes d'investissement sont gérés selon le principe de *Moudarabah* et les

⁹ La liquidité bancaire représente la capacité de la banque à financer l'expansion de ses avoirs et d'honorer ses engagements aux échéances prévues, sans courir des pertes inacceptables (Comité de Bâle, 2008)

déposants partagent les profits et les pertes des investissements de leurs fonds avec la banque. On distingue des comptes d'investissement de partage de profits limités¹⁰ et des comptes d'investissement de partage des profits non limités. Il ressort que le déposant peut être soit créancier (la banque garantit le montant principal des dépôts) soit un partenaire dans le cadre d'une relation d'agence avec la banque (Muljawan, Dar et Hall, 2002). Au niveau du passif, le partage des profits et des pertes entre la banque islamique et le déposant est le mode le plus utilisé (Al-Jarhi et Iqbal, 2002).

Les banques islamiques sont supposées offrir des financements en fonds propres au-delà des financements par endettement et crédit-bail. En effet, elles offrent des financements basés sur le principe du partage de profits et de pertes (*Moudarabah* et *Moucharakah*) et des financements comparables à ceux des banques conventionnelles c'est-à-dire des instruments proches des dettes (comme la *Mourabahah*, le *Salam*, le *Quard Hasan*). Néanmoins, le principal mode de financement est la *Mourabahah* qui représente 66% des financements offerts par les banques islamiques (Al-Jarhi et Iqbal, 2002). Généralement, l'intermédiation financière islamique admet une structure rigide et compartimentée (Hassoune, 2010). En effet, les comptes d'épargne sont destinés aux investissements de nature commerciale, c'est-à-dire aux financements de court terme (tels que la *Mourabahah*, l'*Ijarah*, le *Salam*); les fonds des comptes d'investissement servent à financer des projets de long terme (*Moudarabah* et *Moucharakah*) mais aussi des financements de court terme. D'où, le manque de financements à moyen et long terme comme le soulignent Iqbal et Mirakhor (2011)¹¹.

L'intermédiation basée sur le principe de partage de profits et des pertes du côté des dépôts (comptes d'investissement) et du côté des financements (*Moudarabah* et *Moucharakah*) est un nouveau modèle d'intermédiation (Chapra, 2007). Cette intermédiation participative présente des spécificités au niveau de la mobilisation des fonds et de l'investissement (Ben Jedidia, 2012). Toutefois, la pratique de cette intermédiation est limitée. En fait, l'intermédiation islamique dominante se base sur la collecte de fonds à travers la *Moudarabah* et leur affectation à des financements par *Mourabahah*. C'est pourquoi nous avons choisi de formaliser ce modèle dominant d'intermédiation,

¹⁰ Dans les comptes limités, les déposants imposent des restrictions quant à la manière et l'objectif auquel leurs fonds sont destinés (pour plus de détails, voir Toumi et al, 2011)

¹¹ Pour plus de détails concernant les contrats d'intermédiation au passif et à l'actif, voir Iqbal et Mirakhor (2011).

en l'occurrence les dépôts d'investissement alloués aux financements par *Mourabahah*. Nous cherchons à préciser les liens entre cette l'intermédiation et le risque de liquidité que courent les banques islamiques.

1-2 Quels impacts des spécificités de l'intermédiation islamique sur l'exposition et la gestion du risque de liquidité ?

Pour répondre à cette question nous devons tout d'abord appréhender l'impact des principes de cette intermédiation, de ses risques spécifiques et de ses caractéristiques sur l'enjeu de liquidité.

Principes et enjeux de liquidité

- La prohibition de l'intérêt interdit aux banques islamiques de recourir aux instruments classiques de couverture de risque basés sur l'intérêt. Ainsi, la gestion actif-passif¹² de la liquidité est difficile à cause du non accès aux instruments de taux (Hassoune, 2010).
- L'interdiction du *Gharar* et de la spéculation ne permettent pas aux banques islamiques de gérer leur exposition aux risques par les produits dérivés. En conséquence, les banques ont peu d'instruments et de techniques disponibles de couverture des risques (Greuning et Iqbal, 2007).
- Etant donné le principe d'adossement des transactions bancaires aux actifs tangibles, l'intermédiation islamique a recours au secteur réel pour se procurer la liquidité. Dans ce cas, les banques font face à un extra risque de liquidité à cause de la nature de l'investissement dans des actifs ayant moins de divisibilité et de réversibilité (Alomar, 2006). La domination de financements basés sur des actifs réels ne fait qu'allonger les écarts de liquidité (Al Monayea, 2012).
- Les restrictions de la vente des dettes et de crédits par la religion posent des difficultés quant à la conversion des actifs bancaires en liquidités. En raison des contraintes religieuses, la gestion de la liquidité de la banque islamique est confrontée à des défis importants (Abdul Majid, 2003).

Risques spécifiques et enjeux de liquidité

¹² Généralement, la gestion actif-passif cherche à assurer la pérennité de la banque grâce à des choix adéquats de son développement et de son financement (Bessis, 1995 ; Darmon, 1998). Cette gestion nécessite la quantification et l'analyse des risques financiers (principalement le risque de liquidité, le risque de taux et le risque de change) et préconise des actions (Dubernet, 1997).

- Le risque de non-conformité à la *Chari'ah* est un risque spécifique que court la banque islamique. La compatibilité des contrats à la *Chari'ah* est alors une source additionnelle du risque de liquidité. En fait, si ce risque se manifeste, les déposants peuvent être incités à retirer leurs dépôts, ce qui cause un problème de liquidité.
- Les banques islamiques sont exposées à un risque unique : le risque commercial déplacé (Sundararajan, 2007; Khan et Ahmed, 2001). Ce risque qui résulte de la gestion des comptes d'investissement est en étroite relation avec le risque de liquidité. L'AAOIFI (Accounting and Auditing Organisation for Islamic Financial Institutions, 1999) identifie ce risque comme un risque résultant de la volatilité des rendements générés des actifs financés par les comptes d'investissement qui peut inciter les déposants de la banque à retirer leurs fonds si leurs revenus sont inférieurs à ceux payés par les autres banques. Dès lors, l'apparition de ce risque est une matérialisation du risque de liquidité. Toutefois, afin d'offrir une rémunération compétitive et de convaincre les déposants de garder leurs fonds dans la banque, la majorité des banques islamiques lissent les taux de rendement attribués aux titulaires de compte d'investissement au détriment des profits normalement attribués aux actionnaires sous pression commerciale (Khan et Ahmed 2001, Archer et Karim, 2006) ou encore sous pression de l'autorité de surveillance (Archer et Karim, 2009; Archer et al, 2010)¹³.
- Au lieu du risque du taux d'intérêt, les banques islamiques sont exposées au risque du taux de marge (*mark up risk*) et font face aux changements dans les « *benchmark index* » utilisés pour déterminer les taux de marge et les autres taux (Greuning et Iqbal, 2007). Il existe un risque de liquidité indirect lié à ce risque du taux de référence.

Caractéristiques de l'intermédiation et enjeux de liquidité

- Les banques islamiques tendent à avoir une base concentrée de dépôts et d'actifs (Iqbal et Mirakhor, 2011). La concentration des dépôts cause un important risque de liquidité exigeant une plus grande position liquidité. Par ailleurs, faute d'exploitation des atouts de la diversification géographique et des produits, la concentration des financements entraîne une vulnérabilité aux chocs cycliques dans des secteurs particuliers, ce qui, en retour, accroît le risque de liquidité.

¹³ Les banques islamiques constituent des réserves retenues des profits distribués aux déposants investisseurs et aux actionnaires (Sundararajan, 2007, 2008; Archer et Karim, 2007).

- La diversité des contrats au niveau de la banque islamique complique la position de liquidité de la banque. C'est notamment à l'actif que la banque islamique présente un portefeuille diversifié des classes d'actifs hétérogènes (Iqbal et Mirakhor, 2011). Or, chaque contrat admet des implications différentes quant au risque de liquidité (Salman, 2004). Ainsi, l'évaluation du risque de liquidité nécessite plus d'investigation.
- Les banques islamiques sont de plus en plus exposées à un différentiel de maturité (Hassoune, 2003). Leur vulnérabilité est d'autant plus importante qu'elles sont plus présentes sur le marché des particuliers (*retail*) que sur celui des entreprises (*corporate*). Plus la proportion des dépôts à courte échéance est élevée, plus le risque de maturité est important et plus le risque de liquidité s'accroît. A cet effet, l'étude empirique d'Ismael (2010a) relative à 17 banques islamiques indonésiennes témoigne que la majorité de leurs dépôts admet une échéance d'un mois.
- L'intermédiation participative basée sur le partage de profits et de pertes avec les déposants d'une part et les entrepreneurs d'autre part fait courir moins de risque de liquidité aux banques islamiques. En effet, l'absence de garanties de la valeur nominale des dépôts et l'adéquation permanente entre la valeur réelle de l'actif et du passif de la banque permettent de mieux s'adapter aux chocs qui résultent des crises bancaires (Khan, 1986). L'absence de la rémunération à taux fixe et le partage de risques évitent la discordance entre l'actif et le passif et limitent l'exposition au risque de liquidité. Toutefois, dans la mesure où les banques islamiques préfèrent, au niveau de l'actif, des activités comparables à celles des banques conventionnelles, elles ne sont pas immunisées contre le risque de liquidité (Dusuki, 2007).
- Les risques sont enchevêtrés au niveau des banques islamiques et il est difficile de faire part des différentes classes de risques (Hassoune, 2010). Cet important enchevêtrement augmente l'exposition de la banque au risque de liquidité.

Au total, les principes, les spécificités et les pratiques actuelles des banques islamiques les exposent à un important risque de liquidité. Or, quelques banques islamiques utilisent les techniques les plus sophistiquées de modélisation technique telles que les simulations statiques (Helmy, 2012). Comme le précise Aziz (2010) l'infrastructure et les outils de gestion du risque de liquidité dans les banques islamiques sont encore dans leur "petite enfance" dans nombreux pays¹⁴. Ces différents défis nous conduisent à conclure que la détention d'un stock optimal de liquidité est d'une importance cruciale pour les banques

¹⁴ Au niveau empirique, par exemple, l'étude comparative de Akhtar et al (2011) de douze banques (islamiques et conventionnelles au Pakistan) durant la période 2006-2009 a conclu que les banques conventionnelles ont une meilleure gestion du risque de liquidité comparées à celles islamiques.

islamiques puisqu'elles ne peuvent pas toujours compter sur le soutien de la Banque Centrale ou encore sur le marché monétaire islamique¹⁵. A cet égard, l'IFSB (2012, principe 9) exige que les banques maintiennent une réserve de liquidités (cash ou actifs très liquides) pour faire face à une longue période de pénurie de liquidités. En conséquence, le problème de la gestion du risque de liquidité s'apparente à un problème de détermination du stock optimal de liquidité que doit détenir la banque islamique¹⁶ notamment celle exerçant dans un système dual: Comment se détermine alors le montant optimal de la liquidité ? Comment gérer le risque de liquidité ? C'est l'objectif de notre modèle développé au paragraphe suivant.

2- Un modèle de gestion de liquidité

Notre modèle s'intéresse à l'intermédiation financière et à la gestion du risque de liquidité dans le cas d'une banque islamique. Il se réfère notamment aux travaux de Prisman et al (1986) et Freixas et Rochet (1997). En principe, la banque islamique doit effectuer un arbitrage entre la liquidité et la rentabilité. Elle doit créer un juste équilibre entre les deux objectifs de la sécurité et de la rentabilité (Ben Arab et Elmelki, 2008). A la différence du papier de Ben Arab et Elmelki (2008), notre travail se focalise sur les liens entre les spécificités de l'intermédiation islamique et l'exposition et la gestion du risque de liquidité. Par ailleurs, nous nous distinguons par l'étude de l'arbitrage entre la liquidité et la rentabilité grâce à la formalisation du modèle de gestion de liquidité.

¹⁵ Le marché monétaire islamique le plus développé est celui de *Malaysia Islamic Interbank Money Market* (IIMM) créé le 3 janvier 1994. L'IIMM a trois composantes : un marché interbancaire basé sur la *Moudarabah* pour les dépôts, une plate-forme pour émettre et échanger des instruments financiers islamiques à court terme, et un système de chèque de compensation islamique (Bacha, 2008). Des tentatives de développement du marché monétaire islamique sont à noter telles que la création du *Liquidity Management Centre* (LMC) en 2002 par l'autorité monétaire de Bahreïn, le lancement de la Banque Centrale de Bahreïn d'un instrument liquidité islamique basé sur des *Sukuk* souverains qui aide les banques islamiques à accéder à une liquidité de court terme en 2008.

¹⁶ Cette optique est proche de « l'approche du stock de la liquidité » qui appréhende la gestion de liquidité des banques comme un problème d'inventaire standard (Baltensperger, 1980 ; Santomero, 1984) et qui cherche à déterminer le montant des « actifs liquides » que doit détenir la banque.

La banque islamique peut se trouver face à des risques primaires ou secondaires de liquidité¹⁷. Si la moyenne de la maturité des dépôts est plus courte que la maturité moyenne des financements par *Mourabahah* ou si encore les dépôts sont sensibles aux rendements de marché : c'est un risque primaire de liquidité. Par ailleurs, des risques secondaires de liquidité sont liés à l'opération commerciale et à d'autres risques associés. Certains risques sont liés à l'opération d'achat (détérioration, mauvaise qualité, retard de livraison) et à l'opération de vente (défaut de paiement...). De même, les risques opérationnels et les risques légaux liés à ce contrat peuvent être à l'origine d'un risque de liquidité.

Le modèle d'intermédiation que nous avons choisi est le plus courant pour les banques islamiques : des dépôts d'investissement alloués aux financements de *Mourabahah*. Le risque de liquidité, dans le cadre de ce modèle est le risque d'insuffisance d'actifs liquides pour couvrir des retraits imprévus. Il s'agit d'un pur risque du passif provenant du comportement imprévu et déstabilisant des déposants.

L'objectif de notre modèle est l'appréhension et la quantification du risque de liquidité pour la banque islamique afin de mettre en œuvre une méthode saine de la gestion de ce risque. Il s'agit de déterminer le montant optimal de réserves qu'une banque devra détenir.

2-1- Les hypothèses et les fonctions de comportement

Considérons une banque islamique dont le bilan est résumé ainsi :

Actif	Bilan	Passif
Réserves T		Dépôts D
Financement F		

-Les dépôts d'investissement D sont supposés homogènes et rémunérés selon le résultat de l'actif. Soit r_β le taux du partage du profit entre la banque et le déposant ; c'est la part des bénéfices dont jouissent les déposants. Ce taux de

¹⁷ Pour plus de détails, voir Salman (2004).

partage est convenu d'avance. La fonction d'offre de dépôts peut s'écrire comme suit :

$$D = D(r_\beta) \text{ avec } \frac{\partial D}{\partial r_\beta} > 0 \quad (1)$$

-L'actif de la banque est composé de financements F offerts à l'économie selon la technique de *Mourabahah*. Dans un contrat de *Mourabahah*, la banque achète un bien et le vend à un client à un prix majoré payé ultérieurement. La marge bénéficiaire offre un taux de rendement certain r_f ¹⁸. On suppose que le financement F ne présente aucun risque de perte en capital et il ne peut être remboursé qu'à l'échéance (actif illiquide). La fonction de demande de financement prend la forme suivante :

$$F = F(r_f), \frac{\partial F}{\partial r_f} < 0 \quad (2)$$

- Les réserves constituent une trésorerie T ne produisant pas de rendement. On suppose une seule période de temps¹⁹ (T=1).

- Les retraits nets de dépôts sont représentés par une variable aléatoire \tilde{X} distribuée de façon continue dans un intervalle $[0, +\infty[$ selon une fonction de densité $g(x)$. Alors, deux situations peuvent être envisagées:

* Si x la valeur réalisée de \tilde{X} est inférieure ou égale à T ($T \geq x$), la contrainte de liquidité est respectée. Dans ce cas, la banque n'a pas besoin de se refinancer et ne subit aucun coût supplémentaire.

* Si x est supérieure au montant de réserves T, ($T < x$), la banque aura un besoin de liquidité à cause des retraits de dépôts non anticipés qui ne sont pas couverts par les réserves existantes. Dans ce cas, la banque est en situation d'illiquidité et supporte un coût unitaire r_p afin de faire face aux retraits

¹⁸ Soit P le prix d'achat du bien par la banque et P' le prix de vente avec $P' > P$; les deux prix sont connus avant la signature du contrat. Ainsi, on a $r_f = (P' - P)/P$, le caractère certain de r_f provient du fait qu'on connaît la marge bancaire dès le départ et que cette marge sera certainement payée à l'échéance parce qu'on a supposé que la banque ne court aucun risque de contrepartie. Evidemment, cette hypothèse assez forte est avancée ici pour pouvoir se consacrer uniquement au risque de liquidité sans se soucier du risque de contrepartie.

¹⁹ Or, T peut être variable avec le temps étant donné que les réserves dépendent des écarts des échéances entre les dépôts et les financements.

inopinés. Le recours aux fonds additionnels égal à l'écart entre x et T fait subir à la banque un coût additionnel total égal à $r_p (x - T)$.

En fait, l'idée que nous essayons de développer est qu'*ex post*, c'est-à-dire après la réalisation du montant exact du retrait, la banque possède un mécanisme lui permettant de corriger un déséquilibre potentiel. Ce mécanisme peut être matérialisé par l'émission de titres de type *Moudarabah* par la banque et acquis par la Banque Centrale. Dans ce cas, le taux r_p peut être considéré comme le taux de rendement que procure le compte d'investissement *Moudarabah*. On peut aussi supposer un autre mécanisme selon lequel la banque place, pour un motif de précaution, une partie de ses fonds dans des titres émis par la Banque Centrale. En cas de besoin de liquidité, ces titres sont revendus à la Banque Centrale qu'elle pourra acheter à un prix moindre par rapport au prix de vente, ce qui constitue en fin de compte une pénalité pour la banque déficitaire. Selon Ismal (2010 b), la Banque Centrale Indonésienne émet des titres SBIS (Bank Indonesia *Chari'ah* Certificate) selon le principe de vente aux enchères. Ces titres sont acquis par les banques islamiques. Etant donné que ces titres ne sont pas négociables sur un marché secondaire, les banques ayant un besoin urgent de liquidité sont obligées de les vendre à la Banque Centrale (p.144). Evidemment, dans ce modèle, on a supposé que r_p est une variable exogène afin de simplifier l'analyse.

Soit $C(T)$, le coût de besoin de liquidité qui est égal à :

$$\begin{cases} 0 & \text{si } T \geq x \\ r_p (x - T) & \text{si } T < x \end{cases} \quad (3)$$

En résumé, le modèle considère deux éléments essentiels : l'incertitude concernant le montant des retraits des dépôts et la condition de la liquidité de la banque. Lorsque cette condition est violée, la banque a la possibilité de la respecter en subissant un coût. Ainsi, l'objectif de la banque est de maximiser son profit normal qui est égal à la différence entre les recettes issues de financement (F) et les coûts de collecte des ressources D tout en tenant compte de l'incertitude concernant le montant de retraits et les coûts d'ajustement ou de pénalité.

2-2- La gestion de liquidité dans un cadre statique

On suppose que le jeu dure une période où la banque supposée neutre au risque, reçoit au début de la période un montant de dépôt d'investissement égal à D . Elle garde une partie sous forme liquide (T) et investit le reste dans des opérations de type *Mourabahah*. Comme on l'a mentionné dans les hypothèses, la seule incertitude concerne le montant net de retraits x qui n'est connu par la banque qu'à la fin de la période. Si le tirage révèle que x est inférieure ou égale à T , la banque ne subit aucune pénalité. En revanche, si le résultat révèle que les réserves T sont insuffisantes par rapport au montant net de retrait x , une pénalité est infligée à la banque et elle est proportionnelle au montant du dépassement. L'objectif de la banque est de déterminer le montant optimal de réserves qu'il faut détenir.

En terme analytique, ceci revient à déterminer le montant T qui maximise le profit anticipé de la banque. En fonction de ces notations, le profit de la banque s'écrit :

$$\pi = r_f F - r_\beta (r_f F) - r_p E [\text{Max}(0, \tilde{X} - T)] \quad (4)$$

La première partie de l'équation décrit le profit de la banque en absence de dépassement (profit normal). Les recettes de la banque des opérations *Mourabahah* s'élèvent à $r_f F$ qu'elle doit partager avec les détenteurs du compte de dépôts d'investissement selon un taux égal à r_β . La seconde partie de l'équation concerne le coût anticipé de dépassement ou le montant attendu de la pénalité.

L'équation (4) peut être exprimée autrement :

$$\pi(T) = r_f (D - T) - r_\beta (r_f (D - T)) - r_p \int_T^{+\infty} (x - T)g(x)d(x) \quad (5)$$

La courbe de détention de réserves par la banque est alors définie comme le montant de réserves qui maximise le profit de la banque pour

r_f , r_β et r_p donnés. Elle s'obtient en dérivant la fonction de profit par rapport au montant de réserves T et en annulant cette dérivée :

$$\frac{\partial \pi}{\partial T} = -r_f + r_\beta r_f + r_p \int_T^{+\infty} g(x) d(x) = 0 \quad (6)$$

Sachant que $r_p \int_T^{+\infty} g(x) d(x) = r_p \text{Prob} [\tilde{X} \geq T]$, ceci donne :

$$r_f (1 - r_\beta) = r_p \text{Prob} [\tilde{X} \geq T] = r_p [1 - G(T)] \quad (7)$$

où $G(x)$ est la fonction de répartition de la variable x .

Enfin, le montant optimal de réserves est déterminé par la relation suivante :

$$[1 - G(T)] = \text{Prob} (\tilde{X} \geq T^*) = \frac{(1 - r_\beta)r_f}{r_p} \quad (8)$$

L'équation (7) s'interprète de la manière suivante : La partie gauche $r_f (1 - r_\beta)$ représente le coût d'opportunité des réserves c'est-à-dire les inconvénients de la détention de la liquidité qui ne procure pas de rendement: chaque unité monétaire de réserves détenue coûte, en termes d'opportunité $r_f (1 - r_\beta)$: c'est un «manque à gagner». La partie droite représente le coût d'ajustement attendu c'est-à-dire les avantages de la détention de liquidité permettant à la banque de faire face aux retraits et d'éviter le recours à un refinancement *via* des emprunts en monnaie centrale qui, pour chaque unité monétaire, coûtent $r_p [1 - G(T)]$.

Résultat 1 : Le stock optimal de réserves T^* est tel qu'à la marge, le coût d'opportunité des réserves est égal au coût d'ajustement attendu. Autrement dit, à l'optimum, la probabilité d'illiquidité de la banque est égale au rapport du coût d'opportunité des réserves au taux de pénalité (équation 8). Cette équation peut être interprétée aussi comme une fonction de détention ou de demande des réserves.

La détermination de T peut se faire graphiquement en utilisant la fonction de répartition et en fixant une limite supérieure de la variable x égale à b ²⁰.

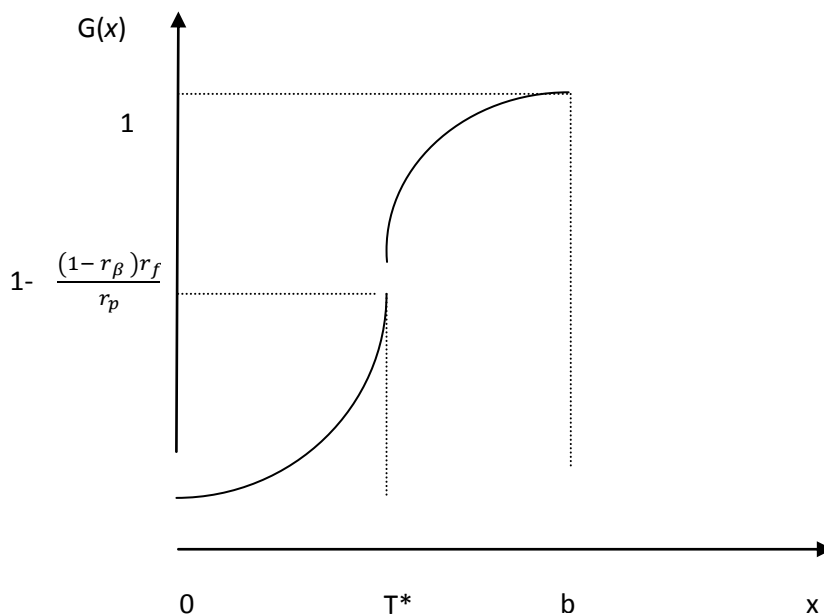


Figure 1 : Montant de retrait et probabilité d'illiquidité

Nous observons alors que la banque fixe son montant de réserves en référence au rapport du coût d'opportunité des réserves au taux de pénalité. Tout se passe donc comme si r_p est indépendant de r_f et de r_β et il est la seule variable d'ajustement permettant à T d'atteindre son niveau optimal. Cependant, une banque disposant de pouvoir sur le marché de financement peut répercuter

²⁰ La fonction de demande de réserves permet aussi de déterminer le montant optimal de réserves. D'après l'équation 8, la fonction de détention (ou de demande) de réserves par la banque s'annule lorsque $r_p < r_f^*(1 - r_\beta)$ puis devient positive pour des valeurs de $r_p > r_f^*(1 - r_\beta)$. Ces deux propriétés qui résultent de l'équation 8 montrent qu'une hausse du taux de pénalité n'entraîne pas nécessairement un accroissement du montant des réserves optimales ; ce taux doit nécessairement dépasser le coût d'opportunité de la banque pour être efficace.

l'accroissement du taux de pénalité sur r_f , ce qui neutralise l'effet du taux de pénalité sur la demande de réserves des banques. En outre, la décision d'augmenter r_f fait accroître la rémunération des déposants et par conséquent le montant des dépôts collectés par la banque. En fin de compte, le montant des réserves se trouve modifié non pas par un effet direct du taux de pénalité mais par une modification des conditions de rémunération de financement. De même, une banque ayant un pouvoir sur le marché de dépôt peut proposer un taux de partage r_β faible ce qui permet à l'inégalité suivante $r_p < r_f^*(1 - r_\beta)$ d'être toujours respectée. Ainsi, l'équation 8 qui retrace la gestion de la liquidité est contestable si elle est confrontée à la réalité. D'où, la nécessité d'affiner l'analyse en introduisant les interactions éventuelles entre les différentes variables du modèle.

2-3- Une gestion dynamique de la liquidité des banques

On reprend le même problème en supposant que le montant des réserves est fonction du montant des dépôts et de financement. On suppose maintenant que la demande de financement est une fonction décroissante de r_f (courbe descendante). L'offre de dépôts par les déposants est une fonction croissante de r_β et aussi de r_f ²¹ (courbe ascendante)

Les dépôts sont soumis à des chocs aléatoires qui se manifestent par des retraits d'un montant aléatoire égal à \tilde{X}

Le montant des réserves peut s'écrire de la manière suivante :

$$T(r_f, r_\beta) = D(r_f, r_\beta) - F(r_f) \quad (9)$$

Comme précédemment, on suppose que les réserves ne rapportent pas de rendements, mais au cas où elles ne seraient pas suffisantes par rapport au montant de retrait, elles font subir à la banque un coût de refinancement d'un coût unitaire égal à r_p

²¹ L'augmentation de r_f conduit à l'augmentation de $r_f F$. Ainsi, $r_\beta r_f F$ s'accroît et $(r_\beta r_f F)/D$ qui représente r_D le taux de rémunération des dépôts augmente et par conséquent D s'accroît.

Le profit anticipé de la banque s'écrit :

$$\pi = r_f F(r_f) - r_\beta (r_f F(r_f)) - r_p E [\text{Max} (0, \tilde{X} - T)] \quad (10)$$

On remplace T par sa valeur, ce qui donne :

$$\pi = r_f (1 - r_\beta) F(r_f) - r_p E [\text{Max} (0, \tilde{X} - D(r_f, r_\beta) + F(r_f))] \quad (11)$$

L'équation (11) peut être exprimée autrement :

$$\pi(T) = r_f r_\beta F(r_f) - r_p \int_{T(r_f, r_\beta)}^{+\infty} (x - D(r_f, r_\beta) + F(r_f))g(x)d(x) \quad (12)$$

La banque choisit alors un taux r_f maximisant son profit, ce qui correspond à la condition d'optimisation de premier ordre (se référer à l'annexe pour la démonstration de l'équation 13):

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial r_f} &= (1 - r_\beta) [F'(r_f)r_f + F(r_f)] + r_p \text{Prob} (\tilde{X} \geq T) D'(r_f) \\ &\quad - r_p \text{Prob} (\tilde{X} \geq T) F'(r_f) = 0 \end{aligned} \quad (13)$$

$$\text{Avec } F'(r_f) = \frac{\partial F}{\partial r_f} \text{ et } D'(r_f) = \frac{\partial D}{\partial r_f}$$

Après développement de cette équation, on obtient la condition suivante :

$$(1 - r_\beta) \left[\frac{F'r_f + F}{F'} \right] = r_p \text{Prob} (\tilde{X} \geq T) - r_p \text{Prob} (\tilde{X} \geq T) \frac{D'}{F'} \quad (14)$$

On multiplie des deux côtés par $\frac{1}{r_f}$; on obtient

$$(1 - r_\beta) \left[r_f + \frac{F(r_f)}{F'(r_f)} \right] \frac{1}{r_f} = r_p \text{Prob}(\tilde{X} \geq T) \frac{1}{r_f} - r_p \text{Prob}(\tilde{X} \geq T) \frac{D'(r_f)}{F'(r_f)} \frac{1}{r_f} \quad (15)$$

Considérons ϵ_F l'élasticité de la demande de financement:

$$\epsilon_F = - r_f \frac{F'(r_f)}{F(r_f)}$$

La condition d'optimalité s'écrit maintenant :

$$(1 - r_\beta)r_f^* = \frac{r_p \text{Prob}(\tilde{X} \geq T) \left(1 - \frac{D'}{F'} \right)}{\left[1 - \frac{1}{\epsilon_F} \right]} \quad (16)^{22}$$

Résultat 2 : Le taux de rendement de financement bancaire se fixe en référence au coût marginal anticipé de pénalité, au taux de partage entre la banque et les déposants, à l'élasticité de la demande de financement et au rapport de la variation des dépôts à la variation de financement

Résultat 3 : L'accroissement du taux de pénalité amène la banque à accroître son taux de rendement sur les opérations de financement pour maintenir sa marge bénéficiaire²³.

Cette décision se répercutera tout d'abord sur le montant de financement qui devra baisser du fait du lien négatif entre r_f et F. Ensuite, la hausse de r_f fait accroître la rémunération des déposants et donc le taux de rendement des

²² Ce résultat suppose que $\frac{D'}{F'} < 1$. En effet, F dépend directement de son taux de rendement alors que l'effet de r_f sur l'offre des dépôts doit passer par le taux de rendement des dépôts et par l'élasticité de l'offre des dépôts. On peut donc admettre que $F' > D'$.

²³D'après l'équation 16, On peut remarquer facilement que la dérivée de r_f par rapport à r_p est positive.

dépôts. Le montant de dépôt augmentera en conséquence. D'après l'équation 9, la baisse de F et l'accroissement de D entraînent une augmentation du montant des réserves, ce qui réduit la probabilité d'illiquidité de la banque. Evidemment, ce résultat dépend de l'élasticité de financement et aussi de la capacité de r_f à agir sur l'offre des dépôts (c'est-à-dire D').

Ce résultat confirme l'idée que la gestion de liquidité des banques doit être intégrée dans un cadre global de gestion actif-passif. Dans le cas des banques islamiques cette notion de gestion globale peut être démontrée en réécrivant autrement l'équation (16) :

$$(1 - r_\beta)r_f^* = \frac{r_p \text{Prob}(\bar{X} \geq T)}{\left[1 - \frac{1}{\epsilon_F}\right]} - \frac{r_p \text{Prob}(\bar{X} \geq T) D'}{\left[1 - \frac{1}{\epsilon_F}\right] F'} \quad (17)$$

Le premier terme décrit la condition d'optimalité en cas d'indépendance entre la rémunération de l'actif et celle du passif. Le taux de rémunération de l'actif dépend uniquement du taux de pénalité et de l'élasticité de financement. C'est le même résultat trouvé par Prisman et al (1986) et Freixas et Rochet (1997) dans le cadre des banques conventionnelles et selon lequel l'accroissement du taux de pénalité fait accroître le taux optimal de rémunération de l'actif et fait réduire le montant des prêts. Le fait de rompre avec cette dichotomie entre la rémunération de l'actif et celle du passif, change la condition d'optimalité qui intègre maintenant cette donnée dans la deuxième composante de l'équation 17. Cette composante retrace l'effet de l'interaction entre la rémunération de l'actif et celle du passif sur le coût de la pénalité. Ainsi, par rapport à la situation de dichotomie, l'effet du taux de pénalité sur le taux optimal de rémunération de l'actif doit tenir compte de l'effet de ce dernier sur l'offre des dépôts. Plus précisément, dans le cas des banques islamiques, une hausse de r_p génère un accroissement de r_f moindre par rapport au cas conventionnel parce que la banque sait très bien qu'il y aura un effet de retour positif de cet accroissement sur l'offre des dépôts et par conséquent sur les réserves des banques. Evidemment, l'accroissement des réserves qui en résulte, signifie pour la banque une baisse du coût anticipé de pénalité et donc un accroissement de son profit marginal. Autrement dit, la variation de r_f est due à un effet de r_p qui pousse à la hausse et un effet de D' qui pousse à la baisse. Plus l'effet de r_f sur D est élevé plus la banque islamique a de la marge pour baisser r_f . Cet effet de retour n'existe pas dans le cadre des banques conventionnelles ce qui explique

le niveau élevé du taux optimal de rémunération de leur actif par rapport à celui des banques islamiques. Cette interdépendance permet aussi à la banque islamique de pouvoir gérer leurs réserves en utilisant un seul instrument qui est le taux de rendement de financement. Les banques conventionnelles en sont obligées d'utiliser deux instruments (taux débiteur et taux créditeur). Enfin, l'interdépendance entre l'actif et le passif peut être une source de gain de compétitivité pour ces banques puisqu'elles peuvent financer l'économie à un taux moindre par rapport à leurs concurrentes conventionnelles.

Au total, d'après notre modèle, le stock optimal de liquidité de la banque islamique dépend de différents facteurs :

-Le taux de rémunération de l'actif : les banques islamiques peuvent utiliser les conditions de rémunération de l'actif comme instrument pour résoudre leur problème de liquidité. En fait, les modifications des conditions de rémunération de l'actif se transmettent directement au passif. Ceci constitue une particularité de la gestion du risque de liquidité pour la banque islamique.

- Le taux de partage : plus la rémunération des déposants est importante, plus la banque islamique collecte des dépôts et plus le risque d'illiquidité est faible.

- Le taux de pénalité : l'accroissement d'un coût de refinancement incite les banques à garder suffisamment de réserves pour éviter les coûts élevés de dépassement²⁴.

Conclusion

Les banques islamiques font face à une multitude de risques : le risque de crédit, le risque de liquidité, le risque de solvabilité, le risque de conformité à la *Chari'ah* etc. L'importance du risque de liquidité, les spécificités des banques islamiques et les défis qui s'imposent à ces banques nous ont motivé à dédier ce papier aux liens entre l'intermédiation financière des banques islamiques et le risque de liquidité. Notre principal apport réside dans la formalisation d'un modèle d'intermédiation financière reliant les dépôts d'investissement de ces banques et leurs financements en *Mourabahah* afin de déterminer et de discuter la détention optimale des réserves ainsi que la gestion du risque de liquidité.

D'après notre modèle, le montant optimal de réserves dépend du taux de partage, du taux de refinancement et du taux de rémunération de l'actif. L'accroissement du taux de rémunération des dépôts stimule les ressources

²⁴ Ceci est conforme à la prédiction dans le cas conventionnel soutenant que la quantité relative des actifs liquides bancaires augmente avec le coût de refinancement (Alger et Alger, 1999).

bancaires, augmente les réserves et réduit ainsi la probabilité d'illiquidité alors que l'accroissement du coût de pénalité incite les banques à garder suffisamment de réserves afin d'éviter les coûts élevés du dépassement. Sur ce point, les banques islamiques et conventionnelles sont soumises aux mêmes conditions d'optimalité. Néanmoins, la spécificité des banques islamiques réside au fait qu'elles peuvent utiliser les conditions de rémunération de l'actif comme un instrument pour résoudre leur problème de liquidité étant donné l'interdépendance entre l'actif et le passif. Ceci met à leur disposition un autre moyen de gestion de leur position de liquidité.

Différentes mesures peuvent contribuer à l'amélioration de la gestion du risque de liquidité. Il est recommandé que le dispositif réglementaire et de supervision reconnaisse les spécificités des banques islamiques dans le système dual où elles coexistent avec les banques conventionnelles. En outre, l'essor du marché monétaire islamique viable devient une exigence pour offrir les instruments interbancaires adaptés. A cet effet, l'utilisation active et l'incorporation des instruments de financement du gouvernement dans les opérations du marché monétaire ainsi que les *Sukuk* contribuent au développement du marché monétaire islamique (IFSB, 2008). Aussi, comme il est suggéré par Ahmed (2009), l'adoption de nouveaux produits de gestion du risque de liquidité comme « les fonds *Takaful* du risque de liquidité » peut contribuer à une meilleure gestion du risque de liquidité.

Notre travail pourrait être prolongé par un cas pratique d'application à une banque islamique. En outre, il serait intéressant de discuter l'apport potentiel en matière de liquidité des fonds de pension et des compagnies d'assurances qui investissent dans les banques islamiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Accounting and Auditing Organisation for Islamic Financial Institutions (AAOIFI) [1999]: *Statement on the Purpose and Calculation of the Capital Adequacy Ratio for Islamic Banks*, Manama.
- A.R. Abdul Majid [2003] : *Development of Liquidity Management Instruments: Challenges And Opportunities*, papier présenté à L'International Conference on Islamic Banking: *Risk Management, Regulation and Supervision*, Jakarta-Indonesia, 30 Septembre-3 Octobre 2003.
- H. Ahmed [2009] : "Financial Crisis: Risks and Lessons for Islamic Finance", *International Journal of Islamic Finance*, Vol 1, N°1, pp. 7-32.

- M. F. Akhtar, K. Ali, S. Sadaqat [2011] : “Liquidity Risk Management: A Comparative Study Between Conventional And Islamic Banks Of Pakistan”, *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, Vol. 1, n°1, pp. 35-44.
- G. Alger, I. Alger [1999] : *Liquid Assets in Banks: Theory and Practice*, Boston College Working Papers in Economics 446, Boston College Department of Economics.
- I. Akkizidis, S. K. Khandelwal [2008] : *Financial Risk Management for Islamic Banking and Finance*, Palgrave Macmillan, Hardback, 252 pages.
- E. Al Monayea [2012]: *Selecting the Right Business Model in Islamic Banking*, papier présenté au Global Islamic Finance Forum, Kuala Lumpur, du 18 au 20 Septembre 2012.
- M. A. Al-Jarhi, M. Iqbal [2002] : *Banques islamiques : réponses à des questions fréquemment posées*, Document Périodique n°4, Institut Islamique de Recherches et de Formation, BID, Jeddah.
- M.A. Al-Jarhi [2007]: *Islamic Banking and Finance: Philosophical Underpinnings*, in Salman S, A et Ausaf Ahmed (eds), *Islamic banking and finance : fundamentals and contemporary issues*, Islamic Research and Training Institute, Islamic Development Bank, pp.13-24
- S. Al-Muharrami, D. C. Hardy [2013], *Cooperative and Islamic Banks: What can they learn from each other?*, International Monetary Fund, WP/13/184
- I. Alomar [2006] : *Financial Intermediation in Muslim Community: Issues and Problems*, MPRA paper, N° 8298.
- S. Archer, R. A. A. Karim [2006] : “On capital structure, risk sharing and capital adequacy in Islamic banks”. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, N°9, pp. 269-280.
- S. Archer, R. A. A. Karim [2007] : *Measuring risk for capital adequacy: the issue of profit sharing investment accounts*, in Archer et Karim (eds), *Islamic finance: the regulatory challenge*, John Wiley&Sons, Ltd, pp. 223-236.
- S. Archer, R. A. A. Karim [2009] : “Profit sharing investment accounts in Islamic banks: Regulatory problems and possible solutions”. *Journal of Banking and Regulations*, Vol. 10, n° 4, pp. 300-306.
- S. Archer, R. A. A. Karim, V. Sundararajan [2010] : “Supervisory, regulatory, and capital adequacy implications of profit-sharing investment accounts in Islamic finance”, *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, Vol1, N°1, pp. 10-31.
- J. Armstrong, G. Caldwell [2008] : « *Les banques et le risque de liquidité : tendances et leçons tirées des récentes perturbations, L'évolution des politiques et de l'infrastructure* », *Revue du système financier*, Banque du Canada, Décembre 2008.

- Z. A. Aziz [2010] : *The Changing Landscape of Financial Regulation: Implications for Islamic Finance conference, Seventh Islamic Financial Services Broad Summit on Global Financial Architecture*, Manama, 4 Mai.
- O. I. Bacha [2008] : *The Islamic Interbank Money Market and a Dual Banking System: The Malaysian Experience*”, MPRA Paper No. 12699, disponible à <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/12699/>
- E. Baltensperger [1980] : “Alternative Approaches to the Theory of the Banking Firm”, *Journal of Monetary Economics*, Vol 6, N°1, pp.1-37
- M. Ben Arab, A. Elmelki [2008] : “Managing Risks and Liquidity in an Interest Free Banking Framework: The Case of the Islamic Banks”, *International Journal of Business and Management*, Vol. 3, No. 9, pp. 80-95.
- K. Ben Jedidia [2012]: « L'intermédiation financière participative des banques islamiques », *Etudes en Economie Islamique*, Vol 6, N°1, pp.17-31.
- B. Bernanke, M. Gertler [1985] : *Banking and general equilibrium*, National Bureau of Economic Research, Working Paper n° 1647.
- J. Bessis [1995] : *Gestion des risques et gestion actif-passif des banques*, Dalloz, Paris.
- J. Bryant [1980] : “A model of reserves, bank runs, and deposit insurance”, *Journal of Banking and Finance*, Vol 4, N° 4, pp. 335-44
- U. Chapra [2007]: *The Case Against Riba: Is It Compelling?*, in Salman S, A et Ausaf Ahmed (eds), *Islamic banking and finance : fundamentals and contemporary issues*, Islamic Research and Training Institute, Islamic Development Bank, pp. 25-50.
- Comité de Bâle [2008] : *Liquidity Risk: Management and Supervisory Challenges*, Banque des Règlements Internationaux, Février.
- J. Darmon [1998] : *Stratégies bancaires et gestion de bilan*, Economica, Paris.
- D. W. Diamond, P.H. Dybvig [1983] : “Bank runs, deposits insurance, and liquidity”, *Journal of Political Economy*, Vol 91, N°3, pp. 401-19.
- M. Dubernet [1997]: *Gestion Actif-Passif et Tarification des Services Bancaires*, Economica, Paris.
- A. W. Dusuki [2007]: “Commodity Mourabahah Programme (CMP): An Innovative Approach to Liquidity Management”, *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance*, Vol 3, N°1, pp. 1-23.
- D. El-Hawary Dahlia, W. Grais, Z. Iqbal [2007] : “Diversity in the regulation of Islamic Financial Institutions”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol 46, N° 5, pp. 778-800
- X. Freixas, J. Rochet [1997] : *Microeconomics of banking*, MIT Press Cambridge.

- C.A.E. Goodhart [1989] : *Money, Information and Uncertainty*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- C. Goodhart [2008] : « *La gestion du risque de liquidité* », *Revue de la stabilité financière*, Banque de France, Numéro spécial *Liquidité*, N° 11, pp. 41-46.
- J.G. Gurley, E.S. Shaw [1960] : *Money in a Theory of Finance*, The Brookings institution, Washington, Traduction Française, (le centre des traductions Economiques de Perpignan), *La monnaie dans une théorie des actifs financiers*, Cujas, Paris, 1973.
- A. Hassoune [2003] : « La solvabilité des banques islamiques : forces et faiblesses », *Revue d'Economie Financière*, n°72.
- A. Hassoune [2010] : *Les fonds propres des banques islamiques face aux exigences réglementaires*, Moody's Investors Services, Paris, Janvier 2010.
- M. Helmy, [2012] : *Risk management in Islamic banks*, ESLSCA Business School, MPRA Paper No. 38706, Disponible à <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/38706>.
- H. Hesse, Andreas Jobst, J. Solé [2008], *Trends and Challenges in Islamic Finance*, World Economics, Vol. 9, No. 2, pp. 175-193.
- Islamic Financial Services Board (IFSB) [2012]: *Guiding principles on liquidity risk management for institutions offering Islamic financial services (excluding Islamic insurance (takaful) institutions and Islamic collective investment schemes)*, March 2012, Disponible à [http://www.ifsb.org/standard/eng_IFSBc12%20Guiding%20Principles%20on%20Liquidity%20Risk%20Mgmt%20\(Mar2012\).pdf](http://www.ifsb.org/standard/eng_IFSBc12%20Guiding%20Principles%20on%20Liquidity%20Risk%20Mgmt%20(Mar2012).pdf), accès le 20 mars 2013.
- Islamic Financial Services Board (IFSB) [2008] : *Technical note on issues in strengthening liquidity management of institutions offering Islamic financial services : the development of Islamic money markets*, Mars 2008, disponible à http://www.ifsb.org/docs/mar2008_liquidity.pdf
- Z. Iqbal, A. Mirakhor [2011] : *An Introduction to Islamic Finance: Theory and Practice*, 2^{ème} Edition, John Wiley & Sons, Asia Pte. Ltd.
- R. Ismal [2010a]: "How Do Islamic Banks Manage Liquidity Risk? An Empirical Survey on the Indonesian Islamic Banking Industry", *Kyoto Bulletin of Islamic Area Studies*, Vol 3-2, pp. 54-81.
- R. Ismal [2010b]: *The management of liquidity risk in Islamic Banks: the case of indonesia*, Durham Theses, Durham University.
- M. Khan [1986] : "Islamic interest-free Banking: a theoretical Analysis", *IMF Staff Papers*, Vol 33, N°1, pp. 1-27.
- T. Khan, H. Ahmed [2001] : *Risk Management: An Analysis of Issues in Islamic Financial Industry*, Occasional Paper N°5, Islamic Research and Training Institute, Islamic Development Bank, Jeddah.

- M. Khan, M. I. Bhatti [2008] : “Development in Islamic banking: a financial risk-allocation approach”, *Journal of Risk Finance*, Vol 9, N°1, pp. 40-51.
- D. Muljawan, H.A. Dar, M.J.B. Hall [2002] : *A capital Adequacy Framework of Islamic Banks: the Need to Reconcile Depositors Risk Aversion with Managers Risk Taking*, Discussion paper, Loughborough University, ER 02-13.
- D. Olson, T. Zoubi [2008] : “Using accounting ratios to distinguish between Islamic and conventional banks in the GCC region”. *International Journal of Accounting*, Vol 43, N°1, pp. 45-65.
- V. Pappas, M. Izzeldin, A-M. Fuertes [2012] : *A Survival Analysis of Islamic Bank Failure Risk*, papier présenté à 4th International IFABS conference (International Finance and Banking Society) : *Rethinking Banking and Finance: Money, Markets and Models*, Valencia, 18-20 Juin 2012.
- E. Z. Prisman, B. Slovin Myron, E.M. Sushka [1986] : “A general model of the banking firm under conditions of monopoly, uncertainty, and recourse”, *Journal of Monetary Economics*, Vol 17, N° 2, pp. 293-304.
- S.A. Salman [2004] : *Islamic Modes of Finance and Associated Liquidity Risks*, papier présenté à la Conference on *Monetary Sector in Iran: Structure, Performance and Challenging Issues*, Tehran – Février, 2004.
- S.A. Salman [2013] : “State of Liquidity Management in Islamic Financial Institutions”, *Islamic Economic Studies*, Vol. 21, No. 1, pp.63-98.
- A. M. Santomero [1984] : “Modeling the Banking Firm”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol 16, N° 4, pp. 576-616.
- V. Sundararajan, [2007]: *Risk characteristics of Islamic product: Implications for risk measurements and supervision*. Archer, S. and Karim, R. (Eds.) : *Islamic Finance: The Regulatory Challenge*, Singapore, John Wiley & Son (Asia) Pte Ltd.
- V. Sundararajan, [2008] : “Issues in managing profit equalization reserves and investment risk reserves in Islamic banks”. *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance*, Vol 4, pp.1-11.
- V. Sundararajan, L. Errico [2002)] : *Islamic Financial Institutions and Products in the Global Financial System: Key issues in risk management and challenges ahead*, IMF Working Paper WP/02/192, International Monetary Fund, Washington, DC.
- K. Toumi, J-L. Viviani, L. Belkacem [2011]: *Actual risk sharing measurement in Islamic banks, in Finance and Sustainability : towards a new paradigm : A post crisis Agenda critical studies on corporate responsibility, governance and sustainability*, Vol 2, Emerald group publishing limit, pp. 325-347.

- T.M. Yousef [2004] : *The Mourabahah Syndrome in Islamic Finance: Laws, Institutions and Policies*, in Clement M. Henry and Rodney. Wilson, eds. *Politics of Islamic Finance*, Edinburgh University Press, Edinburgh.

Annexe (Démonstration du résultat de l'équation 13)

$$\pi(T) = r_f (1 - r_\beta) F(r_f) - r_p \int_{T(r_f, r_\beta)}^{+\infty} (x - D(r_f, r_\beta) + F(r_f)) g(x) d(x) \quad (\text{A1})$$

La dérivée première de cette équation par rapport à r_f donne :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial r_f} &= (1 - r_\beta) [F'(r_f) r_f + F(r_f)] + r_p D'(r_f) \int_{T(r_f, r_\beta)}^{+\infty} g(x) d(x) \\ -r_p F'(r_f) \int_{T(r_f, r_\beta)}^{+\infty} g(x) d(x) &= 0 \quad (\text{A2}) \end{aligned}$$

Etant donné

$\int_{T}^{+\infty} g(x) d(x) = Prob [\tilde{X} \geq T]$, la dérivée première prend donc la forme suivante :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi}{\partial r_f} &= (1 - r_\beta) [F'(r_f) r_f + F(r_f)] + r_p Prob (\tilde{X} \geq T) D'(r_f) \\ -r_p Prob (\tilde{X} \geq T) F'(r_f) &= 0 \quad (\text{A3}) \end{aligned}$$