

**Mémoire présenté devant le Centre d'Etudes Actuarielles
pour l'obtention du diplôme
du Centre d'Etudes Actuarielles
et l'admission à l'Institut des Actuaire**
le : 24 janvier 2012

Par : Olivier GRANDI

Titre : Provisionnement du risque de crédit : justification des principes et réflexions
sur de nouvelles méthodes

Confidentialité : ☐ NON X OUI (Durée : ☐ 1an X 2 ans)

Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus

Membre présent du jury de
l'Institut des Actuaire :

signature

Entreprise :

Nom : GIANNECHINI S.
Signature :

Membres présents du jury du
Centre d'Etudes Actuarielles :

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : Alain Charmant
Signature :

Arnaud CLEMENT-GRANCOURT

Invité :

Arnaud COHEN

Nom : _____
Signature :

Gérard CROSET

Jean-Michel EYRAUD

**Autorisation de publication et de
mise en ligne sur un site de
diffusion de documents actuariels**
(après expiration de l'éventuel délai de
confidentialité)

Pierre MATHOULIN

Signature du responsable entreprise

Florence PICARD

Olivier LOPEZ

Signature du candidat

Secrétariat :

Bibliothèque :



Olivier GRANDI
Responsable de la Modélisation des Risques de LCL
de novembre 2006 à janvier 2010
Centre d'Etudes Actuarielles – Promotion 2002

MEMOIRE D'ACTUARIAT

juillet 2011

Provisionnement du risque de crédit : justification des principes et réflexions sur de nouvelles méthodes

Directeur de mémoire
M. Alain Charmant (Groupe Crédit Agricole S.A.)

Sommaire

1.	PRESENTATION DE LCL ET INTRODUCTION.....	5
2.	RISQUE DE CREDIT ET PERTES ATTENDUES OU INATTENDUES	10
3.	BALE II ET LE PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT	12
3.1	LES PROVISIONS DANS LE CALCUL DU RATIO DE SOLVABILITE BALE II	12
3.2	TAUX DE PROVISIONNEMENT ET LGD DES ACTIFS EN DEFAUT	14
3.3	ECARTS THEORIQUES ENTRE EXPECTED LOSS BII ET PROVISIONS.....	20
3.4	L'INFLUENCE GRANDISSANTE DE BALE II (ET BIENTOT DE BALE III) SUR LES PRINCIPES DE PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT	25
3.5	LES LIMITES DE L'APPORT DE BALE II DANS LES ESTIMATIONS PROVISIONNELLES.....	28
4.	PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT DANS LES COMPTES SOCIAUX DE LCL : DEFINITIONS ET PRINCIPES	30
4.1	LE CHANTIER DE REFONTE DU PROVISIONNEMENT DE 2009.....	30
4.2	CREANCES SAINES ET CREANCES EN DEFAUT : DEFINITIONS.....	31
4.3	CREANCES SENSIBLES : DEFINITIONS	33
4.4	LES DIFFERENTES TYPOLOGIES DE PROVISIONS.....	34
4.5	POINTS DE VIGILANCE FISCAUX.....	37
4.6	POINTS DE VIGILANCE COMPTABLES	38
4.6.1	<i>Norme en vigueur</i>	<i>38</i>
4.6.2	<i>Classification des créances en KIAF</i>	<i>38</i>
4.6.3	<i>Comptabilisation et provisionnement des intérêts sur encours douteux</i>	<i>39</i>
4.6.4	<i>Actualisation / Désactualisation</i>	<i>40</i>
4.6.5	<i>Choix du taux d'actualisation</i>	<i>45</i>
4.6.6	<i>Décote IAS.....</i>	<i>45</i>
4.7	LES DIFFERENTS MARCHES DE CLIENTELE DE LCL	49
5.	PRINCIPES PROPOSES DU SYSTEME DE PROVISIONNEMENT CIBLE.....	50
5.1	EVOLUTIONS DU SI PROVISIONNEL.....	50
5.2	TYPOLOGIES DES PROVISIONS AU SEIN DU SYSTEME CIBLE ET PRINCIPES D'ETANCHEITE ADOPTES	51
5.3	PERIMETRE DES PROVISIONS STATISTIQUES ET SPECIFIQUES DOSSIER PAR DOSSIER.....	53
5.4	JUSTIFICATION DU SEUIL DE 50 KEUR POUR LE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE DES CREDITS PROFESSIONNELS	54
5.5	PRINCIPE DU PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES CREDITS EN DEFAUT NATIF 60	
5.6	METHODE 2A / (1+A)	61
5.7	PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES AUTRES TYPOLOGIES DE DEFAULTS	64
5.7.1	<i>Provisionnement statistique des crédits en défaut par contagion</i>	<i>64</i>
5.7.2	<i>Provisionnement statistique des crédits par caisse</i>	<i>65</i>
5.7.3	<i>Problématique d'actualisation des provisions estimées par la multiplication d'un taux de transfert et d'un taux de perte.....</i>	<i>66</i>

5.7.4	Provisionnement statistique des encours particuliers en défaut gérés au pôle surendettement.....	68
6.	METHODE DE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES CREDITS EN DEFAULT	
NATIF		69
6.1	BASE D'ESTIMATION DES TAUX DE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE.....	69
6.2	CONSTITUTION DES TRIANGLES DE RECUPERATION HISTORIQUES.....	72
6.2.1	<i>Bases historiques de constitution des cohortes annuelles d'entrée en défaut natif</i>	72
6.2.2	<i>Suppression des valeurs d'expositions extrêmes</i>	73
6.2.3	<i>Retraitements éventuels liés aux cessions de créances</i>	75
6.2.4	<i>Calcul des taux de récupérations sur crédits en défaut natif</i>	76
6.2.5	<i>Complétion du triangle par une estimation des récupérations à long terme</i>	79
6.2.6	<i>Complétion finale du triangle par Chain-Ladder</i>	83
6.2.7	<i>Complétion du triangle via l'algorithme de Newton versus Chain Ladder</i>	87
6.3	CALCUL DES TAUX DE PROVISIONNEMENT	88
6.3.1	<i>Calcul des taux de pertes</i>	89
6.3.2	<i>Calcul de l'encours résiduel</i>	90
6.3.3	<i>Calcul des taux de provisionnement</i>	92
6.4	ROBUSTESSE DE LA METHODE	94
6.4.1	<i>Stabilité des taux de provisionnement</i>	94
6.4.2	<i>Mesure d'impact des cessions de créances</i>	96
6.5	ESTIMATION DES ECHEANCIERS P@TRIC.....	96
6.6	DIFFERENCIATION DES TAUX DE PROVISIONNEMENT PAR GARANTIE	98
6.6.1	<i>Objectifs</i>	98
6.6.2	<i>Construction d'un score de pertes</i>	101
6.6.3	<i>Calage sur marges selon la méthode du gradient réduit généralisé</i>	107
7.	LES AUTRES TYPOLOGIES DE PROVISIONS POUR RISQUE DE CREDIT	110
7.1	ESTIMATION DES PROVISIONS COLLECTIVES POUR RISQUES SENSIBLES.....	111
7.2	ESTIMATION DE PROVISIONS SECTORIELLES NON PROCYCLIQUES.....	116
7.2.1	<i>Principe d'estimation du montant originel de la provision sectorielle LBO</i>	117
7.2.2	<i>Coefficient de stress moyen à 1 an</i>	117
7.2.3	<i>Durée de retour à la moyenne de cycle des PD</i>	119
7.2.4	<i>Calcul de la provision originelle</i>	120
7.2.5	<i>Variation du montant de la provision pendant la crise</i>	122
7.2.6	<i>Nombre de défaillances annuelles probables</i>	124
7.2.7	<i>Contrôle du dispositif</i>	125
7.3	ESTIMATION D'UNE PROVISION EX ANTE AU TITRE DE DEFAILLANCES BIG TICKETS.....	126
7.3.1	<i>Introduction</i>	126
7.3.2	<i>Modélisation intermédiaire : provisionnement sur « défauts significatifs »</i>	128
7.3.3	<i>Modélisation du provisionnement « Big Tickets »</i>	134
7.3.4	<i>Nécessité de borner les dotations extrêmes</i>	135
7.3.5	<i>Estimation des paramètres d'ajustement</i>	138

7.3.6	<i>Application numérique sur données fictives et conclusions</i>	<i>140</i>
8.	CONCLUSION ET REMERCIEMENTS	150
	ANNEXE 1 – origine du modèle réglementaire IRBA d’estimation des pertes.....	153
	ANNEXE 2 – estimation du taux de provision ctx sur débits en compte	165
	ANNEXE 3 – calage sur marges par garantie et ancienneté du défaut.....	172
	ANNEXE 4 – quelques mots sur les scoring en credit risk management.....	175
	ANNEXE 5 – méthodologies usuelles de modélisation d’une notation PD.....	179
	ANNEXE 6 – publication AGEFI Hebdo d’avril 2010.....	183
	ANNEXE 7 – points de vigilance fiscaux en provisions pour risque de crédit....	185
	BIBLIOGRAPHIE	193

1. PRESENTATION DE LCL ET INTRODUCTION

Le crédit Lyonnais est créé en 1863 à Lyon pendant la deuxième révolution bancaire où l'on voit apparaître une nouvelle génération de banques : le but est d'organiser la collecte systématique de l'épargne dormante du grand public pour la drainer vers des emplois industriels ou vers le marché financier. Ainsi, la banque développe progressivement son réseau et ouvre d'autres succursales dans plusieurs villes de France.

En 1999, l'Etat annonce la privatisation du Crédit Lyonnais et c'est en 2003 que la banque arrive dans le groupe Crédit Agricole. Le Crédit Lyonnais conserve sa marque et devient une banque de proximité à réseau national (modèle unique en France). Les autres activités sont réparties dans les différentes filiales du groupe.

Par la suite, la banque entame un nouveau et important chapitre de son histoire, le 28 août 2005, avec le lancement d'une nouvelle identité, autour de la marque LCL. Fin 2006, LCL est classée 16ème par son chiffre d'affaires parmi l'ensemble des institutions financières et bancaires selon le magazine « l'Expansion ». En 2007, LCL a développé son nouveau modèle bancaire et conforté sa notoriété : à peine plus de 2 ans après son lancement, près de 8 français sur 10 connaissent LCL.

En 2008, LCL est en France la seule banque à réseau national qui se consacre exclusivement aux activités de banque de détail sur le marché des particuliers, des professionnels et des entreprises. Avec 6 millions de clients et 1 970 agences dont 50% dans les agglomérations de plus de 200 000 habitants, LCL fait partie des banques qui comptent sur le marché.

L'impact de la crise financière 2008 et 2009 sur le groupe :

Le Crédit Agricole S.A. a subi la crise financière des subprimes à travers sa banque de financement et d'investissement Calyon qui porte l'essentiel du poids de la turbulence des marchés (au 11 septembre 2008, les pertes s'évaluaient à 6.5 milliards d'euros). Le Groupe a pu s'appuyer sur son cœur de métier pour contrer la crise : la banque de détail en France en continuant à s'internationaliser avec prudence. Son ratio de liquidité (l'indicateur le plus sensible durant la crise financière) a été maintenu en parallèle au-delà des 110%.

Dans ce contexte atypique, LCL s'est démarqué en réalisant de bonnes performances commerciales : il a généré près de la moitié du PNB du groupe en 2009, confirmant que la réorganisation des réseaux commerciaux et les plans de développement et de compétitivité lancés en 2007 portaient leurs fruits.

Néanmoins le contexte de fragilité économique a globalement augmenté le coût du risque sur toutes les filiales du groupe Crédit Agricole S.A., y compris chez LCL, plaçant les métiers liés au risk management au centre de toutes les attentions.

L'origine de ce mémoire d'actuariat :

LCL a réussi à homologuer son dispositif BII en IRBA sur le marché retail dès la fin 2007 en se dotant notamment d'une nouvelle équipe dédiée à la gestion quantitative des risques. Cette équipe au-delà de l'homologation a en charge la maintenance du dispositif Bâle II. Elle définit par ailleurs les règles du système de provisionnement statistique, optimise les systèmes experts d'octroi de crédit ou de recouvrement et aide au pilotage et à la définition de la stratégie risque de LCL. Son domaine d'intervention demeure centré avant tout sur le risque de crédit qui représente plus de 80% du coût du risque enregistré en banque de détail (le risque opérationnel concentrant moins de 15% du coût du risque, le risque de marché moins de 5%)¹.

¹ Les travaux détaillés de cette équipe (appelée en interne « Equipe Modélisation des Risques ») ont depuis été nombreux :

- en 2007 : homologation IRBA Bâle II retail. Justification des provisions statistiques suite à un contrôle fiscal sur arrêtés 2003 à 2005 et évitement de 40 MEUR d'amende nette.
- en 2008 : édition des premiers tableaux de bord détaillés de suivi de l'octroi des crédits immobiliers ou crédits d'équipements professionnels, multiplication par 2 des découverts autorisés sur les comptes particuliers à coût du risque constant, amélioration du stress-testing Bâle II et de l'estimation des paramètres LGD, back-testing de l'ensemble des systèmes d'octroi opérationnels.
- en 2009 : **proposition et validation d'une provision sectorielle non pro-cyclique pour le marché des LBO**, optimisation du système expert dédié aux crédits à l'habitat (-50% de pertes financières sur les dossiers accordés en agences commerciales), détection avancée de niches de clients fortement générateurs de charges en coût du risque à court terme, extension du système d'octroi sur le marché des entreprises (éligibilité des chiffres d'affaire entre 50 et 200 millions d'euros à coût du risque maîtrisé et économie parallèle de 80 ETP d'analyse : Equivalent Temps Plein en ressource humaine) et enfin **refonte du système de provisionnement statistique individuel de LCL**.

A l'issue de ma troisième année en tant que responsable de l'équipe de Modélisation des Risques de LCL, j'ai souhaité prendre le temps nécessaire pour témoigner dans ce mémoire d'actuariat d'un sujet particulier : **le provisionnement du risque de crédit**. C'est en profitant d'un contexte de refonte du système provisionnel de LCL que l'idée m'est venue d'écrire ce document afin de retracer l'expérience opérationnelle d'une grande banque française en la matière.

Le provisionnement du risque de crédit : un sujet peu traité par la littérature bancaire

Les banques utilisent les provisions pour risque de crédit afin de couvrir les pertes provenant de la défaillance de leurs emprunteurs ou de l'incapacité des emprunteurs à rembourser le principal et/ou les intérêts.

Ces pertes sont généralement enregistrées, poste par poste, lorsqu'elles interviennent, ou au moment où elles sont susceptibles d'intervenir, comme conséquence d'une dépréciation des actifs, d'une appréciation des passifs ou d'une forte présomption de la dégradation de la valeur d'un engagement. Compte tenu d'une réglementation comptable qui contraint encore les banques françaises à ne provisionner leur risque qu'au moment où ceux-ci surviennent, les banques sont encore très nombreuses à ne provisionner leur risque de crédit que sur la base d'un jugement humain prêt par prêt.

Pourtant les réglementations comptables et fiscales tolèrent que les établissements bancaires puissent adopter une approche de provisionnement statistique dès lors qu'ils ne l'appliquent qu'à des lots de créances de « petits » montants et « homogènes » en termes de risque : ces approches se rencontrent donc sur quelques marchés retail (dans le cas du provisionnement statistique des défaillances en crédits à la consommation ou des dépassements en comptes courants par exemple).

L'application de la réforme Bâle II et l'arrivée de la modélisation du risque de Crédit en approche avancée à partir de modèles internes (IRBA) ont permis d'apporter un cadre statistique commun au secteur bancaire pour évaluer l'intégralité des pertes inhérentes à leurs portefeuilles de crédit : autant leur espérance moyenne (Expected Loss ou pertes attendues) que les pertes extrêmes à un seuil de confiance fixée à 99.9% par Bâle II (appelées Unexpected Loss ou pertes inattendues).

Dans Bâle II néanmoins l'objectif d'un modèle IRBA se concentre sur l'estimation des pertes inattendues qui constitueront l'exigence en fonds propres réglementaires imposée par le régulateur au banquier. Les pertes attendues sont supposées couvertes en parallèle par les provisions (constituées bien avant d'ailleurs que la réforme Bâle II ne soit appliquée).

Si les systèmes de provisionnement du risque de crédit ont toujours souffert d'une grande hétérogénéité d'approches, qui s'explique d'une part par la diversité internationale des réglementations comptables, fiscales et juridiques (en matière de recouvrement des créances) mais également aussi par un réel déficit des systèmes d'information des banques qui jusqu'ici n'étaient que trop peu nombreuses à mémoriser selon une traçabilité fine (et au-delà des seules exigences comptables) leurs historiques de passages à perte, force est de constater qu'avec Bâle II et son modèle IRBA, de grands progrès ont pu être réalisés qui font espérer une plus grande harmonie de traitement et d'évaluation des pertes probables.

Pourtant aujourd'hui nous ne sommes encore qu'au milieu du gué : si le modèle IRBA d'évaluation du risque de crédit dans Bâle II a le mérite en effet de disposer de cette notion unifiée d'Expected Loss à rapprocher des provisions constituées par le banquier au titre de son risque de crédit, force est de constater que ce modèle n'apporte toujours pas de solution méthodologique en tant que telle à l'évaluation des provisions.

D'une part parce qu'il reste dépendant comme les provisions statistiques, d'historiques de pertes encore lacunaires mais aussi (et c'est une conséquence de la première raison) parce que le mode d'estimation du paramètre LGD (qui s'apparente facilement à celui de taux de provisionnement statistique) reste encore parmi les moins bien documentés de la littérature bancaire.

Enfin, les autorités de contrôle bancaire se heurtent encore à une disharmonie d'approche qui perdure avec les réglementations comptable et fiscale (cette dernière, contrairement aux deux précédentes, tendant par exemple à encourager une approche non pas conservatrice des évaluations des pertes mais plutôt au « juste montant »).

Toutes ces difficultés : techniques, juridiques, réglementaires et méthodologiques, expliquent pourquoi le sujet du provisionnement du risque de crédit reste encore un sujet délicat à aborder dans sa globalité et finalement demeure à l'aube de Bâle III encore peu documenté.

Les nouvelles réflexions du Comité de Bâle qui tendent à renforcer un système bancaire encore déstabilisé par la récente crise des subprimes et la grave crise de liquidité qui s'en

est suivie, démontrent que parmi les points de vigilance possibles, le provisionnement du risque de crédit reste quoi qu'il en soit un sujet de préoccupation. C'est ainsi que le concept de provisionnement dynamique refait désormais surface (après avoir été initialement enterré en France après 2002). L'objectif serait en effet du point de vue du régulateur de faire converger de plus en plus les notions de provisions pour risque de crédit et d'Expected Loss, de sorte de provisionner non plus au moment où le risque survient mais (comme le permet l'Expected Loss) dès l'origine de façon anticipative : cette approche prospective permettrait de rendre le système actuel moins instable. Lorsque les défaillances surviennent, en période de conjoncture économique défavorable, les provisions du système actuel en effet gonflent mécaniquement et viennent fragiliser les banques au moment où elles en ont le moins besoin. Un système anticipatif calqué sur l'Expected Loss ferait ainsi figure de solution possible pour lutter contre la pro-cyclicité du provisionnement bancaire.

L'IASB et les autorités fiscales ont jusqu'ici rejeté néanmoins cette approche qui reviendrait à utiliser (comme pour l'Expected Loss) des statistiques historiques basées sur un cycle économique complet (through-the-cycle) et qui ne reflèteraient donc pas nécessairement les conditions économiques à la date d'évaluation des provisions. Certains ajustements se révèlent donc nécessaires pour parvenir à cette cible de provisionnement dynamique.

Dans le mémoire, je m'attacherai à donner une vision concrète de ce que peut être un système de provisionnement du risque de crédit compte tenu de tous les « tiraillements » voire parfois « contradictions » possibles entre les approches comptables, fiscales et bâloises. Je livrerai aussi à travers l'exemple de LCL des solutions méthodologiques précises qui font de plus en plus office de méthodes de référence sur la place financière en matière de provisionnement statistique du risque de crédit. Certaines méthodologies décrites s'inspirent d'ailleurs directement des méthodes utilisées en assurance dommage pour l'estimation des provisions pour sinistres à payer.

Enfin je vous présenterai les premiers principes de provisionnement non pro-cyclique qui ont pu être mis en œuvre en attendant une refonte des réglementations comptables et fiscales sur ce thème. Je terminerai aussi par un exemple de ce que pourrait être plus tard (lorsque les réglementations l'autoriseront) un provisionnement ex ante en évoquant le mode de constitution possible (bien que fictif à ce jour) de provisions destinées à prémunir le banquier d'un risque de défaillance sur ses grands clients (big tickets).

En espérant que ces réflexions en nourriront peut être d'autres et pourront contribuer même modestement à homogénéiser les méthodes de provisionnement du risque de crédit des établissements financiers français.

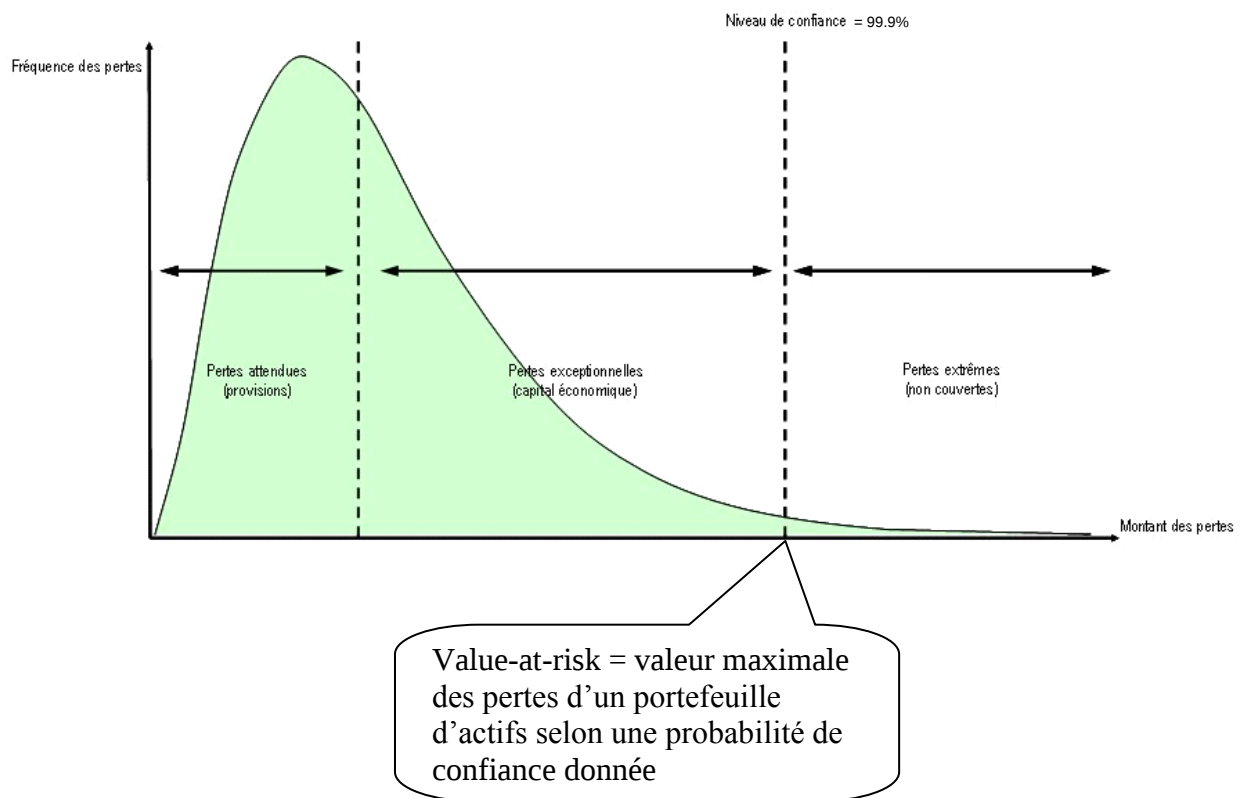
2. RISQUE DE CREDIT ET PERTES ATTENDUES OU INATTENDUES

Le risque de crédit d'une manière générale désigne le risque de perte financière qu'une banque encourt, résultant de l'incapacité de ses débiteurs, pour quelque raison que ce soit, de s'acquitter entièrement de leurs obligations contractuelles².

L'estimation du risque de crédit est nécessaire à deux points de vue :

- d'une part afin d'anticiper la détérioration du portefeuille de crédit et de déterminer en conséquence les « pertes attendues » : pour chaque ligne de crédit, cette perte est fonction de la probabilité de défaut (vraisemblance que le défaut survienne), de l'exposition à la date de défaut, c'est-à-dire montant du capital restant dû dans le cas d'un crédit standard, et de la perte en cas de défaut qui dépend du taux de récupération sur un crédit ayant fait défaut. **Ce montant de « pertes attendues » est en théorie couvert par les provisions.**
- d'autre-part, afin de pouvoir faire face à une aggravation brutale de la conjoncture économique qui entraînerait des « pertes inattendues », la banque cherche à connaître le montant maximum des pertes potentielles, qui risquent de survenir avec un certain degré de (mal) chance : **ces « pertes inattendues » sont couvertes quant à elles par les fonds propres (capital économique) de la banque.** L'objet de la réforme Bâle II a été de proposer une méthode d'évaluation précise et adaptée à toutes les banques de la distribution de leurs pertes : l'exigence minimale en fonds propres au titre du risque de crédit vise dans Bâle II à couvrir l'intégralité des pertes possibles d'un portefeuille de crédits au seuil de confiance de 99.9%.

² Le risque de crédit dans le cadre de la réforme Bâle II se distingue de deux autres risques très connus auxquels sont exposées les institutions financières : **le risque sur opérations de marché** et **le risque opérationnel**. Le **risque sur opérations de marché** est le risque de pertes sur les positions de bilan (avoirs ou dettes) ou de hors bilan (sommes engagées mais non encore payées ou reçues), suite aux variations de prix sur les marchés financiers ou (dans le cas du risque de contrepartie) suite à une défaillance d'une des contreparties impliquées dans une opération de marché. Quant au **risque opérationnel**, il s'agit du risque de pertes directes ou indirectes résultant d'une inadéquation ou d'une défaillance opérationnelle attribuable à des agents, des procédures, des systèmes internes ou des événements extérieurs (fraudes, incendies ...). Dans ce mémoire, nous nous intéresserons uniquement au risque de crédit. Il faut noter qu'au-delà de ces trois principaux risques encadrés par la réforme Bâle II, la banque est soumise à 3 autres grandes typologies de risque qui ne sont pas moins structurants pour son activité : le **risque de change**, le **risque de transformation** (ou risque de taux) et le **risque de liquidité** (ou d'illiquidité) qui a d'ailleurs été à l'origine des faillites bancaires de la dernière crise : il est question désormais de mieux l'encadrer en faisant évoluer le dispositif bâlois – les réflexions sont en cours : les premières mesures ont été prises dès fin 2009 et de nouvelles sont attendues dans le cadre de Bâle III.



3. BALE II ET LE PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT

Dans ce paragraphe nous allons décrire les interactions entre les provisions du risque de crédit et les nouvelles exigences réglementaires sous Bâle II : on comprendra ainsi plus clairement dans quelle mesure la nouvelle réforme Bâle II peut contribuer à homogénéiser les modalités de provisionnement du risque de crédit au sein des différents établissements financiers et surtout dans quelles limites. Pour plus de précisions, en annexe n° 1, vous retrouverez décrites les origines conceptuelles du modèle réglementaire d'estimation du risque d'un portefeuille de crédits tel que désormais Bâle II le prévoit en approche avancée.

3.1 LES PROVISIONS DANS LE CALCUL DU RATIO DE SOLVABILITE BALE II

La réglementation Bâle II impose à toute banque de disposer au minimum d'un capital réglementaire égal à **8%** de l'ensemble de ses risques pondérés $\sum_i RWA_i$ autant au titre du risque de crédit, que du risque opérationnel ou risque de marché.

Ce capital minimal doit être constitué de fonds propres réglementaires qui peuvent comprendre :

- les fonds propres de base (« **Tier one** »), constitués principalement du capital social et des réserves ;
- les fonds propres complémentaires, constitués principalement d'une quote-part des plus values latentes, des emprunts subordonnés à durée indéterminée (« **upper Tier two** ») et à durée déterminée (« **lower Tier two** ») ;
- les fonds propres surcomplémentaires (« **Tier three** ») constitués principalement des emprunts subordonnés et destinés à couvrir exclusivement les risques de marché.

Les fonds propres minimaux dépendent donc des risques pondérés qui reflètent uniquement les pertes exceptionnelles.

En effet dans Bâle II les pertes attendues (expected losses) sont supposées déjà couvertes par les provisions portées à l'actif du bilan (en dehors par conséquent des provisions pour risques et charges constituées pour l'essentiel de provisions pour risques juridiques).

En pratique toutefois les provisions et l'expected loss Bâle II ont de forte chance de ne pas être en coïncidence totale et ce pour les raisons rappelées au paragraphe 3.4.3 Ecart théorique entre Expected Loss Bâle II et Provisions pour risque de crédit.

La réforme Bâle II propose donc de comparer l'EL Bâle II calculée au titre du risque de crédit avec les provisions constituées :

- si les provisions s'avèrent inférieures aux pertes escomptées au titre du risque de crédit, l'insuffisance sera déduite des fonds propres disponibles (réduisant de fait le ratio de solvabilité de la banque) : 50% de l'écart seront déduits des fonds propres tier 1 et 50% des fonds propres tier 2.
- si à l'inverse les provisions s'avèrent supérieures aux pertes escomptées au titre du risque de crédit (ce qui est le cas actuel pour LCL) : l'excédent sera ajouté au fonds propres disponibles dans le tier 2 jusqu'à 0.6% des actifs pondérés au titre du risque de crédit (évaluant de fait à la hausse le ratio de solvabilité de la banque).

Quelques données propres à LCL au 30 juin 2009 :

TOTAL LCL (M€)	ENGAGEMENT BII	EL BII	PROVISIONS (affectées+affectables)	EL-PROVISIONS	EMPLOIS PONDERES BII
SAINS	83 239	201	25	176	21 649
SENSIBLES	4 625	162	304	-142	3 645
DEFAULT	2 679	1 125	1 447	-322	1
TOTAL	90 543	1 488	1 776	-288	25 295

Sur 90.5 milliards d'euros d'engagement de crédit, les emplois pondérés au titre du risque de crédit sont évalués à 25.3 milliards d'euros.

0.6% de 25.3 milliards = 152 millions d'euros.

La différence EL BII au titre du risque de crédit : 1488 millions d'euros, moins provisions au titre du risque de crédit : 1776, nous donne : 288 millions d'euros.

Aux fonds propres tier 2 vont donc pouvoir être ajoutés $\min(152,288) = 152$ millions d'euros pour l'évaluation du ratio de solvabilité de LCL : ce qui en pratique augmente le ratio de 0.34 point de base (11.02% au lieu de 10.68% sans prise en compte de l'écart EL-Provisions).

Résultats au 30 juin 2009 en P2					
Calcul du ratio Groupe LCL					
	PO pondération	PO pondération	IRB	Complément IRB si PIM et Ent	STD et IRB forfaitaire
RETAIL	CAD-RSE 34 285	BALE II 12 360	11 652	0	708
CORPORATE	22 063	22 486	13 597	4 003	4 885
A-RISQUE DE CREDIT	56 348	34 846	25 249	4 003	5 593
B-RISQUE DE MARCHÉ	-	-			
C-RISQUE OPERATIONNEL	-	2 698	2 351		347
D-TOTAL EQUIVALENTS RISQUES (A+B+C)	56 348	37 543	27 600	4 003	5 940
Niveau Plancher= 80% des EP RSE					
D-TOTAL EQUIVALENTS RISQUES RETENU (A+B+C)	56 348	45 078			
E1- FONDS PROPRES NOYAU DUR		4 288			
E2- FONDS PROPRES COMPLEMENTAIRES		679			
E- TOTAL FONDS PROPRES NETS	-	4 966			
RATIO TIER 1 (E1/D)	0.00%	9.51%	11.42% (*)		
RATIO TIER 2 (E2/D)	0.00%	11.02%	13.23% (*)		
			10.68% (*)		

Limite d'excédent d'EL-Provision imputable aux fonds propres tier 2 : 0.6% des 25 249 MEUR d'emplois pondérés en IRB au titre du risque de crédit.

Sans prise en compte de l'écart EL-Provisions

3.2 TAUX DE PROVISIONNEMENT ET LGD DES ACTIFS EN DEFAULT

Les provisions sont constituées au titre d'un risque de crédit imminent ou avéré : les normes comptables IFRS restreignent en effet la constitution des provisions pour risque de crédit à la part du portefeuille de crédit déjà en défaut ou dont la fragilité est déjà avérée (portefeuille sensible).

Dès lors un taux de provisionnement se définit bien comme le taux de perte sur une exposition défailante (ou en voie de le devenir) : créant une grande analogie entre les notions de taux de provisionnement et taux de LGD définis par Bâle II en approche IRB Fondation ou Avancée. Cette analogie devient d'autant plus frappante lorsqu'il s'agit de la LGD qui s'applique aux actifs en défaut (directement sujets à dotation provisionnelle).

Les provisions pour risque de crédit (qui existaient bien avant Bâle II) ont fait l'objet historiquement auprès des banques d'estimations attentives (bien qu'hétérogènes en terme

de méthodes) : ceci s'explique par l'enjeu qu'elles représentent, elles permettent aux banques en effet de se couvrir vis à vis de leurs risques de crédit à court terme (avérés) tout en impactant très directement leur résultat comptable annuel. Ces provisions ont par ailleurs toujours dû répondre à des contraintes réglementaires à première vue antagonistes et qui ont obligé les banques à les estimer au plus près de la réalité des pertes attendues. En effet elles doivent répondre à la fois aux normes prudentielles comptables IFRS et aux normes fiscales : d'un côté leur montant doit donc se révéler suffisant pour couvrir en toute sécurité l'intégralité des risques avérés (ou quasi-avérés) du portefeuille de crédits, et de l'autre ce montant ne doit pas non plus apparaître comme excessif afin d'éviter tout risque de redressement fiscal par la Direction Générale des Impôts (en cas de déductibilité abusive de leur valeur nominale au titre des provisions pour dépréciation d'actifs).

Pour résoudre cette quadrature du cercle et adopter une estimation provisionnelle au plus près de la réalité des pertes, les banques ont coutume de recourir à deux grands types de méthodes pour évaluer leurs taux de provisionnement :

- une méthode « manuelle » (par défaut préconisée par les normes IFRS et fiscales) : où c'est le gestionnaire de recouvrement lui même qui se charge d'évaluer à dire d'expert le taux de provisionnement requis, sur la base d'éléments factuels inscrits au dossier de recouvrement (informations de proximité sur la solvabilité de la contrepartie ou éléments sur les sûretés réelles ou personnelles adossées). Cette méthode est de loin la plus couramment employée jusqu'ici. On appelle ce type de provisionnement, le provisionnement « spécifique dossier par dossier ».
- une méthode « statistique » (tolérée sous certaines conditions par les normes comptables et fiscales) : qui permet d'estimer quant à elle les taux de perte sur créances douteuses ou sensibles, sur la base d'une observation statistique des chroniques historiques de récupération ou de passages à perte des dossiers passés au recouvrement. Bien souvent, la maturité d'une créance au recouvrement reste l'une des variables pivots de la méthode statistique : ce qui se conçoit assez bien, dans la mesure où plus le temps passé au recouvrement est long, moins l'espoir de récupération d'une créance est important : passées quelques années au recouvrement contentieux, une créance quelle qu'elle soit est à ce titre le plus souvent jugée irrécouvrable et affectée d'un taux de provisionnement proche des 100%.

Devant ces constats propres au portefeuille des crédits en défaut (ou sensibles), le Comité de Supervision des Banques Européennes (CEBS) a jugé nécessaire de différencier dans Bâle II une LGD qui s'appliquerait aux actifs sains de celle qui s'appliquerait aux créances déjà défaillantes. En effet, il paraît inconcevable que le taux de perte sur une exposition saine s'évalue à même niveau que celui d'une exposition déjà en défaut (ne serait-ce que pour des raisons liées à la maturité des créances au recouvrement : le taux de perte de ces dernières s'avère nécessairement en moyenne supérieur à celui de créances qui viennent à peine d'être déclassées en défaut et qui pourraient en ressortir aussitôt).

Aussi pour marquer cette différenciation requise de la LGD entre portefeuilles sains et défaillants, le CEBS préconise l'estimation d'une LGD spécifique aux crédits défaillants : *"...for defaulted exposures, the CRD (Capital Requirements Directive) requires the use of an estimate of expected loss (ELBE) that should be the best estimate of expected loss, given economic circumstances. In such cases, LGD is defined as the sum of ELBE and a measure reflecting possible additional unexpected losses during the recovery period. ..."* (Para. 239e, CEBS (2006)).³

Il faut reconnaître que cette définition des LGD applicables aux actifs en défaut, si elle a le mérite d'exister notamment eu égard à la spécificité de calcul des taux de provisionnement qui leur sont analogues, a fait l'objet d'interprétations diverses.

La FSA (le régulateur anglais) faisait remarquer à ce sujet dans un mémoire daté du 26 août 2008 intitulé « *The IRB requirement for unexpected loss for defaulted assets* » que deux approches « philosophiques » dans l'estimation de la LGD des actifs en défaut étaient généralement rencontrées sur le marché : l'approche par calcul de différence ou par calcul indépendant. Bien qu'elles aient été jugées acceptables sur le principe par le CRDTG (Capital Requirements Directive Transposition Group), aucune préconisation n'a en revanche été officiellement fournie afin d'en mesurer ou d'en cadrer les différences éventuelles :

« UL on defaulted assets is a topic that has received very little attention in the development of the IRB approach, international or domestic discussions on implementation, or the FSA's model approval process. [...] As we see it the Basel text and consequently the CRD and BIPRU contain two different philosophical approaches to UL on defaulted assets.

³ Cette idée est déjà présente dans l'accord de Bâle de Juin 2004, au § 471 et aussi dans la note du Comité de Bâle « *An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions* » (Oct-2004) cf. §4.4.

These result from the way in which certain aspects of the IRB approach were developed.

1. **[The Difference Calculation Approach]**: As far as defaulted assets are concerned IRB clearly has the notion of an Expected Loss charge (known as Best Estimate of Expected Loss, or BEEL). However an Unexpected Loss charge is also needed because of the risk that losses will be higher than expected over the recovery period. This was the initial consideration in Basel, and is reflected in their text. This approach with a UL specifically added on to the BEEL is known as the “independent calculation” approach in the CRDTG question. However in its purest form, because it relates to volatility over the recovery period of the presently defaulted assets, there is no necessary relation between that and a downturn calibration. **The question of how much the add-on should be is the central general question.** However, one feature of this approach is that we would expect it to produce a total LGD (BEEL plus UL) that is relatively cyclical as BEEL will vary with the cycle and the UL will always be positive.
2. **[The Independant Calculation Approach]**: The second approach was developed in 2003/4 following the package of changes to Basel which reinforced the primacy of downturn LGD as the necessary calibration. This allows a simple method of
 - a) Working out a downturn (or default weighted average if downturn agreed not be relevant) LGD on defaulted assets ;
 - b) Working out a BEEL on the same assets ;
 - c) The difference between the two is the UL charge, and may be known as the “difference between LGD and BEEL” approach.

Concernant l'approche par calcul indépendant, la FSA impose (dans le même mémo daté du 26/08/2008) un plancher minimum d'UL (résultant pour rappel dans cette approche de la différence entre une LGD des actifs en défauts et une BEEL estimée de façon indépendante) égal au montant des pertes estimées via la LGD des actifs en défauts net des provisions : ce plancher étant homogène à ce que prévoit la réglementation Bâle II en terme d'impact sur le ratio de solvabilité, en cas d'excédents d'EL par rapport aux provisions : cf. pour rappel l'encadré du paragraphe 3.4.1.

Aujourd'hui les banques considèrent fréquemment que la meilleure estimation des pertes sur les actifs en défaut (BEEL) correspond ni plus ni moins aux provisions qui leur sont affectées : ce choix se justifie au regard de l'expertise du gestionnaire de recouvrement (dans le cas des provisions spécifiques dossier par dossier), le plus à même a priori, au

regard des éléments de proximité dont il dispose, d'évaluer les pertes économiques réelles en fin de cycle de recouvrement. Ce choix a aussi le mérite de la cohérence avec les définitions comptables : la provision étant censée d'un point de vue IFRS refléter la meilleure estimation de la perte sur le dossier de recouvrement à date du bilan.

Mais concernant la LGD des actifs en défaut les approches sont effectivement différentes d'un établissement à l'autre :

- **LCL pour sa part adopte une approche par calcul indépendant** : la LGD des actifs en défaut donne lieu en effet à une estimation statistique (selon la maturité des défauts) indépendante de la **Best Estimate of Expected Loss (BEEL)** prise égale classiquement au montant des provisions (spécifiques dossier par dossier, statistiques individuelles ou collectives). Ainsi pour les actifs en défaut la perte inattendue s'exprime conformément à cette approche comme la différence entre l'EL des actifs en défauts (définie par la LGD correspondante) et la BEEL (définie par les provisions) : cette différence se révélant négative (puisque chez LCL les provisions sont supérieures à l'EL) **l'Unexpected Loss sur ces actifs est donc nulle chez LCL.**
- D'autres banques du marché en revanche ont préféré considérer une LGD sur les actifs en défaut égale directement au taux de provisionnement des créances concernées. Elles adoptent alors implicitement la première approche décrite par la FSA car la LGD des actifs en défaut et la BEEL ne font plus l'objet de calculs indépendants. Dans ce cadre, néanmoins la Commission Bancaire (désormais ACP) leur a rappelé qu'elles demeurent tenues d'intégrer à l'estimation des LGD pour les actifs en défaut les pertes inattendues susceptibles d'apparaître pendant la période de recouvrement. En conséquence, les banques concernées ont été contraintes d'intégrer un terme supplémentaire à leur LGD des actifs en défaut qui tienne compte de l'incertitude entre le montant réel des pertes et le niveau de provision adopté.

$$LGD_{\text{Actifs_en_défaut}} = \frac{ELBE + UL_{\text{Actifs_en_défaut}}}{EAD}$$

avec

$$ELBE = \text{Provisions}$$

et

$$UL_{\text{Actifs_en_défaut}} = \alpha(t) \times EAD_{\text{nette_des_provisions}}$$

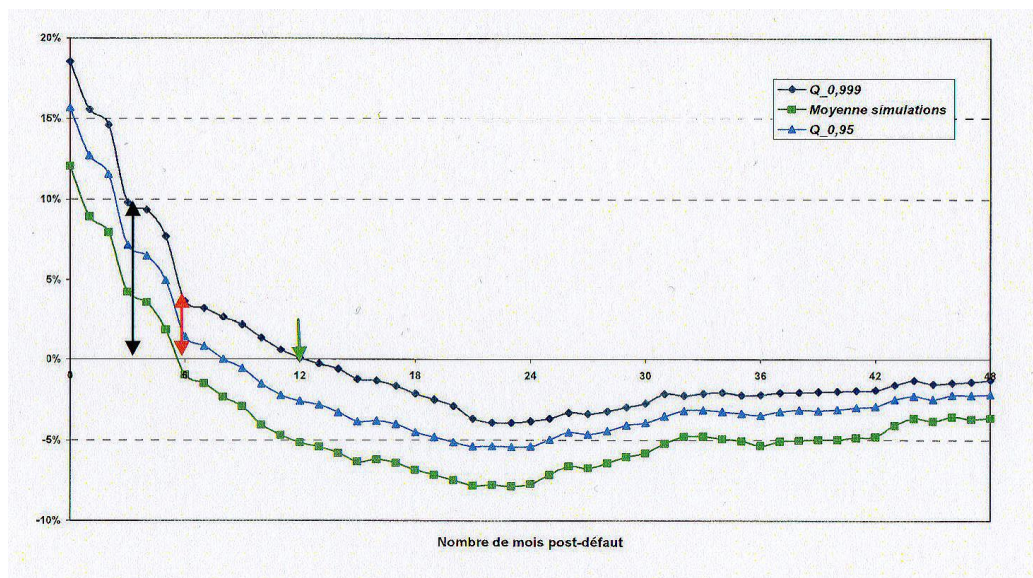
où t correspond à la maturité de la créance en défaut (temps écoulé depuis son passage en défaut).

Cette approche consiste donc à ajouter à l'ELBE pour définir une LGD des actifs en défaut, une estimation statistique de la part d'EAD susceptible d'être perdue au-delà des sommes déjà provisionnées. Plus la maturité du défaut est importante, plus cette part tend à se réduire (en effet plus le temps passé au recouvrement est important, plus les provisions dotées correspondent à la réalité des pertes réellement enregistrées). Au-delà d'un an de recouvrement, provisions et pertes réelles sont souvent observées comme égales. Ainsi les banques concernées adoptent un seuil temporel T_0 (12 mois par exemple) tel que :

- Entre 0 et T_0 : $\alpha(t)$ prend une valeur comprise en général entre 0 et (fréquemment) 20%,
- Au-delà de T_0 : $\alpha(t)$ vaut zéro.

L'estimation de la fonction $\alpha(t)$ se réalise par l'observation conjointe des niveaux de provisions cumulées dans le temps et des niveaux de pertes réelles enregistrées. La fonction est ajustée par une fonction classique (de type polynomiale ou exponentielle) sur la base des valeurs historiques du ratio des pertes inattendues (pertes réelles – provisions dotées en cumul) sur EAD nette des provisions observées au cours du temps. Un intervalle de confiance au cours du temps de ce ratio peut également être définie par une approche par Bootstrap au seuil de confiance de 99,9% afin d'ajuster la fonction $\alpha(t)$ plutôt sur l'observation de la borne supérieure du ratio.

Estimation par bootstrap du
Ratio des pertes inattendues (pertes – provisions cumulées) sur EAD nette de
provisions



- Certains chercheurs tentent enfin d'interpréter la définition du CEBS en décomposant la LGD des actifs en défaut en une LGD Best Estimate définie directement en fonction de la valeur conditionnelle du taux de recouvrement à une valeur fixe du facteur systématique (prévu par le modèle de Gordy et qui mesure l'état de santé de l'économie) ; et en un complément de LGD (appelée LGD Potentielle) rajoutée à la LGD BE au titre de l'incertitude qui demeure sur la valeur du facteur systématique sur l'année de recouvrement à venir. Cette décomposition analytique de la LGD applicable aux actifs en défaut paraît encore assez abstraite et n'en est encore qu'à ses balbutiements en terme d'application opérationnelle : pour plus de détails, cf. la théorie développée par le coréen Myung-Jig Kim.

En conclusion : le besoin de rapprocher l'estimation des taux de provisionnement de celle des LGD sur crédits défaillants se justifie à plus d'un titre :

- à la fois au regard de l'antériorité et de la spécificité des calculs provisionnels (dont les modèles de LGD peuvent à minima s'inspirer),
- d'autre part par la complémentarité intrinsèque entre fonds propres exigibles (unexpected loss définie par les approches IRBF et IRBA de Bâle II, très dépendante de la valeur des LGD retenues) et provisions (censées couvrir l'expected loss définie elle aussi très directement par la valeur des LGD).

Si l'analogie est grande entre les provisions et l'expected loss définie via les LGD de l'approche IRB fondation ou avancée de Bâle II (notamment via les LGD sur actifs en défaut) il n'en demeure pas moins quelques écarts théoriques importants, rappelés au paragraphe suivant.

3.3 ECARTS THEORIQUES ENTRE EXPECTED LOSS BII ET PROVISIONS

Trois notions de pertes attendues sur le portefeuille de crédit sont à différencier :

- l'expected loss BII correspondant en méthode IRB à la somme des $PD \times EAD \times LGD$ de chaque crédit en portefeuille
- la provision comptable (sur crédit défaillant ou sensible)

- la provision nominale correspondant à la part de la provision comptable qui peut être déduite fiscalement du résultat au titre de la déductibilité des provisions pour dépréciation d'actifs.

Les différences entre ces trois notions de pertes probables sur le portefeuille de crédits sont les suivantes :

- **Une différence d'assiette de couverture :**
 - l'Expected Loss Bâle II au titre du risque de crédit porte sur l'ensemble des engagements (y compris sains et positionnés en hors bilan). Par ailleurs, pour rappel : seuls les engagements traités en IRB font l'objet d'un calcul d'EL, ce qui participe aussi à la différence d'assiette. Toutes les banques IRB gardent en effet à l'heure actuelle un volant résiduel d'actifs traités en Standard.
 - Les provisions comptables pour leur part ne couvrent que les engagements défaillants et sensibles (c'est-à-dire à la notation dégradée) ou qui relèvent de secteurs d'activité fragilisés par une conjoncture économique dégradée.
 - Les provisions nominales (appelées parfois aussi « provisions fiscales » ou « provisions French » en référence à la réglementation comptable française à laquelle reste liée la réglementation fiscale) ne portent quant à elle classiquement que sur les seuls crédits défaillants.

Quand on analyse le tableau du paragraphe 3.4.1, on se rend compte toutefois qu'au titre du risque de crédit **l'EL se concentre à 86% sur les engagements sensibles ou défaillants (contre 99% assez logiquement concernant les provisions comptables).**

- **Une différence d'horizon temporel :**
 - l'Expected Loss Bâle II permet d'estimer l'intégralité des pertes attendues sur toute la durée du défaut liées aux défaillances en portefeuille qui surviendront dans l'année
 - alors que les provisions comptables (et fiscales) estiment ces pertes à la fois sur les périodes de défaillances qui débiteront dans l'année et au-delà.
 - Un engagement qui enregistrerait par exemple dans l'année un défaut mais ressortirait du défaut sans passage à perte ni aucun frais de recouvrement devrait idéalement contribuer à hauteur de zéro dans l'estimation de l'Expected Loss mais donner lieu par contre à un provisionnement non nul dès

lors qu'il est susceptible d'enregistrer une défaillance l'année suivante par exemple suivi d'un passage à perte in fine.

- **Une différence de comptabilisation des coûts de recouvrement :**

- l'Expected Loss Bâle II intègre les coûts de recouvrement dans leur globalité : coûts internes à la banque (charges de recouvrement imputées au réseau commercial ou aux structures de recouvrement internes mais aussi coûts externes : frais d'avocat, d'huissier et rétrocessions versées à des prestataires externes chargés du recouvrement des créances).
- Les provisions comptables pour leur part n'intègrent qu'une partie des frais externes (frais d'avocat et d'huissier essentiellement, sachant que les frais de rétrocession aux prestataires de recouvrement externes peuvent ne pas être comptabilisés : car dépendant d'une stratégie de gestion interne susceptible d'évoluer indépendamment de toute évolution du risque de crédit).
- Les provisions nominales (pour être déductibles fiscalement) ne doivent pas inclure les coûts liés au recouvrement : ni internes, ni externes. Seuls les intérêts courus, échus (y compris intérêts de retard) peuvent y être comptabilisés (en outre à 100% de leur valeur).

- **Une différence de comptabilisation des coûts d'actualisation :**

- sur le principe qu'un euro recouvré sur un crédit défaillant maintenant vaut plus qu'un euro recouvré dans 10 ans, les normes comptables IFRS demandent l'inclusion aux provisions comptables des coûts liés au temps par une actualisation des chroniques de récupérations au taux commercial (taux du client) prévu à l'origine sur le contrat à recouvrer.
- Il en est de même des LGD.
- En revanche les provisions nominales (déductibles fiscalement) ne peuvent en aucun cas donner lieu à actualisation.

- **L'ajout de marges Through the Cycle et Downturn en Expected Loss :**

- Bâle 2 prévoit l'ajout de marges éventuelles sur les paramètres :
 - PD afin de la rendre stable à travers un cycle économique
 - LGD afin de la rendre stable en cas de retournement économique (downturn).

Ces marges sont rajoutées lorsque les estimations originelles des paramètres ont été réalisées sur une période historique trop courte (< 10 ans) n'incorporant les effets d'aucune crise économique majeure.

De telles propriétés de la PD Through The Cycle et de la LGD Downturn, font que l'EL est censée ainsi être moins sensible aux fluctuations de la conjoncture.

- Ces marges TTC et Downturn n'existent pas en provision comptable.
- Elles n'existent pas non plus en provision nominale.

• **L'ajout de marges de conservatisme complémentaires éventuelles :**

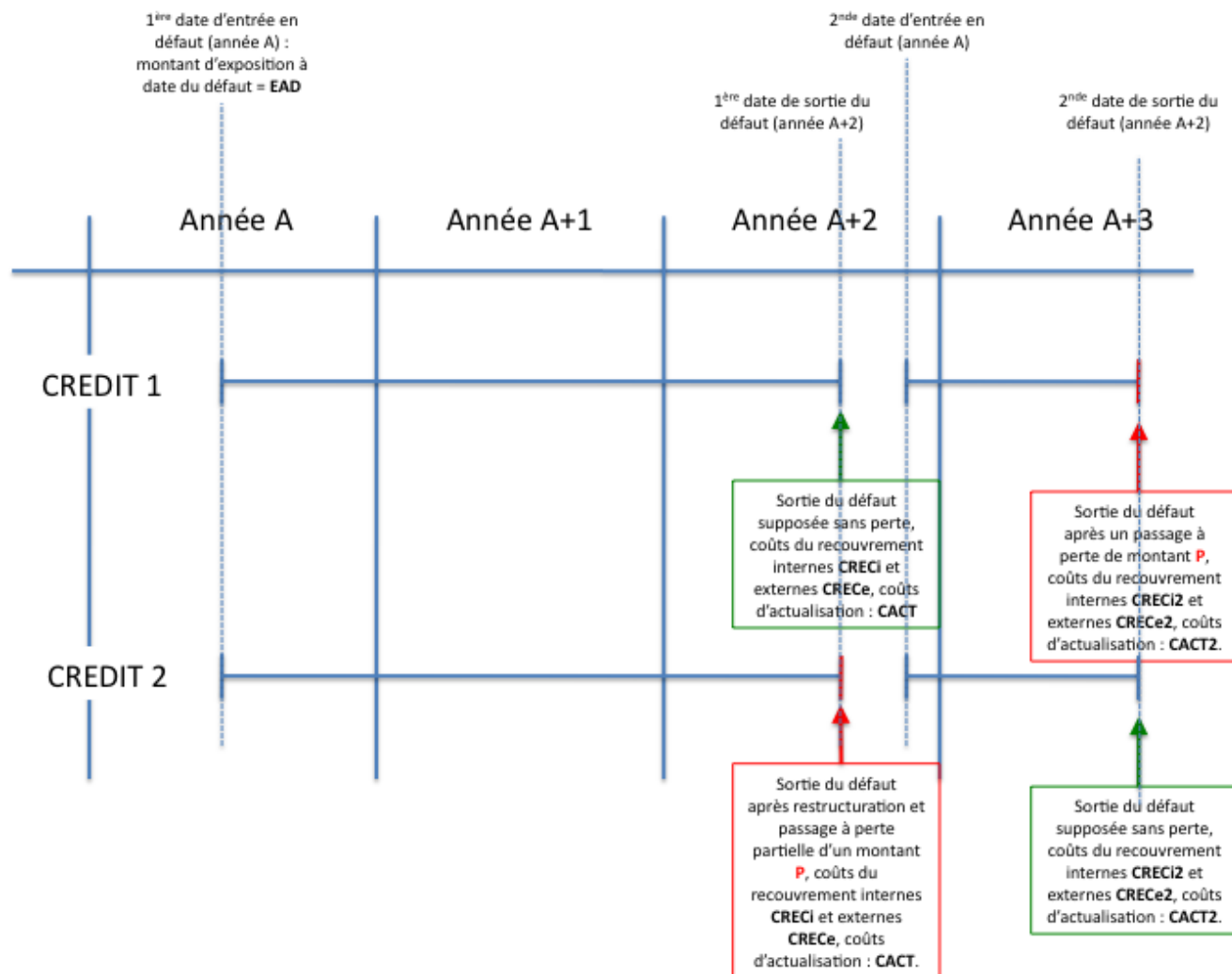
- Le comité de Bâle impose par ailleurs l'ajout de marges de conservatisme sur le paramètre LGD (à distinguer de la marge downturn abordée au paragraphe précédent) :
 - lorsque la qualité des données d'estimation est sujette à caution,
 - lorsque le modèle d'estimation sous-jacent présente des lacunes,
 - lorsque certaines hypothèses bâloises ne sont pas satisfaites (une LGD calculée sur une période de défaut non bâlois, une LGD non désaisonnalisée, une corrélation entre PD et LGD non nulle),
 - lorsque certaines estimations ont été réalisées à dire d'expert,
 - lorsque les nombres de défauts ou d'individus intervenant dans l'estimation demeurent faibles,
 - en cas d'incertitude liée à la réduction des risques qu'autorise la présence de garanties,
 - en cas de recours à une notation externe (de type bottom-up ou top-down).

Certaines de ces marges ne sont appliquées sur la LGD que pour l'estimation des RWA, d'autres le sont autant pour l'estimation de l'EL que des RWA :

Triggers category	Trigger	EL influence	RWA's influence
Data quality	Quality of the data	X	X
Data quality	Collection process	X	X
Data quality	Data assumptions	X	X
Model finding	Model finding	X	X
Model performance	Model performance	X	X
Three regulatory key	Default definition	X	X
Three regulatory key	Seasoning	X	X
Three regulatory key	Correlation PD/LGD	X	X
Expert	Expert	X	X
Data quantity	All population (< 100)		X
Data quantity	All defaults (< 100)		X
Downturn LGD	Downturn LGD		X
Guarantee Mitigating	Guarantee Mitigating		X
External bodies	Bottom-up		X
External bodies	Top-down		X

- Ces marges de conservatisme n'ont pas été formalisées en provision comptable. Elles n'existent pas en provision nominale.

Exemple de calcul différencié des trois notions de pertes probables :



A date d'entrée en défaut (durant l'année A), les taux de LGD, de provision comptable et de provision nominale se calculent de la façon suivante :

• Crédit 1

- $$LGD = \frac{CREC_i + CREC_e + CACT}{EAD} + Marges_éventuelles$$
- $$PROVISION_COMPTABLE = \frac{CREC_e + CACT + CREC_{e2} + CACT2 + P}{EAD}$$
- $$PROVISION_NOMINALE = \frac{P}{EAD}$$

- **Crédit 2**

- $LGD = \frac{P + CREC_i + CREC_e + CACT}{EAD} + Marges_éventuelles$
- $PROVISION_COMPTABLE = \frac{CREC_e + CACT + CREC_e2 + CACT2 + P}{EAD}$
- $PROVISION_NOMINALE = \frac{P}{EAD}$

Les crédits **1** et **2** donnent lieu à un provisionnement (nominal et comptable) identique, bien qu'ils fassent référence dans l'exemple à des valeurs de LGD distinctes.

3.4 L'INFLUENCE GRANDISSANTE DE BALE II (ET BIENTOT DE BALE III) SUR LES PRINCIPES DE PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT

Malgré les différences factuelles entre ces différentes notions de pertes probables au sens Expected Loss Bâle II (en méthode avancée) ou provisions (comptables ou nominales), il apparaît bien évident que les analogies demeurent importantes.

L'impact de la différence EL – Provisions sur le calcul du ratio de solvabilité témoigne déjà de la volonté des régulateurs de pousser les banques à rapprocher ces différentes notions : les banques sont ainsi amenées a minima à les comparer et à en tirer des enseignements pour réajuster les paramètres bâlois ou les méthodologies de provisionnement, certaines d'entre elles tentant déjà autant que faire se peut de faire converger les modes d'estimation sous-jacents (malgré des différences de définitions comptables : IAS/IFRS, fiscales et bâloises qui perdurent).

La récente crise des subprimes n'a d'ailleurs fait que renforcer la volonté des régulateurs de faire converger de plus en plus les estimations de pertes de crédits selon les normes comptables et bâloises : à cet effet le Comité de Bâle a émis en octobre 2009 de nouvelles recommandations auprès de l'IASB, l'objectif étant en particulier de réformer les modalités de provisionnement des banques par la réduction de leur effet pro-cyclique. En effet, selon les normes comptables seuls les encours douteux, sensibles ou réputés fragiles, peuvent être provisionnés. Or en période de crise, mécaniquement ces encours augmentent ce qui accroît en conséquence le volume des provisions comptables et

contribue à réduire les bénéfices bancaires : ceci ayant enfin pour effet possible de contracter l'offre de crédit des établissements bancaires précisément au moment où les emprunteurs ont le plus besoin de liquidité. C'est ce scénario de « credit crunch » qui a été évité de justesse par les gouvernements du G20 lors de la dernière crise.

En matière de lutte contre la pro-cyclicité, l'Expected Loss présente il faut le reconnaître certains avantages :

- L'EL inclut en effet l'intégralité des pertes attendues sur le portefeuille de crédits (y compris sur des encours encore en situation saine) alors que les provisions ne surgissent qu'une fois que le risque est avéré.
- L'ajout de marges de conservatisme au sein de l'Expected Loss, de marges en outre qui visent la prise en compte dans les LGD (ou les PD) de la volatilité historique des pertes (respectivement des probabilités de défauts) sur une durée complète de cycle économique (cf. marge TTC sur la PD et Downturn sur la LGD au paragraphe 3.4.3.), favorise une estimation plus robuste de l'Expected Loss, donc a priori moins sujette à fluctuation en cas de retournement de la conjoncture que les provisions qui s'accroissent alors subitement.

Au-delà de la réduction de l'effet pro-cyclique, un recours plus important à l'Expected Loss dans le cadre de l'estimation provisionnelle, permettrait par ailleurs de capitaliser sur les nouveaux dispositifs d'analyse quantitative qu'implique le dispositif Bâle II en IRB Avancée : les LGD doivent y faire l'objet en effet d'une analyse des chroniques de récupérations historiques en phase de recouvrement sur une profondeur de 7 ans minimum ou 5 en période de démarrage du dispositif IRBA. En matière de provisionnement du risque de crédit, selon l'approche statistique (qui n'est pas la plus répandue pour rappel), ces historiques n'étaient jusqu'alors que trop rarement disponibles (et dans tous les cas demeuraient lacunaires).

Pour toutes ces bonnes raisons, au sein du document consultatif daté de décembre 2009 intitulé « Strengthening the resilience of the banking sector » **le Comité de Bâle insiste clairement sur l'intérêt d'aligner autant que faire se peut l'estimation provisionnelle sur celle de l'expected loss :**

« It has issues publicly and made available to the IASB a set of principles that should be robust and based on sound methodologies that reflect expected credit losses in banks' existing loans portfolios over the life of the portfolio. The accounting model for provisioning should allow for early identification and recognition of losses by incorporating

*a broader range of available credit information than is permitted under the incurred loss model. The Committee communicated its guiding principles for the replacement of IAS 39 to the IASB in July 2009. The Committee will continue to work with the IASB with an aim to ensuring that the principles are met in practice when the details of the IASB's proposals are fleshed out over the coming months. **The Committee will promote an EL approach that captures actual losses more transparently and is also less procyclical than the current « incurred loss » approach. The Committee has begun the process of revising its supervisory guidance on sound provisioning practices to be consistent with the desired EL approach. Such guidance will assist supervisors in promoting strong provisioning practices under the expected loss approach.** »*

Ainsi l'une des propositions du Comité de Bâle à l'IASB, inscrites dans les réflexions en cours sur de nouvelles normes baptisées Bâle III, est de réétudier la possibilité d'un provisionnement prospectif (appelé aussi provisionnement « dynamique » ou « ex ante ») sur les activités de prêt, de sorte de ne plus attendre le dernier moment pour constituer les provisions pour risque de crédit.

L'approche du provisionnement « dynamique » en réalité avait été proposée en France dès 2002 : elle fut dans un premier temps jugée intéressante par les autorités de contrôle pour le rôle de régulation possible qu'elle pourrait avoir sur la tarification des crédits (qui intégrerait ainsi plus finement le coût du risque). L'âpreté de la concurrence sur les prix résultant davantage d'une situation de marché que des normes comptables adoptées, l'avantage fut néanmoins remis en cause et la méthode abandonnée. Il aura donc fallu attendre la récente crise des subprimes pour redonner ses lettres de noblesse au provisionnement dynamique et rappelait aussi ses atouts en terme de réduction de la pro-cyclicité : la provision dynamique (dont une définition harmonisée pourrait être trouvée à partir de l'estimation de l'Expected Loss) remplacerait donc les provisions actuelles dont elle en élargirait la couverture et accroîtrait la robustesse.

Enfin dans le cadre toujours des réflexions pour de nouvelles normes « Bâle III » et l'instauration de provisions à pro-cyclicité réduite, le comité de Bâle propose de réformer le traitement comptable de la différence EL – provisions :

« The Committee is proposing that any shortfall of the stock of provisions to expected loss be deducted fully from the common equity component of Tier 1 capital, rather than the present deduction of 50% from Tier 1 and 50% from Tier 2 capital. »

«The Committee also will review the treatment of excess provisions over expected losses, which currently are capped as a share of risk weighted assets within Tier 2 capital. In particular, the Committee will review this cap within the context of expected loss approach to provisioning. »

Ce renforcement proposé sous « Bâle III » du contrôle EL - PROVISION témoigne encore de la volonté de convergence des régulateurs entre les notions d'EL et de provision.

3.5 LES LIMITES DE L'APPORT DE BALE II DANS LES ESTIMATIONS PROVISIONNELLES

A l'issue de cette introduction sur l'évaluation de la distribution des pertes d'un portefeuille de crédit telle que la propose désormais la réforme Bâle 2 en approche avancée, force est de constater qu'au-delà des bienfaits de la réforme en terme de mesure des occurrences et probabilités de défaut, des améliorations implicites qu'elle suppose sur le système d'information et de reporting des établissements bancaires, des préconisations d'alignement entre les notions de provisions et d'expected loss, le cadrage en tant que telle de l'évaluation du paramètre LGD (et par analogie des provisions) demeure plutôt léger : si Bâle 2 a le mérite de proposer en effet en approche avancée le recours à un modèle de risque de crédit autorisant une méthode d'agrégation des pertes probables évaluées individuellement au niveau de chaque créance, la réforme ne propose pour autant à ce jour aucun guide méthodologique complet de l'évaluation des LGD (ou des taux de recouvrement) : paramètres pourtant clés du modèle. En pratique : une augmentation de 2 points d'un taux de LGD de 10% entraîne par exemple une augmentation de l'exigence en fonds propres de + 20%. Et pourtant nombre d'établissements bancaires voient encore la valeur de leurs LGD osciller sur de plus fortes amplitudes encore d'un exercice de back-testing à l'autre, en fonction des marges de conservatisme ou marges downturn qui leur sont ajoutées ou au gré des améliorations méthodologiques.

Cette situation illustre d'emblée les limites de l'approche Bâle II actuelle en IRB avancée : le paramètre LGD sans doute le plus difficile à estimer ne fait référence à aucune méthodologie universelle, approuvée par le régulateur et suffisamment

documentée. Cet état de l'art s'explique en fait plus généralement par la récence de l'étude des procédures de recouvrement : une littérature académique adaptée n'étant apparue sur ce sujet que depuis 2002. Il y a à cela des raisons de fonds :

- Les procédures de recouvrement sont de nature très variées selon les types d'emprunteurs, de prêts, les montants à recouvrer et les législations des pays. Il est de ce fait difficile de proposer une démarche uniformisée.
- Pour les grandes entreprises, on observe assez peu de défaillances et donc les observations de pertes sont peu nombreuses, ce qui empêche l'utilisation de l'approche statistique standard.
- Les bases de données sont soit très imparfaites et en cours de construction pour les grandes entreprises et les financements de projets, soit parfois pour le crédit à la consommation bien alimentées, mais propriétés privées et considérées comme très confidentielles.

Le reste du mémoire aura désormais pour vocation d'éclairer le lecteur quant à la façon dont LCL en pratique procède à ses estimations de pertes probables : quels modèles ont pu être utilisés, qui peu à peu semblent d'ailleurs s'imposer comme des standards car observables dans d'autres établissements bancaires ? Quel contournement liés aux contraintes du système d'information LCL a dû envisager afin de faire correspondre au mieux ses estimations provisionnelles aux exigences comptables et fiscales ? Pour répondre à ces questions je présenterai le détail des calculs opérés sur tous les types de provisions usuelles et leur adaptation aux préconisations IFRS et fiscales. Enfin je préciserai comment j'ai permis de réduire les effets pro-cycliques des provisions de LCL en instaurant de nouvelles modalités de provisionnement sectoriel (provision sur les opérations de LBO, rendue consommable au fil des défaillances nouvelles) et les réflexions plus long terme sur une provision ex ante réservée aux risques de crédits exceptionnels : comme celui lié à la défaillance de big tickets. D'un point de vue IFRS, la provision ex ante demeure néanmoins à ce jour inapplicable⁴.

⁴ Ce point sera abordé davantage sous un angle de recherche, dans l'attente d'une évolution de la réglementation, probable compte tenu de la lutte engagée contre la pro-cyclicité par le régulateur via un retour en grâce proposé du principe d'un provisionnement ex ante.

4. PROVISIONNEMENT DU RISQUE DE CREDIT DANS LES COMPTES SOCIAUX DE LCL : DEFINITIONS ET PRINCIPES

4.1 LE CHANTIER DE REFONTE DU PROVISIONNEMENT DE 2009

En 2009 LCL m'a demandé de refondre son système de provisionnement. Les objectifs du chantier étaient :

- d'utiliser un progiciel informatique de provisionnement adopté par le groupe Crédit Agricole en standard : le progiciel « P@tric Provision »,
- de rendre les principes de provisionnement « cohérents » avec la méthodologie Bâle II :
 - en tenant compte des remarques faites lors du dernier contrôle fiscal de 2007
 - en assurant une couverture provisionnelle complète du portefeuille en défaut (en y incluant également les créances en défaut par contagion) et homogène en terme de méthodologies,
 - en restant cohérents avec les calculs validés par ailleurs par l'ACP en matière de LGD.
- de disposer d'un outil de simulation qui couvre tout le périmètre des créances à provisionner et permette d'anticiper et piloter le coût du risque,
- de diminuer les coûts induits par le provisionnement spécifique dossier par dossier (réalisé manuellement) en automatisant sur base statistique les calculs des provisions de faible montant (notamment sur crédits professionnels),
- d'assurer enfin une stricte conformité du système de provisionnement aux réglementations :
 - Bâle II
 - Comptable IAS/IFRS
 - Fiscale.

4.2 CREANCES SAINES ET CREANCES EN DEFAUT : DEFINITIONS

La notion de défaut est importante car elle marque d'un point de vue comptable la frontière entre un portefeuille de crédits sains non sujets à provisionnement (hormis sur ses encours réputés sensibles : cf. plus de détails au paragraphe 4.3) et un portefeuille en défaut qui requiert au contraire une couverture provisionnelle à même d'absorber toutes les pertes attendues au titre des défaillances enregistrées. Rappelons par ailleurs que les provisions pour dépréciation d'actifs déductibles fiscalement correspondent aux provisions nominales dotées individuellement sur les créances douteuses litigieuses, c'est-à-dire en défaut Bâle II : ces notions étant équivalentes chez LCL à ce jour⁵. Dans ce paragraphe nous proposons donc de rappeler en préambule la définition réglementaire du défaut Bâle II adoptée par LCL :

Défaut Bâle II de niveau client :

- Un client est en défaut, lorsqu'il enregistre une échéance impayée sur un crédit classique depuis au moins 90 jours consécutifs (ou 180 jours pour un crédit mortgage ou un crédit à une collectivité locale).
- Lorsqu'il enregistre un découvert sur son compte courant dépassant son montant autorisé de plus de 150 EUR, et ce, pendant plus de 90 jours consécutifs : le seuil de 150 EUR correspond à un seuil de matérialité du défaut à partir duquel en pratique une action de recouvrement amiable est effectivement opérée auprès du client en cas de dépassement d'autorisation.
- Lorsqu'il dépose un dossier de surendettement déclaré recevable par la Banque de France.
- Lorsqu'il bénéficie d'un moratoire sur un plan de surendettement.
- Lorsqu'il enregistre un impayé sur un plan de surendettement.
- Lorsque le client fait l'objet d'une gestion contentieuse.

⁵ Plus précisément : cette équivalence est parfaite sur le marché Retail (particuliers & professionnels), par contre sur le marché Corporate, comme la procédure de déclassement reste manuelle, il est possible qu'une entreprise soit en « défaut proposé » (affectée d'un rating spécifique) mais que le réseau n'ait pas souhaité pour autant la déclasser en défaut. Dans ce cas, la notion de douteux est plutôt équivalente à celle de défaut proposé. La notion de défaut proposé correspond à celle décrite en détail dans le paragraphe.

- Lorsqu'il enregistre une provision pour risque de crédit sur un compte.
- Lorsqu'il fait l'objet d'une procédure de faillite ou d'une procédure judiciaire.

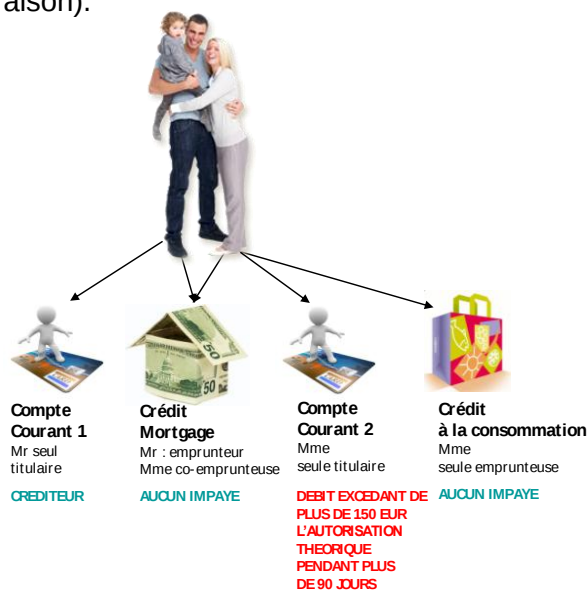
Dès l'instant qu'un client vérifie l'un de ses critères, il est « déclassé en défaut Bâle II ».

Défaut Bâle II de niveau créance : défaut natif ou défaut par contagion

Le principe de la contagion consiste à considérer que l'ensemble des créances d'un client en défaut sont elles-mêmes en défaut.

On distinguera alors de niveau créance deux typologies de défauts : **le défaut natif** (lorsque la créance porte elle-même les caractéristiques de risque suffisantes pour provoquer le déclassement en défaut de son client titulaire) et **le défaut par contagion** (lorsque la créance ne présente aucune caractéristique de risque suffisante pour provoquer à elle seule le déclassement en défaut de son titulaire mais lorsque ce dernier est en situation de défaut pour une autre raison).

Illustration sur la base d'un exemple :



De niveau client :

- Mr est en situation **SAINE**
- Mme en situation de **DEFAUT**.

Et de niveau créance :

- Le compte-courant 2 de Mme est en situation de **DEFAUT NATIF**.
- Le compte-courant 1 de Mr ne présentant aucun impayé et relevant d'un titulaire sain : sa créance éventuelle (positionnée nécessairement en hors bilan puisque le compte est créditeur) est donc considérée comme **SAINE**.
- Le crédit Mortgage de Mr et Mme en revanche même s'il n'enregistre aucun impayé a pour co-titulaire Mme qui est en situation de défaut : sa créance est donc en **DEFAUT PAR CONTAGION**.
- Le crédit à la consommation de Mme enfin, même s'il n'enregistre aucun impayé, a pour titulaire Mme en situation de défaut : sa créance est donc en **DEFAUT PAR CONTAGION**.

4.3 CREANCES SENSIBLES : DEFINITIONS

La catégorie des créances sensibles est spécifique au groupe Crédit Agricole (auquel appartient LCL). Selon les normes comptables internes, on distingue en effet parmi les créances non douteuses (= non défaillantes), les créances **sensibles** et les créances **saines**.

Une « **créance sensible** » peut être identifiée du fait d'une « créance impayée » ou du fait de la notation de la contrepartie.

Une « **créance sensible** » doit respecter au moins l'un des critères suivants :

- Créance non douteuse dont la contrepartie est jugée sensible par les systèmes de notation internes des risques de contrepartie (créance non défaillante mais dont la notation est dégradée⁶) ;
- Créance faisant l'objet d'au moins une échéance impayée depuis plus de 30 jours et moins de 3 mois, (6 mois pour l'immobilier, 9 mois pour les collectivités locales – ramenés à 6 mois chez LCL) ou dépassement de plus de 30 jours du montant prévu s'il s'agit d'un découvert autorisé ;
- Evénements conduisant à estimer que la créance doit faire l'objet d'une surveillance particulière (procédure d'alerte) ;
- Créance restructurée pour cause de défaillance du débiteur.

En norme IAS, cette catégorie comptable de créance n'est pas identifiée spécifiquement mais peut donner lieu à un provisionnement sur base collective (cf. paragraphe 4.4).

⁶ Sur le marché entreprises, les encours sensibles correspondent aux ratings PD (modèle ANADEFI) D-, E+, E et E-, pour le Retail - Professionnels & Petites Entreprises : aux ratings PD (modèle IRPRO) 9 et 10, pour le Retail - Particuliers : aux ratings PD (modèle IRPAR 8, 9 et 10).

4.4 LES DIFFERENTES TYPOLOGIES DE PROVISIONS

Le principe actuel en réglementation comptable française comme en normes internationales, est celui du provisionnement de la perte probable d'une créance dès lors qu'elle présente un risque de crédit avéré. « *Dès lors qu'un encours est douteux, la perte probable doit être prise en compte au moyen d'une dépréciation enregistrée en déduction de cet encours* »⁷. Les provisions pour créances douteuses sont enregistrées à l'actif du bilan, elles viennent en déduction des créances concernées.

Les provisions pour risques de contrepartie peuvent en pratique être déterminées :

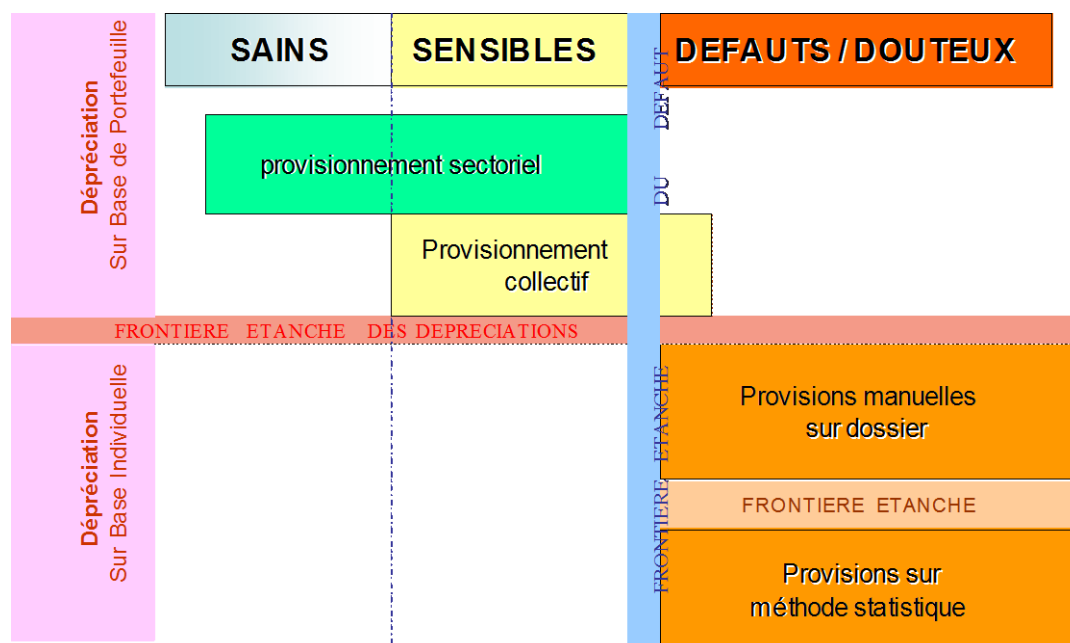
- sur la base d'un examen individuel des créances douteuses - ces provisions sont dites « **affectées** » : en cela, les règles françaises (auxquelles se rattachent toujours la réglementation fiscale) sont homogènes aux règles IAS/IFRS.
- ou bien sur la base d'un examen collectif des encours de créances non douteuses. (ou douteuses non dépréciées sur base individuelle) – ces provisions sont dites « **non affectées** » : leur principe n'est pas prévu actuellement par la réglementation comptable française, mais est défini dans la règle IAS 39 et préconisé par le groupe Crédit Agricole pour garantir l'homogénéité entre les comptes individuels et consolidés.

On peut distinguer ensuite :

- parmi les provisions non affectées : les **provisions collectives** des **provisions sectorielles**.
- parmi les provisions affectées : les **provisions spécifiques dossier par dossier** (appelées souvent provisions manuelles) des **provisions statistiques**.

⁷ (CRC 2005-03 art 12)

Ces 4 typologies de provisions pour risque de contrepartie se répartissent selon la cartographie suivante du portefeuille de crédits sains, sensibles ou défaillants :



- **Les provisions non affectées (sur base de portefeuille)**

- **Les provisions sectorielles** : ces provisions visent à couvrir les pertes attendues sur un segment de clientèle spécifique (ou qui proviendrait d'une région géographique réputée sensible dans le cadre de la provision sectorielle pour risque pays) et que la conjoncture économique aurait contribué à fragiliser davantage. Ces provisions sont réalisées sur des encours sains et sensibles et **ne donne lieu à aucune déduction fiscale**. Leur calcul est réalisé statistiquement « en central » par la Direction du Contrôle Permanent et des Risques de LCL sans donner lieu ensuite à la réaffectation comptable d'une provision individualisée de niveau créance.

Exemples :

Provision sectorielle sur les opérations de financement par LBO du marché des grandes entreprises : **cf. paragraphe 7.2 pour plus de détails**.

- **Les provisions collectives** : qui visent à couvrir les pertes attendues sur l'intégralité des encours sensibles (= en situation non douteuse mais

dont la cotation risque est dégradée) et dans certains cas des encours en défaut non couverts par une provision affectée individuellement (avant le projet de refonte du système de provisionnement, de telles provisions collectives sur créances en défaut existaient pour les encours en restructuration Neiertz ou en défaut suite à une problématique de succession). **Aucune provision collective n'est actuellement déduite fiscalement.** Leur calcul est réalisé statistiquement « en central » par la Direction du Contrôle Permanent et des Risques de LCL sans donner lieu ensuite à la réaffectation comptable d'une provision individualisée de niveau créance : **cf. paragraphe 7.1 pour plus de détails.**

- **Les provisions affectées (sur risque avéré : déductibles)**
 - **spécifiques dossier par dossier (dites « provisions manuelles »)** : sur encours en défaut. Ce sont les provisions déductibles pour dépréciation des encours douteux litigieux : elles sont constituées par les gestionnaires du recouvrement dossier par dossier. A remarquer : ces provisions en toute rigueur doivent elles aussi faire l'objet d'un calcul d'actualisation conformément aux normes IFRS 7 (le gestionnaire étant toutefois dans l'impossibilité d'estimer l'effet d'actualisation, celui-ci devra alors être estimé automatiquement sur la base d'échéanciers théoriques). Pour plus de détails sur l'estimation de la provision manuelle en nominal : **cf. premier point du paragraphe 4.5.**
 - **statistiques** : sur encours en défaut. Ce sont les provisions déductibles pour dépréciation des encours douteux litigieux, constituées par un provisionnement individualisé de niveau créance obtenu par un calcul automatique, basé sur une modélisation statistique de l'espérance de perte future fonction d'éléments signalétiques de la créance à provisionner au jour de la dotation : typologie du produit concerné (crédit immobilier, crédit permanent, crédit personnel, débit en compte ...), ancienneté du défaut Bâle 2, marché concerné (marché des particuliers ou des professionnels ...), garanties disponibles (caution Interfimo, caution CAMCA, caution Crédit Logement ...).

Les provisions spécifiques dossier par dossier (manuelles) et les provisions statistiques sont déduites fiscalement sur leur quote-part

nominale uniquement, c'est-à-dire en dehors des coûts propres à la réglementation IAS / IFRS qui consistent à intégrer à la provision nominale (soit à l'espérance de perte attendue sur une créance originelle à recouvrer) les coûts d'actualisation et coûts du recouvrement externe⁸ : dans l'hypothèse en particulier où les créances à recouvrer sont confiées à un organisme de recouvrement externe (ce qui est le cas aujourd'hui de la clientèle des particuliers en phase contentieuse de LCL).

- **Étanchéité des provisions**

Une attention toute particulière doit être portée à l'étanchéité des provisions, au sein d'une même nature et entre les 4 natures de provisions possibles. Le principe étant qu'une même typologie de risque de crédit ne peut être provisionnée qu'une seule fois.

Il semblerait cohérent d'autre part que la provision sur un client devenu douteux ne soit pas inférieure à la provision calculée sur ce même client lorsqu'il était sensible (au titre d'un provisionnement collectif).

4.5 POINTS DE VIGILANCE FISCAUX

Avant de refondre son système provisionnel et d'en réorganiser la gouvernance, j'ai souhaité tenir compte des critiques émises par la DGI lors du contrôle fiscal de 2007. Les réserves émises par le régulateur ou l'inspection générale à propos de la modélisation des LGD de LCL dans le cadre de son dispositif Bâle II Retail (homologué en IRB Avancée fin 2007) ont permis elles aussi d'améliorer le système d'information lié aux pertes et pour les historiques de recouvrement les plus anciennes, une méthodologie adaptée a été mise au point afin de contourner les lacunes du système d'information de l'époque. **En annexe n° 7 vous pourrez retrouver en détail les points d'attention fiscaux qui ont orienté le chantier de refonte du système provisionnel de LCL et qui demeurent valables pour tout autre établissement bancaire qui se lancerait sur un chantier analogue.**

⁸ Cf. paragraphe 3.4.3.

4.6 POINTS DE VIGILANCE COMPTABLES

4.6.1 Norme en vigueur

En 2002, l'Union européenne a adopté une réglementation qui exige des sociétés européennes cotées (environ 8 000 sociétés) qu'elles appliquent les normes IFRS (International Financial Reporting Standards) et par conséquent la norme **IAS 39** et **IFRS 7** à compter de 2005 pour l'établissement de leurs états financiers consolidés.

Il s'agit de la plus importante évolution en matière de communication financière depuis 25 ans. Cette norme a été révisée en 2003 et en 2004 et publiée par l'International Accounting Standards Board (IASB). Et la dernière mise jour a été publiée par le JO de l'Union Européenne en janvier 2006.

En matière de risque de crédit, les principales différences entre provision nominale (provision French dont la valeur est déductible fiscalement) et la provision comptable (au sens des dernières normes IAS / IFRS) ont été rappelées au paragraphe 3.4.3. Les différentes typologies de provisions IAS / IFRS réalisables au titre du risque de crédit ont par ailleurs été rappelées au paragraphe 4.4.

L'IASB est actuellement engagé dans une course de fond qui l'amènera à remplacer la norme comptable IAS 39 sur les instruments financiers par une nouvelle norme appelée IFRS 9 « Financial Instruments » dont l'application obligatoire n'est cependant pas prévue avant le 1^{er} janvier 2013⁹.

4.6.2 Classification des créances en KIAF

La réglementation en matière de valorisation du risque de contrepartie selon la méthode du coût amorti, conduit à distinguer quatre catégories de créances et à déterminer un traitement comptable associé à chacune d'elles.

⁹ Les principaux changements de l'IFRS 9 par rapport à la norme actuelle se concentrent sur la distinction des actifs financiers en cible selon deux catégories (au lieu de 4) : les actifs évalués au coût amorti (c'est le cas des crédits et c'est ainsi que s'évaluent d'ailleurs les provisions pour risque de crédit) et ceux évalués par la Fair Value (juste valeur : cas des actions notamment). La séparation de catégorie pour les dérivés incorporés au sein de contrats-hôtes est supprimée. Les reclassifications d'une catégorie à l'autre seront par ailleurs interdites. Enfin certaines règles de valorisation spécifique sur les actifs titrisés notamment sont prévues.

- Les encours distingués par cette classification et sujets à provisionnement selon la norme IAS 39 sont :
- Le capital restant dû (non échu + éventuels impayés) → **K**
- Les intérêts (courus et non échus + impayés) y compris les intérêts / pénalités de retard → **I**
- Les accessoires (éventuels impayés) : il s'agit des créances exigibles non imputées aux comptes de la clientèle et connexes aux opérations de prêts telles que l'assurance ou encore des règlements pour compte du client → **A**
- Les frais (dossiers, timbres, recherches, rappels, honoraires ...) y compris rétrocessions éventuelles à des recouvreurs externes partenaires de l'établissement et qui prendraient en charge tout ou partie de son process de recouvrement → **F**

4.6.3 Comptabilisation et provisionnement des intérêts sur encours douteux

- **Les intérêts courus et non échus (ICNE), les intérêts sur échéances impayés et les intérêts (ou pénalités / commissions) de retard** doivent être intégrés à la créance à provisionner et faire l'objet d'une dotation provisionnelle correspondant à 100% de leur valeur.
- Ces intérêts peuvent ne plus être comptabilisés lorsque l'encours douteux correspondant est compromis : encours restructuré avec impayés, encours douteux depuis plus d'un an ou encours déchu du terme.
- Les banques comptabilisent classiquement les intérêts sur encours douteux à part en produit au titre du PNB et dotent une provision de même montant en parallèle **qu'elles imputent également en PNB**. Pour éviter en effet toute distorsion au niveau du PNB, qui comprend déjà les intérêts, l'ensemble des flux de provisions sur les intérêts des créances douteuses sont classés dans le PNB (dotations, reprises, utilisations ou pertes sur les intérêts des créances douteuses) : ce principe de rattachement des mouvements de provisions dans le PNB s'appliquant également aux pénalités dues par un client douteux. Ainsi en fin de recouvrement, ces agios (et commissions / pénalités) de retard sur encours douteux peuvent être passés à perte provisionnée, la provision pour intérêts douteux de montant équivalent étant reprise. S'ils sont finalement perçus, ils vont générer un produit net en PNB.

- Les intérêts de retard ne sont pas à confondre avec les intérêts courus et non échus et les intérêts constitutifs d'une partie des échéances en impayé qui intègrent souvent quant à eux la créance objet d'une dotation provisionnelle individuelle : manuelle ou statistique. Cette créance à provisionner est en effet le plus souvent constituée du CRD théorique du prêt, des échéances restées impayées (qui comprennent une part d'intérêts) et des ICNE (intérêts courus non échus). Lors de l'estimation des taux de provisionnement statistique, les intérêts courus non échus et les intérêts sur échéances impayées se confondent avec la créance en capital mais comptablement, ils doivent ensuite (tout comme les intérêts douteux) être provisionnés à 100% : en pratique le taux de provisionnement statistique (issu de la méthode de Cetelem) permet de déterminer le montant de provision sur la créance globale (CRD et échéances impayées) mais ce montant de provision doit ensuite être imputé prioritairement aux intérêts sur échéances impayées et aux ICNE à hauteur de 100% de leur valeur **en tant que charge au PNB** et le montant résiduel à la créance en capital **en tant que charge en coût du risque**.

4.6.4 Actualisation / Désactualisation

La réglementation comptable française converge avec les normes IAS/IFRS¹⁰ sur la notion de valeur actualisée des provisions, afin de limiter les retraitements entre les comptes publiés en normes françaises et les comptes publiés aux nouvelles normes internationales. C'est ainsi que les provisions aux normes françaises doivent désormais faire l'objet d'un calcul actuariel.

Les provisions doivent être égales à la différence entre la valeur comptable brute de la créance (capital restant dû) et la valeur actualisée des flux de trésorerie futurs attendus (au taux d'intérêt effectif d'origine).

Par conséquent à la provision calculée de manière classique, et qui continue à être la seule reconnue fiscalement, il convient désormais de comptabiliser en coût du risque une provision complémentaire correspondant à **l'actualisation** des flux futurs prévisionnels d'encaissement.

Provision = valeur comptable brute de la créance (capital restant dû réel) - $\sum$ flux futurs estimés, actualisés au taux d'intérêt effectif d'origine.

Cette formule impose de connaître :

¹⁰ norme IAS 39 relative à la comptabilisation et l'évaluation des instruments financiers.

- le montant des flux de trésorerie futurs estimés (y compris la garantie et ses frais de mise en jeu, les frais de recouvrement externes)
- la date de recouvrement de ces flux ;

et de mettre à jour régulièrement ces différentes informations.

L'effet d'actualisation, appliqué aux provisions, rend compte du niveau d'incertitude attaché au fait que la somme à recouvrer sera bien au rendez-vous : il tient compte du risque pris par le créancier de par l'attente de N années pour récupérer la créance au lieu de la recevoir immédiatement .

Par ailleurs, il convient également de prendre en compte **un effet de désactualisation** dû à l'effet de l'écoulement du temps sur la provision, toutes choses égales par ailleurs (encaissement, décaissement ou révision de l'échéancier de récupérations mis à part) :

- Si les agios et commissions de retard sur créance à recouvrer étaient capitalisés directement à la créance à provisionner : alors cet effet de désactualisation correspondrait au taux d'actualisation mensuel que multiplie la provision sur créance globale actualisée¹¹. Cette provision sur créance globale (y compris agios de retard capitalisés) se révélerait alors croissante au cours du temps et l'effet de désactualisation correspondrait à une dotation complémentaire de provision liée au temps.
- En pratique toutefois comme nous l'avons indiqué au paragraphe 4.6.3 **les agios (ou commissions de retard) éventuels ne sont pas capitalisés directement à la créance à provisionner individuellement. Selon ce second principe on démontre que la provision à estimer sur la créance résiduelle hors agios et commissions de retard va quant à elle décroître (toutes choses égales par ailleurs) avec le temps** (contrairement à la provision globale du cas précédent) : l'effet de désactualisation correspond ainsi à un montant de reprise de la provision sur créance en capital. On démontre aussi qu'il se calcule comme une rémunération sur la solvabilité actualisée :

$\text{Désactualisation} = (\text{Créance_hors_agios_de_retard} - \text{Provision_actualisée}) \times \frac{\text{taux_actualisation}}{12}$

Cet enregistrement de l'effet temps doit se traduire lui aussi par une reprise de provision constatée en PNB sur la ligne « intérêts et assimilés ». En revanche, cette reprise de provision liée au seul effet de désactualisation **ne doit pas impacter le Coût du Risque** (à la

¹¹ Si la perte future à $t = N$ est à P , il suffira au banquier de ne provisionner que $P_0 < P$ aujourd'hui à $t = 0$ (en plaçant les sommes sur un contrat rémunéré au taux t_a tel que $P_0 \cdot (1 + t_a)^N = P$). En $t = 1$, la provision nécessaire sera : $P / (1 + t_a)^N = P_0 \cdot (1 + t_a)$.

baisse) : toute variation de provision devra donc être corrigée de l'effet (à la baisse) lié à l'effet de désactualisation avant d'être imputée telle quelle au coût du risque de la période concernée.

Rq : le montant de la provision doit être actualisé lorsque son effet est significatif, ce qui n'est pas le cas pour les provisions dont l'échéance est à court terme (notamment sur les dépôts à vue).

Exemple de calculs :

- Révision de la provision en T=8 (espoir de récupération jugé moindre : dotation complémentaire de provision) → cf. impact sur le calcul de l'effet désactualisation, l'impact sur le coût du risque

Taux du contrat (utilisé dans cet exemple autant pour établir l'échéancier théorique - prêt amorti sur 20 mois à mensualités constantes - que pour réaliser l'actualisation des provisions IAS)				5%	Créance recouvrée	Créance recouvrée	PROVISION IAS INITIALE AU TITRE DU CAPITAL A RECOURER (on suppose que l'échéancier provisionnel de récupération est respecté du début à la fin du process de recouvrement)	PROVISION IAS REVISEE AU TITRE DU CAPITAL A RECOURER (on suppose que l'échéancier provisionnel de récupération est révisé en t=8)	PROVISION FRENCH SUR CAPITAL (déductible fiscalement si la créance est déclassée douteuse-litigieuse)	Dotation ou reprise de provision FRENCH --> charge en coût du risque sur la période	Dotation ou reprise de provision IAS	CRE d'Actualisation Positive sur la période	CRE d'Actualisation Corrective sur la période	CRE d'Actualisation Global sur la période --> charge à constater en coût du risque	CRE de Désactualisation sur la période --> produit à constater en PNB	PASSAGE A PERTE SUR LA PERIODE --> charge à constater en coût du risque	Charge en coût du risque sur la période (à l'exclusion de la dotation de provision sur intérêts de retard)	Créance globale (capital + intérêts de retard)	Créance restant due	Intérêts de retard cumulés	Intérêts de retard sur la période --> produit à constater en PNB	PROVISION AU TITRE DES RETARDS DEDUCTIBLE FISCALEMENT (si la créance est déclassée douteuse-litigieuse)	Dotation en provision sur intérêts de retard sur la période --> charge à constater en PNB	PASSAGE A PERTE SUR INTERETS DE RETARD	PRODUIT GLOBAL EN PNB SUR LA PERIODE	CHARGE EN COUT DU RISQUE NETTE DE PNB SUR LA PERIODE	
Mois	Creance	Mensualité théorique	CRD théorique	Echéancier des récupérations en valeur nominale	Echéancier des récupérations en valeur nominale	Perte actualisée	Perte actualisée												K	I	I	I					
0	100		100			37,58	37,58	35	35	37,58	2,58			2,58	0		37,5810	100	100	0	0	0	0	0,0000	37,5810		
1		5,22163	95,195037	0	0	37,32	37,32	35	0	-0,2601	0,0000	0,0000	0,0000	0,2601		0,0000	100,42	100	0,42	0,4167	0,42	0,4167		0,2601	-0,2601		
2		5,22163	90,370053	5	5	37,06	37,06	35	0	-0,2612	0,0000	0,0000	0,0000	0,2612		0,0000	95,84	95	0,84	0,4184	0,84	0,4184		0,2612	-0,2612		
3		5,22163	85,524965	0	0	36,82	36,82	35	0	-0,2414	0,0000	0,0000	0,0000	0,2414		0,0000	96,23	95	1,23	0,3993	1,23	0,3993		0,2414	-0,2414		
4		5,22163	80,659689	0	0	36,58	36,58	35	0	-0,2424	0,0000	0,0000	0,0000	0,2424		0,0000	96,64	95	1,64	0,4010	1,64	0,4010		0,2424	-0,2424		
5		5,22163	75,774141	5	5	36,33	36,33	35	0	-0,2434	0,0000	0,0000	0,0000	0,2434		0,0000	92,04	90	2,04	0,4026	2,04	0,4026		0,2434	-0,2434		
6		5,22163	70,868236	5	5	36,11	36,11	35	0	-0,2236	0,0000	0,0000	0,0000	0,2236		0,0000	87,42	85	2,42	0,3835	2,42	0,3835		0,2236	-0,2236		
7		5,22163	65,941891	0	0	35,91	35,91	35	0	-0,2037	0,0000	0,0000	0,0000	0,2037		0,0000	87,79	85	2,79	0,3643	2,79	0,3643		0,2037	-0,2037		
8		5,22163	60,995019	10	55	35,70	10,81	10	-25	-25,0906	0,0000	0,1140	0,1140	0,2046		-24,8860	33,15	30	3,15	0,3658	3,15	0,3658		0,2046	-25,0906		
9		5,22163	56,027535	0	0		10,73	10	0	-0,0799	0,0000	0,0000	0,0000	0,0799		0,0000	33,29	30	3,29	0,1381	3,29	0,1381		0,0799	-0,0799		
10		5,22163	51,039353	0	0		10,65	10	0	-0,0803	0,0000	0,0000	0,0000	0,0803		0,0000	33,43	30	3,43	0,1387	3,43	0,1387		0,0803	-0,0803		
11		5,22163	46,030387	0	0		10,57	10	0	-0,0806	0,0000	0,0000	0,0000	0,0806		0,0000	33,57	30	3,57	0,1393	3,57	0,1393		0,0806	-0,0806		
12		5,22163	41,00055	30	0		10,49	10	0	-0,0809	0,0000	0,0000	0,0000	0,0809		0,0000	33,71	30	3,71	0,1399	3,71	0,1399		0,0809	-0,0809		
13		5,22163	35,949756	10	0		10,41	10	0	-0,0813	0,0000	0,0000	0,0000	0,0813		0,0000	33,85	30	3,85	0,1404	3,85	0,1404		0,0813	-0,0813		
14		5,22163	30,877916	0	0		10,33	10	0	-0,0816	0,0000	0,0000	0,0000	0,0816		0,0000	33,99	30	3,99	0,1410	3,99	0,1410		0,0816	-0,0816		
15		5,22163	25,784945	0	0		10,25	10	0	-0,0820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0820		0,0000	34,13	30	4,13	0,1416	4,13	0,1416		0,0820	-0,0820		
16		5,22163	20,670752	0	0		10,17	10	0	-0,0823	0,0000	0,0000	0,0000	0,0823		0,0000	34,27	30	4,27	0,1422	4,27	0,1422		0,0823	-0,0823		
17		5,22163	15,53525	0	0		10,08	10	0	-0,0826	0,0000	0,0000	0,0000	0,0826		0,0000	34,42	30	4,42	0,1428	4,42	0,1428		0,0826	-0,0826		
18		5,22163	10,37835	0	20		10,00	10	0	-0,0830	0,0000	0,0000	0,0000	0,0830		0,0000	14,56	10	4,56	0,1434	4,56	0,1434		0,0830	-0,0830		
19		5,22163	5,1999634	0	0		10,00	10	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	14,62	10	4,62	0,0607	4,62	0,0607		0,0000	0,0000		
20		5,22163	0	0	0		0,00	0	-10	-10,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10	0,0000	14,68	10	4,68	0,0609	4,68	0,0609	4,68	0,0000	0,0000		

Provision IAS M + 1 = Provision IAS M + Dotation/Reprise Provision FRENCH + CRE d'Actualisation – CRE de Désactualisation

d'où :

CRE d'Actualisation (à imputer en coût du risque) = Delta Provision IAS M+1/M – Dotation/Reprise Provision FRENCH + CRE Désactualisation

- Exemple de calculs : révision de la provision en T=8 (espoir de récupération jugé moindre : dotation complémentaire de provision) ◇ cf. impact sur le calcul de l'effet désactualisation, l'impact sur le coût du risque

Taux du contrat (utilisé dans cet exemple autant pour établir l'échéancier théorique - prêt amorti sur 20 mois à mensualités constantes - que pour réaliser l'actualisation des provisions IAS)				5%	Créance recouvrée	Créance recouvrée	PROVISION IAS INITIALE AU TITRE DU CAPITAL A RECOURER (on suppose que l'échéancier prévisionnel de récupération est respecté du début à la fin du process de recouvrement)	PROVISION IAS REVISEE AU TITRE DU CAPITAL A RECOURER (on suppose que l'échéancier prévisionnel de récupération est révisé en t=8)	PROVISION FRENCH SUR CAPITAL (déductible fiscalement si la créance est déclassée douteuse-litigieuse)	Dotation ou reprise de provision FRENCH --> charge en coût du risque sur la période	Dotation ou reprise de provision IAS	CRE d'Actualisation Positive sur la période	CRE d'Actualisation Corrective sur la période	CRE d'Actualisation Global sur la période --> charge à constater en coût du risque	CRE de Désactualisation sur la période --> produit à constater en PNB	PASSAGE A PERTE SUR LA PERIODE --> charge à constater en coût du risque	Charge en coût du risque sur la période (à l'exclusion de la dotation de provision sur intérêts de retard)	Créance globale (capital + intérêts de retard)	Créance restant due	Intérêts de retard cumulés	Intérêts de retard sur la période --> produit à constater en PNB	PROVISION AU TITRE DES INTERETS DE RETARD DEDUCTIBLE FISCALEMENT (si la créance est déclassée douteuse-litigieuse)	Dotation en provision sur intérêts de retard sur la période --> charge à constater en PNB	PASSAGE A PERTE SUR INTERETS DE RETARD	PRODUIT GLOBAL EN PNB SUR LA PERIODE	CHARGE EN COUT DU RISQUE NETTE DE PNB SUR LA PERIODE
Mois	Creance	Mensualité théorique	CRD théorique	Echéancier des récupérations en valeur nominale	Echéancier des récupérations en valeur nominale	Perte actualisée	Perte actualisée												K	I	I	I				
0	100		100			37,58	37,58	35	35	37,58	2,58		2,58	0		37,5810	100	100	0	0	0	0		0,0000	37,5810	
1		5,22163	95,195037	0	0	37,32	37,32	35	0	-0,2601	0,0000	0,0000	0,0000	0,2601		0,0000	100,42	100	0,42	0,4167	0,42	0,4167		0,2601	-0,2601	
2		5,22163	90,370053	5	5	37,06	37,06	35	0	-0,2612	0,0000	0,0000	0,0000	0,2612		0,0000	95,84	95	0,84	0,4184	0,84	0,4184		0,2612	-0,2612	
3		5,22163	85,524965	0	0	36,82	36,82	35	0	-0,2414	0,0000	0,0000	0,0000	0,2414		0,0000	96,23	95	1,23	0,3993	1,23	0,3993		0,2414	-0,2414	
4		5,22163	80,659689	0	0	36,58	36,58	35	0	-0,2424	0,0000	0,0000	0,0000	0,2424		0,0000	96,64	95	1,64	0,4010	1,64	0,4010		0,2424	-0,2424	
5		5,22163	75,774141	5	5	36,33	36,33	35	0	-0,2434	0,0000	0,0000	0,0000	0,2434		0,0000	92,04	90	2,04	0,4026	2,04	0,4026		0,2434	-0,2434	
6		5,22163	70,868236	5	5	36,11	36,11	35	0	-0,2236	0,0000	0,0000	0,0000	0,2236		0,0000	87,42	85	2,42	0,3835	2,42	0,3835		0,2236	-0,2236	
7		5,22163	65,941891	0	0	35,91	35,91	35	0	-0,2037	0,0000	0,0000	0,0000	0,2037		0,0000	87,79	85	2,79	0,3643	2,79	0,3643		0,2037	-0,2037	
8		5,22163	60,995019	10	5	35,70	60,25	60	25	24,3428	0,0000	-0,4527	-0,4527	0,2046		24,5473	83,15	80	3,15	0,3658	3,15	0,3658		0,2046	24,3428	
9		5,22163	56,027535	0	0		60,17	60	0	-0,0823	0,0000	0,0000	0,0000	0,0823		0,0000	83,50	80	3,50	0,3465	3,50	0,3465		0,0823	-0,0823	
10		5,22163	51,039353	0	0		60,08	60	0	-0,0826	0,0000	0,0000	0,0000	0,0826		0,0000	83,85	80	3,85	0,3479	3,85	0,3479		0,0826	-0,0826	
11		5,22163	46,030387	0	20		60,00	60	0	-0,0830	0,0000	0,0000	0,0000	0,0830		0,0000	64,20	60	4,20	0,3494	4,20	0,3494		0,0830	-0,0830	
12		5,22163	41,00055	30	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	64,46	60	4,46	0,2675	4,46	0,2675		0,0000	0,0000	
13		5,22163	35,949756	10	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	64,73	60	4,73	0,2686	4,73	0,2686		0,0000	0,0000	
14		5,22163	30,877916	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	65,00	60	5,00	0,2697	5,00	0,2697		0,0000	0,0000	
15		5,22163	25,784945	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	65,27	60	5,27	0,2708	5,27	0,2708		0,0000	0,0000	
16		5,22163	20,670752	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	65,54	60	5,54	0,2720	5,54	0,2720		0,0000	0,0000	
17		5,22163	15,53525	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	65,82	60	5,82	0,2731	5,82	0,2731		0,0000	0,0000	
18		5,22163	10,37835	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	66,09	60	6,09	0,2742	6,09	0,2742		0,0000	0,0000	
19		5,22163	5,1999634	0	0		60,00	60	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		0,0000	66,37	60	6,37	0,2754	6,37	0,2754		0,0000	0,0000	
20		5,22163	0	0	0		0,00	0	-60	-60,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	60	0,0000	66,64	60	6,64	0,2765	6,64	0,2765	6,64	0,0000	0,0000	

Dans cet exemple : en T = 8, le CRE d'actualisation est négatif (enregistré par conséquent comme un allègement du coût du risque sur la période).

Cf. calculs sous excel au fichier joint : <http://freeservice.free.fr/Actudesactu.xls>

4.6.5 Choix du taux d'actualisation

La réglementation IAS / IFRS permet d'utiliser théoriquement 3 types de taux d'actualisation :

- le taux d'intérêt effectif du contrat à l'origine (ou le dernier TIE connu dans le cadre d'un contrat à taux variable avant survenance de l'impayé) : il s'agit donc du TEG du crédit, la réglementation ne précisant pas si on peut lui soustraire ou non le taux lié à l'assurance (cela restant sujet à interprétation de chaque établissement). C'est ce taux qui est le plus couramment utilisé, car évite en pratique toute critique possible des organes de contrôle. Pour certaines branches comme le crédit à la consommation, ce TIE est jugé trop élevé par les établissements, remplacé par l'un des taux suivants.
- le taux de rémunération du capital de la banque.
- voire le taux du marché (taux de refinancement) augmenté d'une prime de risque éventuelle sur une durée comparable à la durée théorique résiduelle du prêt à recouvrer.

Il est nécessaire que le taux d'actualisation finalement retenu par l'établissement **soit parfaitement documenté et justifié** compte tenu de son incidence **forte** sur la détermination de sa couverture provisionnelle.

4.6.6 Décote IAS

Pour les crédits qui ont fait l'objet d'une restructuration après mise en place d'un plan de surendettement ou après réaménagement de créance lié à une procédure de recouvrement amiable, la réglementation impose de comptabiliser la perte de valeur du prêt lié à cette restructuration en décotant sa valeur inscrite à l'actif du montant de la perte estimée. Même s'il ne s'agit pas d'un calcul de provision en tant que tel, le calcul de la décote IAS est explicité dans ce paragraphe compte tenu de sa corrélation au sujet plus général d'évaluation des pertes sur crédit.

EXTRAIT DU REGLEMENT n° 2005-03 du CRC

Lors de la restructuration, tout abandon de principal ou d'intérêt, échu ou couru, est constaté en perte.

Au moment de la restructuration, le prêt restructuré fait l'objet d'une décote d'un montant égal à l'écart entre l'actualisation des flux contractuels initialement attendus et l'actualisation des flux futurs attendus de capital et d'intérêts issus de la restructuration. Le taux d'actualisation à retenir

est le taux d'intérêt effectif d'origine pour les prêts à taux fixe ou le dernier taux effectif avant la date de restructuration déterminé selon les termes contractuels pour les prêts à taux variable. Dans l'hypothèse où il existe des prix de marché observables pour des créances de même nature et de mêmes caractéristiques ayant fait l'objet de transactions récentes, notamment par le biais de cessions à l'extérieur du groupe auquel appartient la société détenant lesdites créances, la décote peut également être calculée par référence à ces prix de marché.

Afin de couvrir le risque de non recouvrement des flux à encaisser subsistant suite à une restructuration, une dépréciation peut être constituée et vient s'ajouter au montant de la décote. La décote sur les créances restructurées ayant un caractère douteux peut ne pas être comptabilisée en déduction desdites créances s'il est démontré que la couverture du risque avéré lié à ces créances est comptabilisée par le biais d'une dépréciation pour créances douteuses, au moins égale au montant de la décote.

Lorsque les créances restructurées sont transférées des encours douteux vers les encours sains, la dépréciation constituée pour couvrir le risque de non recouvrement des flux suite à la restructuration doit être reprise par le compte de résultat, contrairement à la décote restant à amortir qui revêt un caractère définitif et dont l'amortissement est poursuivi.

INTERPRETATION QU'EN FAIT LA PLUPART DES BANQUES SUR LE MARCHE

- La réglementation propose de calculer la décote comme **une différence entre la valeur actuelle du contrat au taux du crédit restructuré et la valeur actuelle calculée au taux à l'origine (TIE)**. Les différences de coûts de refinancement pour le banquier (du fait d'un éventuel rallongement du crédit après restructuration) ne sont pas pris en compte dans ce calcul tout comme d'ailleurs la possibilité pour le banquier de se rémunérer en plaçant les échéances perçues au titre du crédit restructuré sur une durée plus longue.
- La décote calculée est constatée comme perte non provisionnée (et non pas comme provision), puis enregistrée comme charge en coût du risque à chaque période. Cette décote est recalculée à chaque arrêté : mathématiquement sa valeur va décroître au niveau de chaque créance jusqu'à annulation en fin de prêt restructurée. Sa valeur à la période précédente doit être mémorisée, de sorte qu'à la période suivante, après recalcul, **la baisse de valeur de la décote pourra être imputée au coût du risque en tant que récupération sur créance amortie : c'est ce que l'on appelle l'amortissement de la décote**. Le terme « décote » signifie bien que l'encours restructuré enregistré au bilan est en réalité supérieur à sa valeur économique réelle : la

décote permettant de corriger le trop-plein constaté. Remarque : l'amortissement de la décote se réalise par calcul récurrent de la différence de valeur actuelle (donc par un calcul actuariel) à chaque période. **Un amortissement linéaire n'étant pas prévu par la réglementation IFRS.**

- La décote IAS est nécessairement positive. **S'il s'avère qu'elle ressorte négative** par calcul actuariel (cas classique des crédits immobiliers restructurés sur longue période) : **elle ne génère alors aucune écriture comptable.**
- Le calcul de la décote est à réaliser au niveau de chaque créance restructurée prise individuellement : en effet un calcul groupé qui consisterait à analyser l'**amortissement de l'ensemble des encours restructurés au complet selon un échéancier prévisionnel global** reviendrait finalement à consolider les décotes mais aussi d'éventuelles « surcotes » qui pour leur part ne doivent pas être comptabilisées.

EXEMPLES DE CALCUL DE DECOTES IAS

- **Encours restructuré par un plan de surendettement**

Remboursement en 120 mois au taux de 1.63% (au lieu de 8% sur 36 mois) :

Taux contrat origine		Taux contrat restructuré				
		8,00%	1,63%			
Encours restructuré à t=0		Intérêts prévisionnels	Échéances prévisionnelles	VAN (capital restant dû)	VAN (capital restant dû si le	Décote IAS
	9 186	0	-9 186	9 186	7 786	1 400
1	9 070	10	126	9 073	7 712	1 360
2	8 949	11	131	8 954	7 633	1 321
3	8 824	10	136	8 830	7 548	1 282
4	8 693	10	141	8 702	7 458	1 244
5	8 558	10	146	8 568	7 362	1 206
6	8 418	10	150	8 429	7 261	1 169
7	8 273	10	155	8 286	7 154	1 132
8	8 123	10	159	8 138	7 043	1 095
9	7 969	10	164	7 985	6 926	1 059
10	7 809	9	169	7 827	6 803	1 024
etc.	11	9	173	7 664	6 675	989
...	12	9	177	7 497	6 542	955
	13	9	182	7 326	6 404	922
	14	9	186	7 150	6 261	889
118	7	0	1	7	7	0
119	6	0	1	6	6	0
120	0	0	6	0	0	0

Cf. calculs sous excel au fichier joint : <http://freeservice.free.fr/RAC.xls>

- **Report d'échéance**

Un report d'échéance est une restructuration particulière. Le mode de calcul reste donc le même (différence de valeurs actuelles au taux restructuré d'une part et au taux à l'origine d'autre part).

t	Somme décaissée ou encaissée	VAN (capital restant dû)	t	Somme décaissée ou encaissée	VAN (capital restant dû)	VAN (capital restant dû si le taux demeurerait égal à celui du contrat d'origine)	Décote IAS (amortie au fil du temps)
0	-1000	1 000,00 €	0	-1000	1 000,00 €	987,65 €	12,35 €
1	341,7	670,80 €	1	0	1 008,31 €	1 000,00 €	8,31 €
2	341,7	337,48 €	2	341,7	674,98 €	670,80 €	4,18 €
3	341,7	0,00 €	3	341,7	338,89 €	337,48 €	1,40 €
4	0	0,00 €	4	341,7	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Taux contrat origine

15,00%

Taux contrat restructuré

9,97%

Cf. calculs sous excel au fichier joint : <http://freeservice.free.fr/Reports.xls>

4.7 LES DIFFERENTS MARCHES DE CLIENTELE DE LCL

Au LCL coexistent 3 marchés de clientèle, sur lesquels s'applique le système de provisionnement cible :

- Marché de la clientèle des **particuliers** : qui comprend tous les engagements au compte de particuliers personnes physiques (crédits à la consommation, débits en compte courant particulier, crédits immobiliers).
- Marché de la clientèle des **professionnels** : qui comprend tous les engagements au compte de professionnels et petites entreprises gérées par le réseau de proximité : SCI professionnelles, personnes physiques immatriculées (entrepreneurs individuels, professions libérales ...) ou autres personnes morales (SA, SARL, EURL ...). Les engagements professionnels peuvent inclure des crédits immobiliers souscrits pour le compte de SCI, des crédits d'équipement moyen long terme, des crédits par caisse sur leurs comptes courants professionnels, des crédits ou réserve de trésorerie professionnels, des escomptes ou engagements par signature sur leurs comptes professionnels, des crédits baux ou locations financières.
- Marché des engagements sur **entreprises** dont le chiffre d'affaire consolidé groupe dépasse 5 MEUR.

5. PRINCIPES PROPOSES DU SYSTEME DE PROVISIONNEMENT CIBLE

5.1 EVOLUTIONS DU SI PROVISIONNEL

Dans le cadre de la réingénierie des provisions de LCL, le Système d'Information lié aux provisions et au recouvrement a fait l'objet d'évolutions importantes, avec :

- le déploiement d'un nouveau progiciel de gestion du recouvrement et du provisionnement individuel P@TRIC qui a pour vocation :
 - de traiter les recouvrements amiables et contentieux simultanément¹².
 - de traiter l'intégralité du provisionnement individuel du douteux (CDL) sur les marchés part – pro- entreprises via un système de provisionnement spécifique dossier par dossier ou statistique.
- le déploiement d'une nouvelle base de provisionnement.
 - Cette nouvelle base comprendra la nouvelle base impayée en lieu et place de l'ancienne base qui ne permettait d'historiser que les échéances impayées et les récupérations éventuelles correspondantes, sans information en revanche sur le capital restant dû des crédits concernés (sauf après déchéance du terme lorsque l'ensemble de la créance devient alors exigible¹³). La nouvelle base impayée reprendra au contraire l'information du capital restant dû quelle

¹² La gestion contentieuse reste interne pour les professionnels ou les entreprises traités par le département Juridicrédit mais est externe pour les particuliers traités par la filiale de recouvrement Sofiliance de Sofinco – ou par le département recouvrement de Crédit Logement en présence de crédit immobilier : le progiciel peut automatiquement réaliser les mises à jour requises en dotations provisionnelles, en tenant compte des récupérations réalisées au recouvrement externe.

¹³ En cas de mensualités de crédit impayées, la banque peut exiger, si c'est prévu dans l'acte de prêt, le paiement immédiat des sommes restant dues : elle prononce alors la déchéance du terme du prêt. Opérationnellement la déchéance du terme est concomitante à un transfert du prêt en gestion contentieuse. Afin de pallier l'absence de capital restant dû dans l'ancienne base impayée, la méthodologie de LGD – et de provisionnement cible – a dû prévoir un module d'estimation spécifique du capital restant dû sur chaque prêt en impayé. Cette estimation est basée sur un principe de redressement des soldes d'impayés pour les prêts non déchus du terme en fonction de l'assiette d'impayés des prêts déchus du terme qui comprend pour sa part les capitaux restant dus manquants. Nous n'entrerons pas toutefois dans le détail de cette méthode de correction des données de modélisation amont, qui ne contribuerait pas à décrire la méthodologie de provisionnement en tant que telle.

que soit la situation de recouvrement, après ou avant déchéance du terme éventuelle.

- Cette base doit permettre en outre d'historiser toutes les créances en défaut Bâle 2 sujettes à provision individualisée (spécifique dossier par dossier ou statistique)
- de les historiser au niveau le plus fin : numéro du contrat.
- de les historiser avec toutes les garanties attenantes et leur valorisation.
- de les historiser à hauteur de la créance complète à recouvrer : impayés courants (décomposés en capital et intérêts : K et I¹⁴) ainsi que Capital Restant Dû théorique (CRD).

5.2 TYPOLOGIES DES PROVISIONS AU SEIN DU SYSTEME CIBLE ET PRINCIPES D'ETANCHEITE ADOPTES

➤ Les modes de provisionnement cibles :

- les **provisions collectives** sur base de portefeuille qui couvrent les encours sensibles sont conservées mais ne donne lieu à aucune déduction fiscale. Les provisions collectives sur encours en défaut (y compris en cours de restructuration Banque de France) sont supprimées : ces provisions seront remplacées par un provisionnement spécifique dossier par dossier ou statistique individuel réalisé dans le cadre de la méthode cible.
- les **provisions sectorielles** sont conservées elles aussi, également non déduites fiscalement.
- les **provisions spécifiques dossier par dossier** et les **provisions statistiques individualisées** seront désormais dotées quel que soit le marché au sein du progiciel cible de provisionnement et recouvrement P@TRIC. La part

¹⁴ Les intérêts I sur échéances impayées sont théoriquement provisionnés à 100% : à la fois selon les réglementations fiscales et IFRS.

nominale des ces provisions demeure déductible fiscalement au titre des provisions pour dépréciation des encours douteux-litigieux qui intègrent en outre l'intégralité des encours en défaut par contagion.

- un cinquième type de provision dont la déductibilité fiscale demeure aujourd'hui à l'étude a été créé par ailleurs : les **provisions « statistiques par défaut »** et qui correspondront en réalité à des provisions statistiques temporaires, dotées dans l'attente d'être écrasées par la provision spécifique dossier par dossier normalement prévue (ces provisions pourront apparaître sur le seul périmètre du portefeuille éligible à un provisionnement manuel spécifique dossier par dossier).

➤ **L'étanchéité entre le système de provisions statistiques individualisées et le provisionnement spécifique dossier par dossier**

Ce principe d'étanchéité est bien sûr maintenu en cible.

- Par contre les provisions « statistiques par défaut » par nature ne sont pas étanches avec les provisions spécifiques dossier par dossier : leur vocation étant en effet d'assurer une couverture provisionnelle temporaire dans l'attente d'une provision spécifique dossier par dossier estimée par le gestionnaire habilité.
- L'éligibilité au provisionnement statistique est défini par ailleurs dès l'entrée en défaut Bâle 2 de la créance à provisionner c'est-à-dire dès son entrée dans le progiciel de provisionnement : dès lors la provision individualisée demeure calculée statistiquement tout au long du défaut et tant que la créance ne retourne pas en encours sain ou sensible. La provision calculée statistiquement ne peut être écrasée au profit d'une provision spécifique dossier par dossier conformément au principe d'étanchéité adopté.
- Dès lors qu'une créance sort du défaut, le calcul d'éligibilité au provisionnement statistique est réinitialisé en cas de nouvelle entrée en défaut Bâle.
- Si une créance entrée en défaut n'est pas déclarée éligible au provisionnement statistique, la provision « statistique par défaut » est calculée automatiquement. La déductibilité fiscale à hauteur de la quote-part nominale d'une telle provision

temporaire (dans l'attente d'un écrasement par la provision spécifique dossier par dossier correspondante) n'est pas prévue à l'heure actuelle. Une déductibilité future demeurant à l'étude.

5.3 PERIMETRE DES PROVISIONS STATISTIQUES ET SPECIFIQUES DOSSIER PAR DOSSIER

La réglementation tolère la possibilité qu'un établissement puisse recourir à un provisionnement statistique de ses encours douteux-litigieux dès lors que l'estimation porte sur des lots de créance de petit montants, en nombre important et présentant un profil homogène. Nous verrons comment cette contrainte d'homogénéité peut s'interpréter au paragraphe 5.4.

Sur les portefeuilles douteux-litigieux qui ne répondent pas à ces contraintes, la provision doit être réalisée spécifiquement dossier par dossier.

➤ **Périmètre cible des provisions spécifiques dossier par dossier**

Les provisions spécifiques dossier par dossier pour dépréciation des encours douteux-litigieux sont réservées au sein du système cible aux engagements défaillants Bâle II :

- de l'ensemble du marché des entreprises de LCL (périmètre de la Banque des Entreprises et des Flux)
- de l'ensemble des professionnels dont les engagements professionnels (encours en crédits professionnels) dépasse un seuil actuellement défini à 50 KEUR (cf. paragraphe 5.4 pour plus de détail sur l'origine de ce seuil) ¹⁵.

¹⁵ Une exception : les encours en crédits produits via Crédit Agricole Leasing (crédits baux mobiliers ou immobiliers, locations financières, crédits classiques) participent au repérage du dépassement éventuel du seuil de 50 KEUR mais sont provisionnés spécifiquement dossier par dossier en présence de défaut natif (la provision étant directement proposée par CA Leasing, après contrôle de LCL métier recouvrement et comptabilité). En défaut par contagion, une provision statistique est estimée, égale à la provision statistique correspondante sur crédits d'équipements moyen ou long terme professionnel. Cette provision statistique n'est pas déductible (bien que non assimilée à une provision statistique par défaut).

Des provisions statistiques par défaut (a priori non déductibles) sont prévues dans l'attente d'une provision spécifique dossier par dossier saisie par le gestionnaire.

➤ **Les provisions statistiques**

Les provisions statistiques pour dépréciation des encours douteux-litigieux sont réservées au sein du système cible aux engagements défaillants Bâle II émanant de clients :

- particuliers (marché 01) ou particuliers des professionnels¹⁶ (marché 21)
- ou bien professionnels (marché 02) dont l'encours est inférieur à 50 K€.

Ces provisions concernent donc les :

- crédits immobiliers
- crédits d'équipement professionnels (moyen ou long terme) ou crédits de trésorerie professionnels
- crédits à la consommation
- débits en compte particuliers ou professionnels.

5.4 JUSTIFICATION DU SEUIL DE 50 KEUR POUR LE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE DES CREDITS PROFESSIONNELS

En deçà de 50 KEUR d'encours professionnels, les crédits professionnels en défaut doivent être soumis au sein du système cible à un provisionnement statistique¹⁷.

Le seuil de 50 KEUR a été retenu sous deux contraintes :

- **une contrainte opérationnelle** : les effectifs des gestionnaires en recouvrement chargés de provisionner spécifiquement dossier par dossier restent en effet limités

¹⁶ Le marché 21 désigne les encours de crédits sur des clients particuliers qui sont en fait des entrepreneurs individuels - personnes physiques immatriculées - susceptibles de détenir par ailleurs un compte professionnel chez LCL munis en parallèle de crédits professionnels. Le marché 21 ne désigne en revanche que la partie des encours particuliers de cette clientèle professionnelle.

¹⁷ Sauf crédits réalisés via CA Leasing pour lesquels la provision sera systématiquement spécifique dossier par dossier.

- **une contrainte comptable et statistique** : seuls les encours composés de petites créances et qui présentent une homogénéité en terme de risque de pertes sont éligibles à un provisionnement statistique.

Dans ce paragraphe je justifie en quoi le seuil d'encours maximal par client de 50 KEUR adopté pour provisionner statistiquement les créances professionnelles de LCL répond à la contrainte d'homogénéité réglementaire.

Une étude statistique portant sur les crédits professionnels en défaut (Crédits Moyen-Long Terme Professionnels ou Crédits Immobiliers émanant de SCI Patrimoniales) et dont le litige aujourd'hui est clos (ou « dénoué » d'après le vocabulaire de LCL) m'a permis de montrer en effet que les contributions aux pertes totales étaient globalement uniformes sous le seuil unitaire de 56 KEUR de montant du crédit à recouvrer. Le seuil limite étant plutôt fixé à 112 KEUR sur les seuls crédits immobiliers des SCI Patrimoniales. Pour rappel, le seuil opérationnellement retenu est de 50 KEUR et s'applique de façon plus restrictive que ne le prévoit l'étude : il est comparé en pratique non pas aux montants unitaires des crédits détenus par le client mais à l'ensemble de ses engagements professionnels.

Voici plus en détail les étapes qui permettent d'aboutir à ces résultats quantitatifs :

➤ **Bases d'estimation :**

- **assiette de détermination des seuils** : litiges dénoués entre janvier 2005 et avril 2008 en prêts immobiliers sur SCI Patrimoniales (non cautionnés par Crédit Logement) d'une part et en prêts moyen-long terme professionnels (non cautionnés par Interfimo) d'autre-part. On peut calculer sur ces litiges les taux de récupération sur créances en litige, grâce aux chroniques d'impayés (échéances impayées ou capital restant dû lors de la déchéance du terme) ou aux chroniques de récupérations (versements des clients permettant de rembourser les impayés ou montants de créances totales retournés en encours sains dès lors que les échéances impayées ont été remboursées). Le taux de récupération attendu sur une créance k **encore en défaut natif à maturité i** (= temps écoulé depuis la survenance du défaut natif) se calcule alors comme suit (on note EAD_k le montant de créance à recouvrer à la survenance du défaut natif) :

$$Taux_Recup_k(Maturité_i) = \frac{\sum_{j>i} Re\ cup^k_j}{EAD_k - \sum_{j\leq i} Re\ cup^k_j + \sum_{j\leq i} Im\ payé^k_j}$$

ou bien

$$Taux_Recup_k(Maturité_i) = \frac{\sum_{j>i} Re\ cup^k_j}{EADR^k_i}$$

où $EADR^k_i = EAD_k - \sum_{j\leq i} Re\ cup^k_j + \sum_{j\leq i} Im\ payé^k_j$ est la créance résiduelle restant à recouvrer sur le crédit k à maturité i.

Le taux de provisionnement (nominal : hors coûts du recouvrement et coûts d'actualisation) applicable à la créance toujours en litige à maturité i valant bien sûr le complémentaire à 100% du taux de récupération à maturité i. La perte finale enregistrée sur un litige s'évalue comme la différence entre l'exposition à l'entrée en défaut natif : notée EAD_k) et la somme des récupérations nettes des impayés éventuels postérieurs au défaut natif :

$$Perte_finale_k = EAD_k - \sum_j Re\ cup^k_j + \sum_j Im\ payé^k_j$$

- **assiette d'application des seuils** : litiges équivalents mais encore en vie (intégrés aux encours en défaut natif de LCL).

➤ **Indicateur d'homogénéité étudié :**

- on considère le taux de récupération moyen à maturité i de l'ensemble du portefeuille de crédits :

$$Taux_Recup_Moy(Maturité_i) = \frac{\sum_{\text{tous_les_credits_encore_en_defaut_à_maturité_i}} Taux_Recup_k(Maturité_i) \times EADR^k_i}{\sum_{\text{tous_les_credits_encore_en_defaut_à_maturité_i}} EADR^k_i}$$

Un crédit dont la créance résiduelle (passée par perte totale, partielle ou bien régularisée) est nulle à maturité i, ne participe pas au calcul du taux de récupération moyen attendu du portefeuille à maturité i (en particulier s'il a été passé par perte avant la maturité i).

- on définit alors la **contribution d'un crédit K au taux de récupération moyen du portefeuille en défaut natif à maturité i** comme la différence absolue (multipliée par 10000¹⁸) entre la valeur du taux de récupération moyen du portefeuille à maturité i et celle obtenue si le crédit K n'en faisait pas partie :

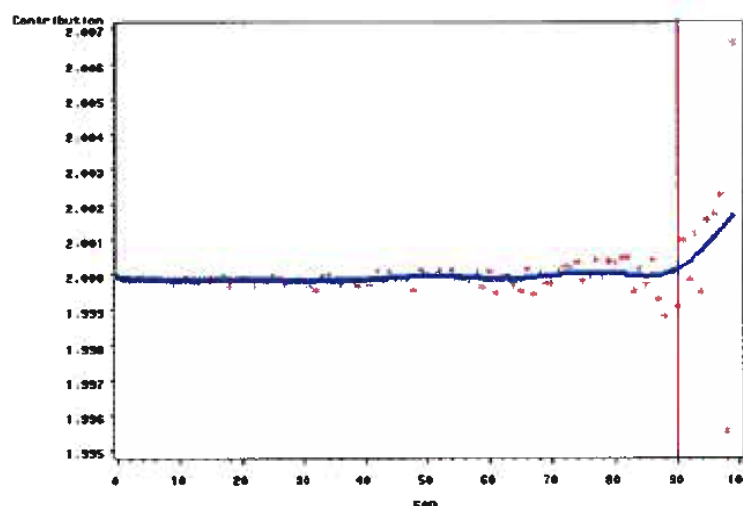
$$Contribution_{Crédit_K} =$$

$$10000 \cdot \left| \frac{\sum_{\text{tous_les_credits_encore_en_défaut_à_maturité_i}} \text{Taux_Recup}_k(\text{Maturité}_i) \times EADR_k^i}{\sum_{\text{tous_les_credits_encore_en_défaut_à_maturité_i}} EADR_k^i} - \frac{\sum_{\text{tous_les_credits_sauf_K_encore_en_défaut_à_maturité_i}} \text{Taux_Recup}_k(\text{Maturité}_i) \times EADR_k^i}{\sum_{\text{tous_les_credits_sauf_K_encore_en_défaut_à_maturité_i}} EADR_k^i} \right|$$

➤ Détermination des seuils par maturité i :

Pour chaque maturité i possible, on analyse les contributions au taux de récupération global de chaque crédit en portefeuille, selon son montant de créance résiduelle à recouvrer. Par exemple à maturité 6 mois, les contributions (en ordonnée) sur les crédits moyen-long terme professionnels se répartissent comme suit en fonction du quantile d'appartenance (en abscisse) de la créance à recouvrer :

Taux de recup selon EAD (maturité 6) – Prêts MLT



On constate ainsi graphiquement qu'à maturité 6 mois, les contributions au taux de récupération global paraissent homogènes sur les 9 premiers déciles de distribution des créances à recouvrer. Si on souhaite estimer le seuil de façon paramétrique (et non plus graphique), on peut aussi par itération déterminer quel est le seuil en

¹⁸ Ce facteur multiplicatif permet simplement d'afficher une contribution par crédit du même ordre que l'unité et rend donc l'analyse comparative des contributions plus confortable.

montant de créance à recouvrer qui permet de séparer le portefeuille en deux lots dont la différence des contributions moyennes soit la plus significative possible : en l'occurrence, on déterminerait le montant K capable de maximiser le ratio suivant (distribué théoriquement selon une loi normale centrée réduite si les contributions moyennes des deux lots étaient au contraire identiques) :

Seuil en montant K déterminé par itération afin de maximiser le ratio

$$\frac{|Contribution_Moyenne_{\text{tous_les_crédits_dont_la_créance_résiduelle} \leq K} - Contribution_Moyenne_{\text{tous_les_crédits_dont_la_créance_résiduelle} > K}|}{\sqrt{\frac{Variance_des_contributions_{\text{tous_les_crédits_dont_la_créance_résiduelle} \leq K}}{Nb_{\text{crédits_dont_la_créance_résiduelle} \leq K} - 1} + \frac{Variance_des_contributions_{\text{tous_les_crédits_dont_la_créance_résiduelle} > K}}{Nb_{\text{crédits_dont_la_créance_résiduelle} > K} - 1}}}$$

avec en contraintes $Nb_{\text{crédits_dont_la_créance_résiduelle} \leq K}$ et $Nb_{\text{crédits_dont_la_créance_résiduelle} > K} > 30$

Numériquement, pour une maturité de 6 mois en crédits MLT Pros, le seuil K obtenu ressort à 61 463 €, correspondant effectivement au 9^{ème} décile de distribution des créances à recouvrer repéré graphiquement ci-avant :

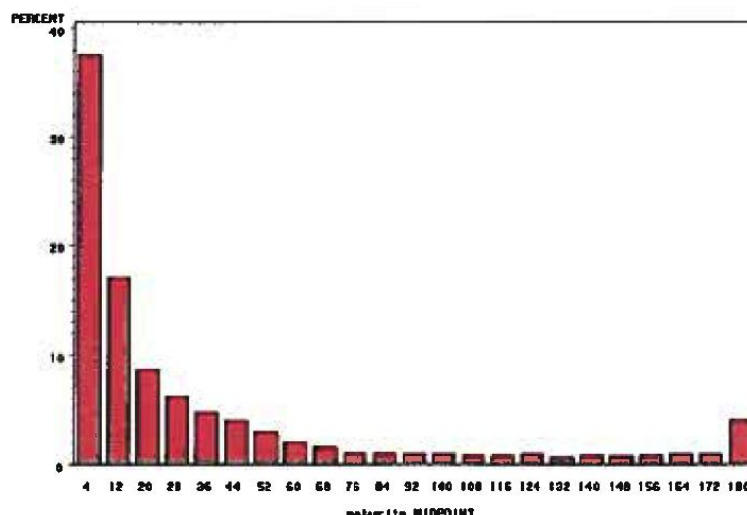
EAD_tr	min	max	nb	Pourcentage
2	0	61463.88	2004	90.0%
11	62157.02	4510693	222	9.97%

➤ Détermination du seuil d'homogénéité global :

On calcule les seuils d'homogénéité comme indiqué au paragraphe précédent pour chacune des maturités possibles du défaut natif (on retient pour les maturités les plus élevées en l'absence d'effectifs suffisants le dernier seuil calculé sur la maturité la plus proche : on constate en effet que plus la maturité s'élève, plus le seuil d'homogénéité correspondant augmente, ce qui rend cette approximation conservatrice).

On répartit ensuite les crédits de l'assiette d'application (= portefeuille actuel des crédits en défaut natif) selon leur maturité courante du défaut : pour les crédits MLT Professionnels par exemple, les litiges en vie relèvent à 60% d'une maturité de défaut natif inférieure à 18 mois :

**Distribution des crédits MLT Pros en défaut natif
selon maturité du défaut (en mois)**



On peut alors estimer le seuil d'homogénéité global du portefeuille de défauts natifs comme la moyenne pondérée (selon les effectifs de chaque maturité du portefeuille en défaut natif) des seuils d'homogénéité par maturité déterminés précédemment via l'assiette d'estimation des litiges dénoués.

Ce calcul se réalise autant sur les crédits immobiliers sur SCI Patrimoniales que sur les crédits MLT Professionnels. On obtient respectivement les seuils d'homogénéité de 112 K€ en crédits immobiliers et 56 K€ en crédits MLT Pros. J'ai in fine retenu pour LCL de façon prudentielle, un seuil de 50 K€, qui s'applique non pas par typologie de créance professionnelle mais de façon conservatrice sur l'ensemble des engagements professionnels du client.

77% des clients professionnels en défaut se révèlent ainsi sous le seuil de 50 K€ de créances professionnelles : ce qui signifie que $\frac{3}{4}$ de la clientèle professionnelle en défaut (clients sous le seuil des 50 K€ d'engagements professionnels) peuvent à ce titre faire l'objet d'un provisionnement individuel statistique plutôt que spécifique dossier par dossier.

Les taux de provisionnement statistiques étant par ailleurs différenciés grâce à la méthode que nous détaillerons plus loin, selon la nature du crédit professionnel (crédits immobiliers sur SCI, crédits MLT pros - crédits de trésorerie pros, débits en compte pros), selon

l'ancienneté (= maturité) du défaut et selon la nature de garantie principale¹⁹ : **l'homogénéité de traitement des créances professionnelles s'en retrouve d'autant plus assuré et justifie le recours possible à une approche de provisionnement statistique individuel sous le seuil d'engagement professionnel retenu à 50 K€.**

5.5 PRINCIPE DU PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES CREDITS EN DEFAULT NATIF²⁰

La méthode cible de provisionnement statistique des crédits particuliers et désormais professionnels (en deçà du seuil d'encours client pros de 50 KEUR) permet d'intégrer dans la base de calcul du taux de provisionnement autant les litiges dénoués que les litiges non dénoués (toujours au recouvrement pour le compte de LCL) : cette méthode n'engendre donc plus de problème de justification de représentativité de l'assiette d'estimation au regard de l'assiette d'application.

Par ailleurs la méthode cible se base sur une estimation des récupérations cumulées dans le temps par une méthode de triangularisation liquidative type Chain-Ladder utilisée en référence par la Direction Générale des Impôts elle-même pour prolonger les récupérations par génération d'entrée en défaut lors des contrôles fiscaux.

Le $2A/(1+A)$ – cf. rappel ci-dessous au paragraphe 5.6 - qui finalise la triangularisation liquidative a par contre été amélioré chez LCL par une application des taux estimés de perte par maturité des créances : la maturité étant fortement discriminante de la propension résiduelle de récupération.

La modélisation des taux de provisionnement statistiques est différenciée en fonction des caractéristiques du contrat à provisionner suivantes :

- **le marché**
 - Particuliers (y compris Particuliers des Professionnels),

¹⁹ Nous décrivons au paragraphe ... le mode d'estimation des taux provisionnels par garantie tel qu'il avait été envisagé initialement dans la méthodologie cible. Nous y expliquerons pourquoi opérationnellement LCL a toutefois décidé de ne pas recourir à cette ultime différenciation des taux par garantie, en tout cas à court terme, en justifiant notamment cette position qui peut sembler aller à l'encontre des préconisations réglementaires – notamment fiscales – rappelées au paragraphe 4.5 page 50.

²⁰ Hors crédits par caisse (découverts, facilités).

- Professionnels
- **le produit**
 - crédits d'équipement MLT PRO
 - crédits à la consommation
 - crédits immobiliers (sur particuliers ou SCI Patrimoniales)
- **l'ancienneté du défaut**

A chaque croisement de l'ensemble des caractéristiques correspond donc un taux issu d'un modèle spécifique au croisement marché x produit concerné. Les taux par ancienneté du défaut sont obtenus directement par lecture de chaque modèle.

La différenciation des taux par nature de garantie sera obtenue par application d'un second modèle (score de perte) qui redressera par nature de garantie principale les pertes originelles toutes garantie confondues, définies au premier modèle propre au croisement marché x produit concerné : cette méthode sera explicitée bien que non appliquée par LCL à ce stade.

La méthode de provisionnement statistique cible des crédits en défaut natif est décrite en détail au paragraphe 6.

5.6 METHODE 2A / (1+A)

Cette méthode est employée par la Direction Générale des Impôts afin d'estimer l'assiette maximale de provisions nominales déductibles sur encours douteux-litigieux. La différence éventuelle entre les provisions nominales réellement déduites et ce montant estimé correspond s'il est positif à l'assiette du redressement fiscal.

- La Direction Général des Impôts estime pour commencer le taux de perte moyen par génération d'entrée (en défaut, voire au contentieux si le taux de provision ne s'applique qu'à ce stade de gestion) : elle calcule les taux de récupération cumulés sur chaque génération annuelle d'entrée en défaut (ou au contentieux) en complétant un triangle de liquidation historique par la méthode déterministe Chain-Ladder : cf. paragraphe 6 pour plus de détail.

- Une fois le triangle de récupérations cumulées complété, la DGI estime alors le taux de perte moyen par génération comme une moyenne des pertes sur l'ensemble des générations disponibles : cf. exemple ci-après.

Taux de récupération		Trimestres												
		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
E01	2004	96.98	97.01	97.04	97.07	97.09	97.11	97.12	97.14	97.15	97.16	97.17	97.18	97.18
	2005	87.99	88	88.01	88.01	88.02	88.02	88.02	88.02	88.03	88.03	88.03	88.03	88.03
	2006	85.2	85.2	85.21	85.21	85.22	85.22	85.22	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23	85.23
	2007	90.88	90.9	90.91	90.92	90.93	90.94	90.95	90.96	90.96	90.97	90.97	90.97	90.98
	2008	95.15	95.17	95.18	95.2	95.21	95.22	95.22	95.23	95.24	95.24	95.24	95.25	95.25

Dans l'exemple ci-dessus, le taux de perte A s'estime à partir des récupérations cumulées estimées par Chain Ladder comme : $A = 100 - (97.21+88.03+85.23+90.98+95.25)/5$ On procède ici à une moyenne non pondérée sur les 5 années d'entrée en défaut du taux de récupération final cumulé. On peut envisager aussi de pondérer cette moyenne par le montant des encours entrés en défaut par année de liquidation. $A = 8.7\%$.

Le fisc en déduit alors que l'encours douteux-litigieux ne devrait pas (en nominal) être provisionné à plus de $2A/(1+A) = 2 \times 8.7\% / (1 + 8.7\%) = 16\%$ en supposant que :

- l'amortissement se réalise sur longue durée linéairement en fonction du temps
- les passages à perte se réalisent en fin de recouvrement (dans l'exemple au 52ème mois)
- les générations mensuelles de transmission contentieuses sont de volumes comparables.

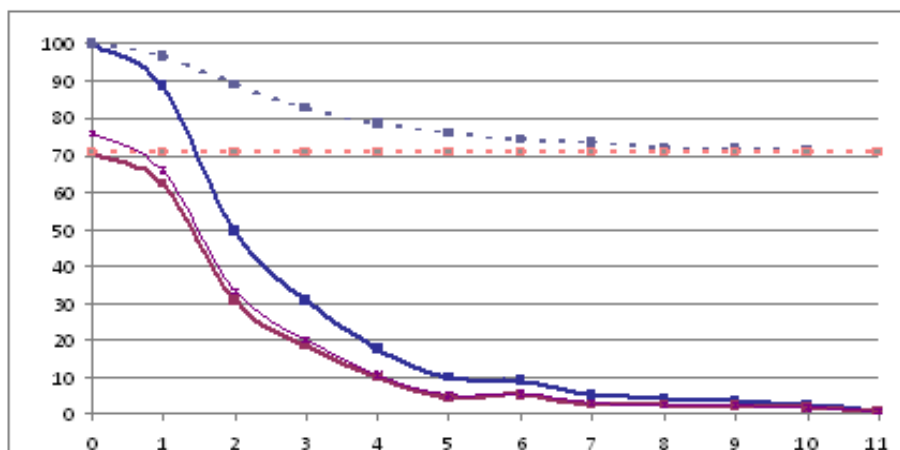
En règle général les deux premières hypothèses ne sont pas satisfaites à 100% et tendent ainsi à surestimer un peu le taux obtenu via $2A / (1+A)$ au regard du taux de pertes réelles en vision stock.

Si la troisième hypothèse s'avère elle aussi non satisfaite au regard d'un volume croissant des transmissions contentieuses les plus récentes par exemple : le taux obtenu via $2A / (1+A)$ pourrait s'avérer significativement supérieur au taux de pertes réelles en vision stock (entre + 10 et + 20 points en général).

Pour cette raison, il est préférable de calculer des taux de provisionnement sur encours non pas global mais sur encours différencié par ancienneté du défaut : ce principe permettant de se rapprocher de l'amortissement réel économique des encours en défaut et d'affecter des taux différenciés selon l'ancienneté du défaut, variable très discriminante de la perte attendue sur une créance résiduelle de maturité

connue. C'est la méthode privilégiée en général par les établissements bancaires. Le $2A / (1+A)$ restant un palliatif rapide et pratique pour estimer (généralement) le maximum de provisions déductibles admissibles.

Ci-jointes quelques courbes qui illustrent les données de récupération réelles (tirées des données en crédits à la consommation) et qui permettent de comparer les taux de perte en vision stock avec les taux de perte en vision d'entrée :



- **en bleu continu** : l'encours résiduel théorique : on part ici de 100 EUR, on arrive à presque zéro au bout de 11 ans

- **en violet continu et gras** : les pertes résiduelles attendues : en début de process 70 euros, en fin de process, presque zéro

- **en violet continu non gras** : les pertes résiduelles attendues en actualisé

- **en bleu pointillé** : l'encours résiduel théorique si on ne procède à aucun passage à perte avant la fin du processus de recouvrement (hypothèse de la méthode $2A / (1+A)$)

- **en violet pointillé** : les pertes résiduelles attendues selon cette même hypothèse.

Le taux de perte sur stock correspond toujours à l'aire sous la courbe violette, divisée par l'aire sous la courbe bleue. Il est donc bien supérieur au taux en vision d'entrée (ici de 70% en non actualisé ou 75% en actualisé).

$2A / (1+A)$ suppose que la courbe bleue discontinue est en réalité une droite : l'aire du rectangle sous la courbe violette discontinue divisé par l'aire du trapèze (supposé) sous la courbe bleue discontinue correspondant bien alors au taux $2A / (1+A)$.

5.7 PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES AUTRES TYPOLOGIES DE DEFAULTS

5.7.1 Provisionnement statistique des crédits en défaut par contagion²¹

Pour obtenir le taux de provision nominale requis sur une créance en défaut par contagion, on applique au taux nominal à maturité nulle du croisement Produit x Marché x Garantie correspondant le « **coefficient de dilution** » du Produit.

Le coefficient de dilution correspond à une mesure historique de la part des encours contagionnés qui deviendront natifs à terme.

On estime cette part comme le taux moyen de transfert des encours contagionnés en défaut natif sur au moins les 12 mois qui suivent : néanmoins si au bout de la période d'observation disponible, il demeure une part d'encours toujours en contagion, on l'intègre par défaut aux encours devenus natifs pour augmenter le taux de transfert à titre conservateur. Ce taux de transfert est alors calculé sur la base des 12 cohortes mensuelles de stock d'encours contagionnés selon un historique de 12 mois minimum. Du 13^{ème} mois au 24^{ème}, les données manquantes pour les cohortes les plus récentes peuvent être extrapolées par une triangularisation Chain Ladder.

Le coefficient de dilution s'obtient en faisant la moyenne arithmétique non pondérée des 12 derniers taux de transfert ainsi estimés par cohorte.

²¹ Hors dossiers particuliers en commission de surendettement ou professionnels au-delà de 50K€ d'encours et hors crédits par caisse (débits en compte).

5.7.2 Provisionnement statistique des crédits par caisse²²

Contrairement aux provisions statistiques sur les autres crédits, les provisions statistiques sur crédits par caisse (débits en compte) n'ont pas pu être différenciés par ancienneté du défaut chez LCL (du fait d'une contrainte liée au système d'information sur ce type d'encours) : autrement dit le taux de provisionnement statistique est identique quelle que soit la tranche d'ancienneté de 1 à 13 ans.

Les taux nominaux ont par contre été différenciés en fonction du croisement : Marché x Type de défaut. 3 types de défaut ont été distingués :

- Le défaut natif non contentieux
- Le défaut natif contentieux
- Le défaut par contagion.

Le calcul des taux de provision nominal sur les encours de crédit par caisse en défaut est basé sur :

- L'analyse des taux de transfert d'un stade de défaut à un stade de défaut plus élevé
- Des conversions de taux de transfert en vision d'entrée en défaut en taux de transfert en vision de stock en défaut par recours à la formule de conversion $2A / (1+A)^{23}$
- Par une décomposition minutieuse de toutes les pertes qui peuvent intervenir à chaque stade du défaut : défaut contentieux pour le taux nominal sur crédits par caisse en défaut natif contentieux mais aussi pertes passées en amont (via l'Agence commerciale ou la structure de recouvrement amiable) pour les taux nominaux correspondant aux autres types de défaut.
- L'ensemble des taux de transfert donne lieu à des extrapolations Chain Ladder.
- Un redressement des taux de transfert par type de structure de recouvrement (Juridicredit Pro, Crédit Logement, Sofiance, Amiapro) est ensuite réalisé sur la base d'une observation comparative court terme des dynamiques de récupération pour chacune des structures de recouvrement concerné.

De ce point de vue la méthode de provisionnement statistique nominal des crédits par caisse demeure pragmatique : elle comptabilise en détail les pertes à chaque stade du défaut, les « alourdit » ou les « allège » en fonction du type de structure de gestion, convertit

²² Hors dossiers particuliers en commission de surendettement ou professionnels au-delà de 50K€ d'encours.

²³ Cf. descriptif de la méthode $2A/(1+A)$ au paragraphe 5.6.

éventuellement le taux de perte final en taux de perte sur encours (s'il a été estimé sur une vision d'entrée en défaut alors qu'il doit s'appliquer sur un stock) via $2A / (1+A)$ puis additionne tous les taux de pertes ainsi obtenus pour arriver au taux de provisionnement statistique définitif.

Cf. en annexe 2 : l'exemple de calcul du taux de provision nominale sur encours de crédits par caisse Particuliers en défaut Natif Contentieux.

5.7.3 Problématique d'actualisation des provisions estimées par la multiplication d'un taux de transfert et d'un taux de perte

Ce paragraphe concerne autant les provisions statistiques sur encours contagionnés (cf. paragraphe 5.7.1) que les provisions statistiques sur crédits par caisse (cf. paragraphe 5.7.2).

En effet le calcul de ces provisions statistiques est issu de la multiplication de deux taux :

- **un taux de transfert** (en défaut natif : dans le cas des encours contagionnés ou au contentieux : dans celui des crédits par caisse)
- **et d'un taux de perte** (en défaut natif à maturité nulle dans le cas des encours contagionnés ou à l'entrée au contentieux dans celui des crédits par caisse).

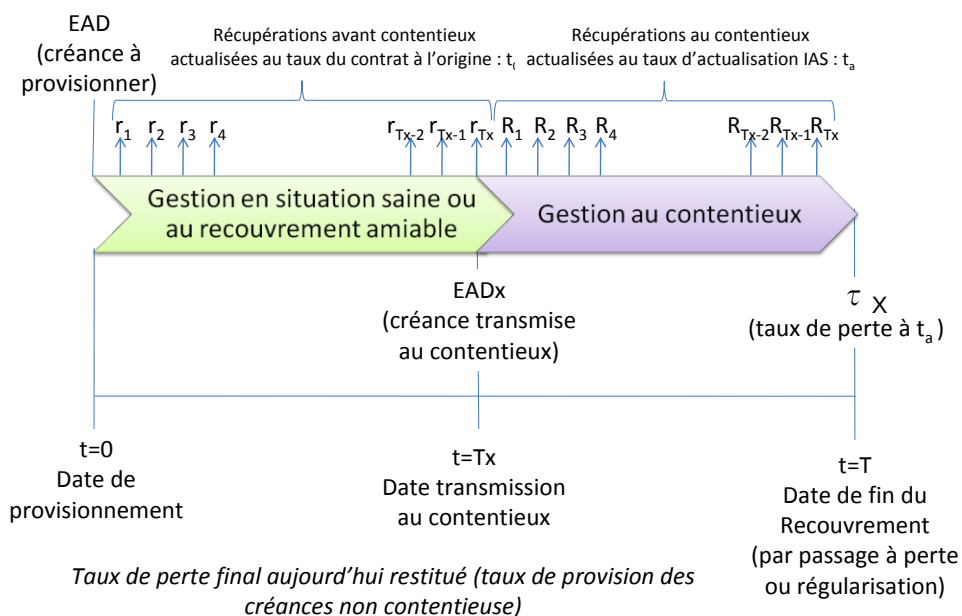
Ce calcul permet d'estimer correctement les provisions nominales. En revanche l'actualisation de cette provision pose souvent problème en pratique : en effet les établissements bancaires qui estiment leur provisionnement par produit de 2 taux successifs, (taux de transfert x taux de perte) souvent négligent l'actualisation du premier taux et n'actualisent que le second.

Ils font l'hypothèse que la période avant défaut natif ou avant contentieux relève d'une durée plutôt courte et sur laquelle l'effet d'actualisation peut donc être négligé.

Néanmoins cette hypothèse n'est pas nécessairement vérifiée en pratique : le compte à vue régulièrement débiteur qui mettrait plusieurs années avant de connaître un incident grave susceptible de provoquer sa transmission au contentieux est un bon contre-exemple.

Le taux de perte estimée (au contentieux ou en défaut natif) est actualisé sur la période de gestion (contentieuse ou en défaut natif) uniquement mais pas sur la période qui précède la transmission : le fait d'appliquer ce taux à une créance résiduelle transmise (au contentieux ou en défaut natif) revient à estimer un montant de perte actualisé à date d'entrée au contentieux (ou en défaut natif) et non pas à date de provisionnement. Si le taux du contrat à l'origine et le taux d'actualisation au contentieux (en défaut natif) sont égaux, il suffirait d'actualiser la provision ainsi obtenue sur la durée moyenne de la période qui précède la transmission et obtenir ainsi une provision moindre mais dont l'actualisation serait alors exacte.

A défaut de taux égaux, on peut démontrer que la provision retenue par simple multiplication du taux de transfert par le taux de perte (actualisé quant à lui) reste supérieure à celle qui aurait dû être estimée par une actualisation complète, **dès lors que le taux du contrat à l'origine est bien supérieur au taux d'actualisation employé**. On peut aussi montrer que la provision serait tout de même plus proche du calcul théorique si on actualisait encore son montant au taux à l'origine sur la durée moyenne de la période qui précède la transmission contentieuse (elle lui serait même égale si taux à l'origine et taux d'actualisation étaient identiques).



$$\tau_{\text{final}} = (EAD_x / EAD) \times \tau_x$$

On démontre que si l'intégralité des récupérations attendues étaient actualisées comme l'exige la réglementation IAS / IFRS de $t=0$ à $t=T$ au taux d'actualisation t_a on obtiendrait un taux de perte finale actualisée $\tau_{\text{théorique}}$ relié au taux retenu opérationnellement τ_{final} par la relation :

$$\frac{\tau_{\text{Final}}}{(1+t_0)^{T_x}} - \tau_{\text{Théorique}} = \sum_{i=1}^{T_x} \left[(1+t_a)^{-i} - (1+t_0)^{-i} \right] \frac{r_i}{EAD} + \left[(1+t_a)^{-T_x} - (1+t_0)^{-T_x} \right] \sum_{i=1}^{T-T_x} \frac{R_i}{EAD} (1+t_a)^{-i}$$

Cf. exemples de calculs sous excel au fichier joint : <http://freeservice.free.fr/Transfert.xls>

5.7.4 Provisionnement statistique des encours particuliers en défaut gérés au pôle surendettement

Les encours particuliers en défaut gérés dans le cadre d'un dépôt en commission de surendettement (dossiers restructurés en commission Neiertz, en faillite personnelle ou procédure de redressement personnel – PRP, dossiers restructurés en situation de moratoire²⁴) peuvent faire l'objet compte tenu de leur spécificité d'une grille de provisionnement statistique spécifique. Le taux de provisionnement pourra d'ailleurs couvrir le montant de la décote IAS afin de ne plus être contraint de comptabiliser cette décote, lorsque le crédit restructuré redevient douteux (après survenance d'un impayé) et est provisionné.

Si dans le meilleur des cas il est possible d'identifier les dossiers restructurés parmi les créances qui participent à la triangularisation Chain Ladder sur crédits défaillants natifs (cf. paragraphe 6), on estime la perte probable sur ces créances selon un calcul analogue à celui utilisé pour estimer le taux de perte sur crédits défaillants natifs. Dans le cas le plus défavorable : en présence d'une profondeur d'historique faible ou en l'absence d'un repérage possible de ces dossiers au sein des cohortes d'entrées en défauts natifs au sein du fichier d'estimation, on ajustera les taux nominaux des créances sur crédits ou débits particuliers en fonction d'un coefficient correcteur tiré d'une analyse des pertes sur échantillon des dossiers en situation de surendettement.

²⁴ Les PRP ou même les Moratoires font l'objet le plus souvent d'un passage à perte in fine pour 100% de leur valeur dans la réalité.

6. METHODE DE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE CIBLE DES CREDITS EN DEFAUT NATIF

6.1 BASE D'ESTIMATION DES TAUX DE PROVISIONNEMENT STATISTIQUE

L'estimation des taux de provisionnement est fondée sur l'observation de l'évolution des taux de récupérations et des taux de pertes issus de la base des litiges historiques pour tous les crédits et marchés (particuliers et professionnels) soumis à la méthode cible. Cette base recense toute la chronique d'impayés et de récupérations correspondantes le cas échéant sur les crédits en retard de paiement.

La base des litiges historiques de LCL ne disposant pas nativement du CRD avant échéance du terme, il a fallu l'enrichir par deux procédés :

- un enrichissement du CRD à date de début de défaut via **les bases contrats historiques de LCL** (bases issues des systèmes de gestion des prêts en back-office).
- à défaut d'enrichissement possible du CRD via les bases contrats (du fait d'un manque de profondeur d'historique), une méthode d'estimation de l'encours à date d'entrée en défaut a été utilisée : elle sert à estimer le CRD sur litiges régularisés non déchus du terme. Cette méthode est employée également pour l'estimation des LGD Bâle II de LCL. En synthèse elle opère en plusieurs phases :
 - parmi les litiges dénoués, on détecte l'événement de échéance du terme éventuel par **repérage des mouvements d'impayés significatifs au sein de la chronique litige** (un mouvement d'impayé de montant anormalement élevé pouvant signifier la prononciation de la échéance du terme : le mouvement d'impayé correspondant alors ni plus ni moins au montant du capital restant dû devenu immédiatement exigible).
 - **on redresse ensuite le total des impayés** sur litiges **non déchus du terme** pour estimer l'exposition en cas de défaut CRD compris en comparant les montants d'impayés observés sur litiges **déchus** avant et après échéance du terme.

Voici quelques statistiques qui illustrent cette méthode de redressement des expositions sur litiges non déchus du terme (visant la réintégration du CRD estimé des créances concernées au sein de l'assiette d'impayés) :

- **Part des litiges particuliers débutés entre 2004 et 2008 enrichis via les bases LCL et EAD moyen :**

Base d'estimation PARTICULIERS	Nombre d'épisode de défaut	% d'épisodes de défaut enrichis via bases LCL	EAD moyen	
			EAD estimé par la méthode de détection de la DDT	EAD enrichi via bases LCL
Prêts Immobiliers E01	4 871	48.9%	70 124	88 131
Prêts Permanents E03	41 811	37.6%	2 219	2 315
Prêts Personnels E12	69 065	28.1%	8 460	7 637

- **Part des litiges professionnels débutés entre 2005 et 2008 enrichis via les bases LCL et EAD moyen :**

Base d'estimation PROFESSIONNELS <= 50K€	Nombre d'épisode de défaut	% d'épisodes de défaut enrichis via bases LCL	EAD moyen	
			EAD estimé par la méthode de détection de la DDT	EAD enrichi via bases LCL
Prêts Immobiliers E01	403	57.6%	22 541	27 499
Prêts MLT E06	7 940	45.6%	13 960	17 786

Ces données montrent que la méthode d'estimation par redressement des expositions fournit des résultats proches en ordre de grandeur de l'exposition réelle qui peut être enrichie via les bases contrats de LCL. Hormis sur les prêts personnels particuliers (produit noté E12), les expositions estimées se révèlent inférieures en moyenne aux expositions réelles.

Lors de l'estimation globale des taux de provisionnement, les prêts qui auront fait l'objet d'un redressement statistique de leur exposition auront donc une contribution au calcul du taux de perte légèrement inférieure à celle qu'ils auraient dû avoir si nous disposions de leurs expositions réelles.

Or ces prêts par nature présentent un profil de recouvrement plus avantageux que les autres prêts non sujets au redressement (les prêts déchus du terme) : en effet ces derniers ont systématiquement fait l'objet d'une transmission contentieuse et sont potentiellement les seuls à faire l'objet d'un passage à perte.

Le biais de données liés au redressement des CRD manquants sur litiges non déchu du terme en ce sens revête un léger conservatisme (toutes choses égales par ailleurs) sur l'estimation des taux provisionnels.

Mais il faut relativiser ce biais dans la mesure où :

- toute approche statistique implique d'autres qui peuvent jouer en sens contraire,
 - le poids des litiges dont l'exposition fait effectivement l'objet d'un redressement statistique demeure en réalité faible au sein de la population globale d'estimation, comme l'illustrent les statistiques ci-après :
- **Litiges débutés entre 2004 (pour les crédits particuliers), 2005 (pour les crédits professionnels) et 2008 :** part des litiges dont le CRD a été enrichi via les bases contrats de LCL, part des litiges déchu du terme (DDT) et part des litiges non déchu du terme (Non DDT) – vision à fin septembre 2009

Base d'estimation PARTICULIERS	Nombre d'épisode de défaut	% d'épisodes de défaut enrichis via	% de défaut		EAD moyen	
			Non DDT	DDT	Non DDT	DDT
Prêts Immobiliers E01	4 871	48.9%	61%	39%	75 637	84 116
Prêts Permanents E03	41 811	37.6%	35%	65%	2 166	2 304
Prêts Personnels E12	69 065	28.1%	37%	63%	9 155	7 683

Base d'estimation PROFESSIONNELS <= 50K€	Nombre d'épisode de défaut	% d'épisodes de défaut enrichis via bases LCL	% de défaut		EAD moyen	
			Non DDT	DDT	Non DDT	DDT
Prêts Immobiliers E01	403	57.6%	77%	23%	26 357	22 232
Prêts MLT E06	7 940	45.6%	51%	49%	17 238	14 100

Exemple de lecture :

Parmi les 4871 litiges en crédits immobiliers particuliers recensés entre 2004 et 2008, 61% n'avaient fait l'objet d'aucune déchéance du terme à fin septembre 2009. Sur ces 61%, le CRD n'a donc pas pu être historisé au sein de la base des litiges historiques. Il a toutefois pu être enrichi pour 48,9% grâce aux bases contrats. Il reste finalement $61 - 48,9 = 12,1\%$ seulement de litiges en crédits immobiliers particuliers au sein de l'assiette complète qui auront fait l'objet d'un redressement statistique de leur exposition pour y réintégrer un CRD estimé : il s'agit bien des litiges non déchu du terme et qui n'ont pas pu être enrichis du CRD grâce aux bases de gestion de LCL (faute d'historique suffisant).

6.2 CONSTITUTION DES TRIANGLES DE RECUPERATION HISTORIQUES

L'objectif est de constituer les triangles de liquidation des litiges en fonction des différentes typologies de marchés x produits : ces triangles sont directement analogues aux triangles de liquidation des sinistres que l'on rencontre en assurance non vie. Par une méthode d'extrapolation des récupérations que nous détaillerons ultérieurement, nous serons alors à même d'estimer les taux de récupération à long terme par cohorte d'entrée en défaut natif annuelle et par complémentarité à 100%, les taux de perte attendus par cohorte, soit les taux de provisionnement nominaux requis.

6.2.1 Bases historiques de constitution des cohortes annuelles d'entrée en défaut natif

Les taux de récupérations et taux de pertes sont suivis par cohorte annuelle d'entrée en défaut constituée par l'ensemble des dossiers tombés en défaut lors d'une année donnée.

Les cohortes annuelles débutent à partir de 2004 sur les crédits particuliers et crédits sur SCI Patrimoniales et 2005 sur les crédits professionnels car la base des litiges historise tous les litiges dénoués²⁵ ou non dénoués après 2004 et 2005 (respectivement sur ces produits). En conséquence, la base contient bien tous les litiges débutés après 2004 (et respectivement 2005).

Les données étant extraites **à fin septembre 2009**, les cohortes d'entrée en défaut de l'année 2009 sont par conséquent incomplètes, les taux de récupération ne seront donc observés que sur les cohortes d'entrée en défaut d'avant 2009.

²⁵ par régularisation ou par passage à perte, total ou partiel.

Nombre de défaut par type de produit :

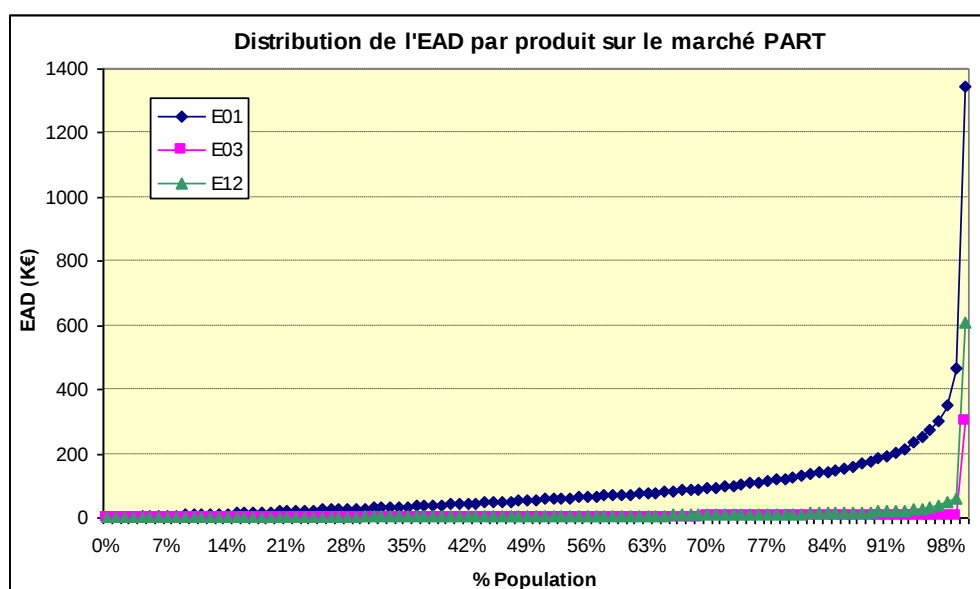
Base d'estimation PARTICULIERS	Nombre d'épisode de défaut	% d'épisodes de défaut dénoués				
		2004	2005	2006	2007	2008
Prêts Immobiliers E01	4 906	90%	87%	79%	70%	57%
Prêts Permanents E03	42 127	93%	91%	81%	74%	57%
Prêts Personnels E12	69 704	96%	90%	76%	71%	57%

Base d'estimation PROFESSIONNELS <= 50K€	Nombre d'épisode de défaut	Répartition des épisodes de défaut par cohorte d'entrée en défaut			
		2005	2006	2007	2008
Prêts Immobiliers E01	403	22%	22%	26%	30%
Prêts MLT E06	7 940	24%	24%	27%	24%

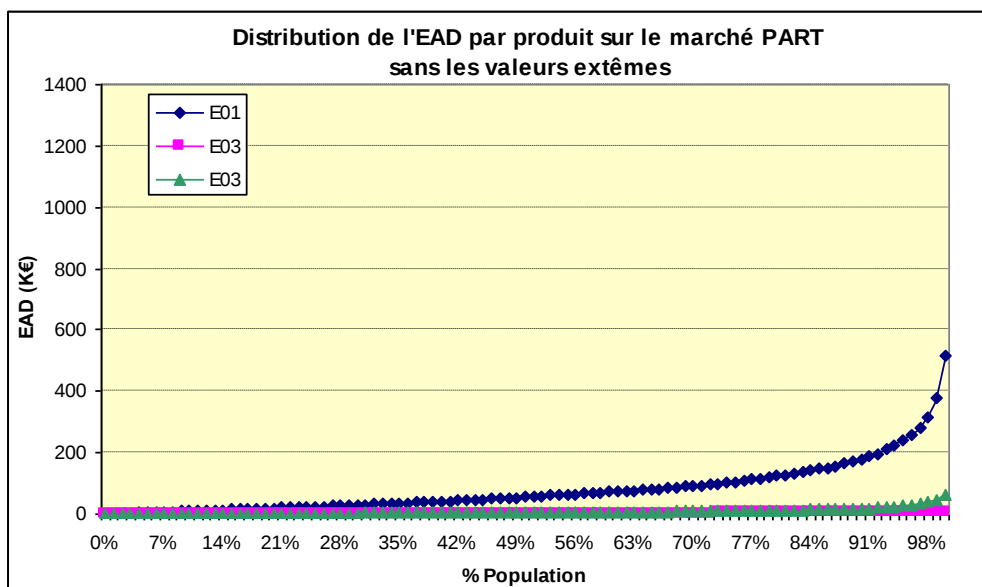
6.2.2 Suppression des valeurs d'expositions extrêmes

Afin de ne pas biaiser la moyenne des taux de récupération, les valeurs d'exposition extrêmes sont retirées de la base d'estimation. L'analyse des encours à l'entrée du défaut nous permet de détecter et de retirer les litiges dont l'encours appartient au dernier percentile de distribution.

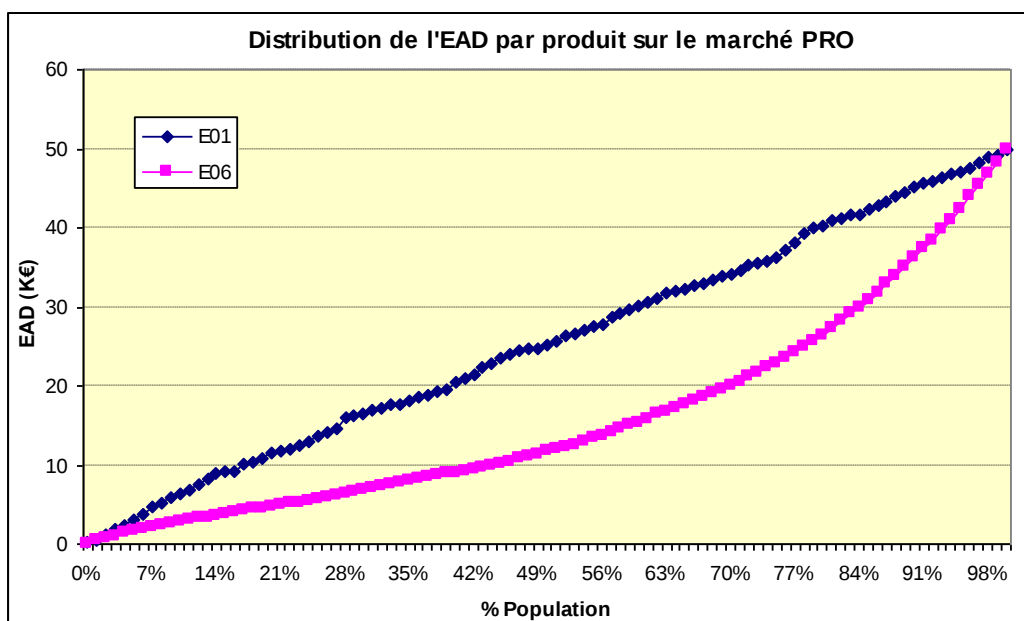
Distribution de l'encours à l'entrée en défaut avant suppression des valeurs extrêmes pour les particuliers



Distribution de l'encours à l'entrée en défaut après suppression des valeurs extrêmes pour les particuliers



- **Distribution de l'encours à l'entrée en défaut pour les professionnels :**



L'encours au moment du défaut étant limité à 50 KEUR sur les crédits professionnels (afin d'obtenir une assiette d'estimation en conformité avec le seuil d'application du provisionnement statistique tel qu'évoqué au paragraphe 5.4, il n'est donc pas nécessaire de retirer les valeurs extrêmes pour les professionnels.

6.2.3 Retraitements éventuels liés aux cessions de créances

Il arrive que certains encours gérés au recouvrement soient finalement revendus à des organismes de recouvrement externes. Les litiges cédés sont pourtant vecteurs de pertes financières probables comme toute créance douteuse litigieuse. Il est donc important de justifier leur intégration dans l'assiette d'estimation des taux de provisionnement. Se pose alors la question de l'évaluation des pertes relatives à ces litiges, qui dès la revente, disparaissent en effet de l'assiette de créances à recouvrer. Le prix de cession négocié se base en partie sur une évaluation des récupérations à venir et représente à ce titre un indicateur de perte possible.

Ces litiges sont donc intégrés en pratique aux cohortes d'entrées en défaut au même titre que les litiges dénoués à date de construction des cohortes. En ce qui concerne les litiges cédés, leur prix de cession est estimé comme le prix négocié avec l'acquéreur net des provisions pour risque de reversement d'une partie du prix de cession acquis (au titre d'éventuelles créances aux garanties forcloses ou d'éventuel trop-perçu en récupérations intermédiaires entre la négociation et la date de cession), en revanche brut des frais d'honoraires (correspondant aux coûts futurs du recouvrement à la charge de l'acquéreur et aux frais de transaction).

Ce prix de cession est alors intégré en tant que récupération dans le triangle de liquidation.

Des tests de sensibilité ont été réalisés afin de montrer que les taux de provisionnement cibles sont peu sensibles au niveau réel du prix de cession retenu (par nature difficile à connaître par anticipation) et intégré à cette dynamique de récupération : cf. paragraphe 6.4.2.

Les cohortes annuelles d'entrée en défaut sont donc illustratives de l'intégralité des litiges : dénoués, cédés ou encore en vie pour chaque croisement marché x produit étudié. Les récupérations futures (par opposition les pertes futures) sont donc illustratives de ce point de vue de l'ensemble des litiges du croisement correspondant et applicables aux litiges actuels.

- Nombre de litiges cédés, EAD moyen, part de l'EAD total et ancienneté du défaut :

Base d'estimation PARTICULIERS	Nombre d'épisode de défaut	% de litiges cédés	EAD moyen		% EAD total		Ancienneté du défaut (mois)	
			litiges non cédés	litiges cédés	litiges non cédés	litiges cédés	litiges non cédés	litiges cédés
Prêts Immobiliers E01	4 871	0.61%	79 228	29 882	99.8%	0.2%	22	39
Prêts Permanents E03	41 811	7.96%	2 222	2 635	90.7%	9.3%	14	48
Prêts Personnels E12	69 065	6.71%	8 209	8 501	93.1%	6.9%	21	49

Base d'estimation PROFESSIONNELS <= 50K€	Nombre d'épisode de défaut	% de litiges cédés	EAD moyen		% EAD total		Ancienneté du défaut (mois)	
			litiges non cédés	litiges cédés	litiges non cédés	litiges cédés	litiges non cédés	litiges cédés
Prêts Immobiliers E01	403	4.0%	25 705	17 896	97.2%	2.8%	19	37
Prêts MLT E06	7 940	12.5%	16 443	10 560	91.6%	8.4%	15	24

Les litiges cédés ont une **maturité moyenne de 4 ans** pour les particuliers et de **3 ans** pour les professionnels. **Leur part dans l'encours total est très faible.**

- Nombre de litiges dénoués et EAD moyen :

Base d'estimation PARTICULIERS	Nombre d'épisode de défaut	% de défaut		EAD moyen	
		Non Dénoués	Dénoués	Non Dénoués	Dénoués
Prêts Immobiliers E01	4 871	24%	76%	98 685	72 520
Prêts Permanents E03	41 811	21%	79%	2 542	2 180
Prêts Personnels E12	69 065	24%	76%	8 842	8 036

Base d'estimation PROFESSIONNELS <= 50K€	Nombre d'épisode de défaut	% de défaut		EAD moyen	
		Non Dénoués	Dénoués	Non Dénoués	Dénoués
Prêts Immobiliers E01	403	11%	89%	29 847	24 835
Prêts MLT E06	7 940	22%	78%	19 263	14 714

6.2.4 Calcul des taux de récupérations sur crédits en défaut natif

L'évolution dans le temps des taux de récupération par cohorte est consignée au sein de triangles de liquidation dont les lignes correspondent chacune à une cohorte annuelle d'entrées en défaut et les colonnes à une ancienneté trimestrielle du défaut.

Puisque l'objectif des triangles de liquidation (ou de récupération pour être plus précis ici) est d'abord d'estimer un taux de perte global représentatif et applicable aux créances

actuellement en défaut sur le croisement marché x produit concerné²⁶, **toutes les garanties attachées aux créances sont intégrées au triangle de liquidation sans distinction à ce stade.**

Pour chaque croisement **produit x marché**, on a donc :

Taux de récupération cumulés sur encours au moment du défaut (au trimestre t) :

$$\text{Taux de Récupération Cumulé}_t = \sum_{t=0}^t \frac{\text{Récupérations}_t}{\text{EAD}}$$

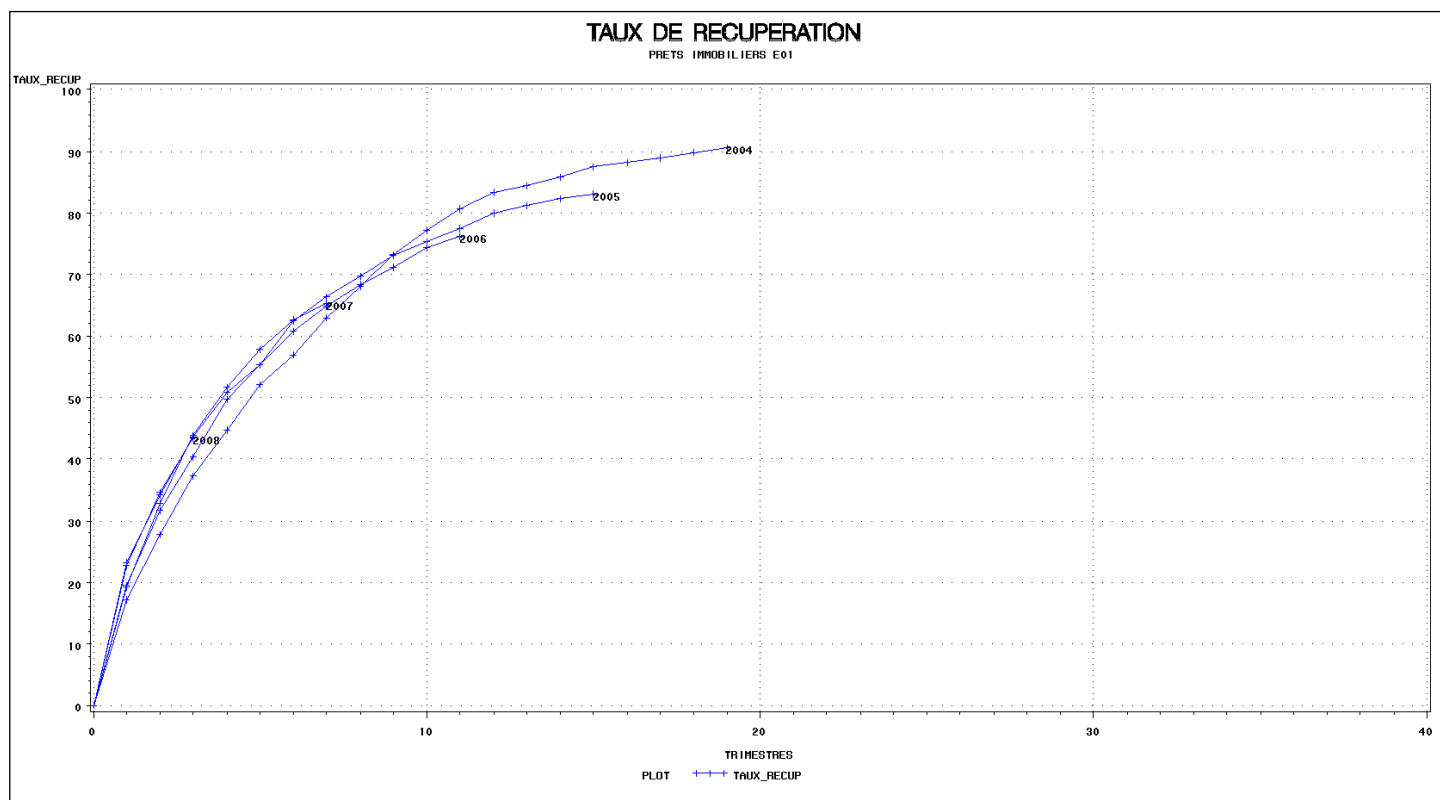
Ex : triangle de liquidation des prêts immobiliers E01 particuliers :

Taux Récupération	EAD en K€	Trimestres																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E01	2004	56 012	17.2	27.7	37.2	44.8	52.1	57.0	62.9	68.1	73.2	77.2	80.7	83.3	84.4	85.8	87.4	88.1	88.9	89.8	90.6
	2005	60 125	19.5	31.7	40.3	49.7	55.3	62.5	66.4	69.7	73.1	75.3	77.5	80.0	81.1	82.3	83.1				
	2006	64 341	23.2	34.1	43.7	51.0	55.4	60.8	64.9	68.4	71.2	74.4	76.1								
	2007	84 788	19.2	32.9	43.8	51.6	57.8	62.7	65.3												
	2008	116 265	22.7	34.7	43.5																

Exemple de lecture : 100 EUR de crédits relevant du croisement produit x marché étudié, qui sont entrés en défaut en 2004, avaient fait l'objet d'une récupération cumulée de 68.1 EUR durant les deux ans qui ont suivi (8 trimestres).

²⁶ Une granularité directe du triangle de récupérations de niveau marché x produit x garantie est inenvisageable pour des raisons de significativité statistique d'une part : il y aurait eu trop peu de litiges par cohorte sur certains triplets marché x produit x garantie pour rendre le tableau exploitable à des fins d'estimation provisionnelle. En raison de l'absence de données historiques sur les garanties d'autre part. L'estimation des taux de provisionnement par garantie est toutefois possible dans un second temps, en recourant à une méthode de redressement basée sur un score de perte exposée au paragraphe ...

La représentation graphique du triangle de récupération est la suivante :



A remarquer :

- ✓ les sorties du défaut d'une créance historique implique une récupération à hauteur du capital restant dû à la date de sortie du défaut.
- ✓ une créance qui entre en défaut sur plusieurs années différentes, participe dans l'estimation du triangle à la liquidation de plusieurs années d'entrée en défaut. Pour chaque année, les récupérations seront comptabilisées jusqu'à la prochaine sortie du défaut.

6.2.5 Complétion du triangle par une estimation des récupérations à long terme

Le triangle de liquidation qui s'arrête en vision historique à 19 trimestres pour la cohorte la plus ancienne, doit être prolongé jusqu'à stabilisation du taux de récupération cumulé afin de ne pas sous estimer les taux de récupération finaux.

Afin de prolonger les estimations historiques, on recourt comme c'est souvent le cas en assurance non vie pour l'estimation des primes pour sinistres à payer, relevant de branches à liquidation lente comme la responsabilité civile, à un lissage à long terme des récupérations cumulées. On procède alors à un ajustement des taux de récupérations cumulés en supposant qu'ils suivent une loi de Weibull du type :

$$\text{Taux de Récupération Cumulé}_t = C + A \cdot \left[1 - e^{-\frac{t}{B}} \right]$$

où :

- C correspond au taux de récupération qui s'observe en général très peu de temps après l'entrée en défaut (beaucoup de crédits sont en effet régularisés dans les premiers mois du défaut),
- B correspond au rythme de progression moyen observé des récupérations par trimestre : plus B est grand, plus l'asymptote sera atteinte lentement.
- A correspondant aux récupérations possibles à long terme.

De ce point de vue, le taux de pertes finales s'obtient pour une créance qui entre tout juste en défaut en faisant : $100 - A - C$. A remarquer : les paramètres A, B et C sont ajustés sur chaque année (ce qui revient à supposer que chaque année d'entrée en défaut enregistre son propre taux de récupération à long terme).

L'ajustement proposé est basé sur la méthode des moindres carrés qui consiste à minimiser sur chaque cohorte de façon non linéaire le carré de la différence entre les valeurs observées et les valeurs prédites par le modèle. **L'algorithme utilisé pour résoudre ce problème de moindres carrés non-linéaires est l'algorithme itératif de Gauss-Newton.** Afin de mesurer la qualité d'adéquation du modèle obtenu, nous calculons (pour chaque

cohorte annuelle) le **coefficient de détermination R^2** utilisé dans le cadre des modèles de régression non linéaire par la méthode des moindres carrés :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m \left[\text{taux_recup}_i - C - A(1 - e^{-t_i B}) \right]^2}{\sum_{i=1}^m \left[\text{taux_recup}_i - \frac{\sum_{i=1}^m \text{taux_recup}_i}{m} \right]^2}$$

où :

- m est le nombre de trimestre d'observation du taux de récupération historique cumulé disponibles sur la cohorte (jusque fin septembre 2009)
- A, B, C sont les coefficients estimés par l'**algorithme de Newton** correspondant à un minimum de la somme des carrés des erreurs : soit le terme

$\sum_{i=1}^m \left[\text{taux_recup}_i - C - A(1 - e^{-t_i B}) \right]^2$ au numérateur.

- $\sum_{i=1}^m \left[\text{taux_recup}_i - \frac{\sum_{i=1}^m \text{taux_recup}_i}{m} \right]^2$ correspond à la variance totale des taux de récupérations cumulés historiques disponibles sur la cohorte.

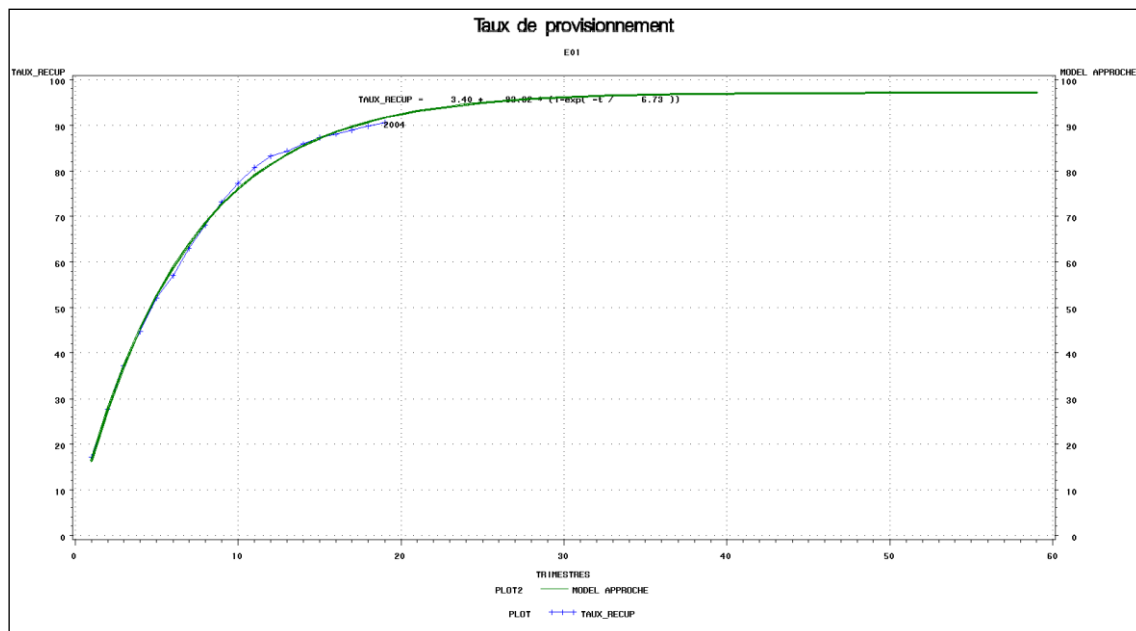
Plus le coefficient de détermination est proche de 100% et plus le modèle est bien ajusté.

Pour des questions de robustesse l'ajustement n'est proposé que pour les années d'entrée en défaut qui bénéficient d'au moins **10 trimestres** d'observations historiques des récupérations (soit les années 2004 à 2006 sur les crédits aux particuliers / les années 2005 à 2006 sur les crédits aux professionnels, pour le triangle à fin septembre 2009).

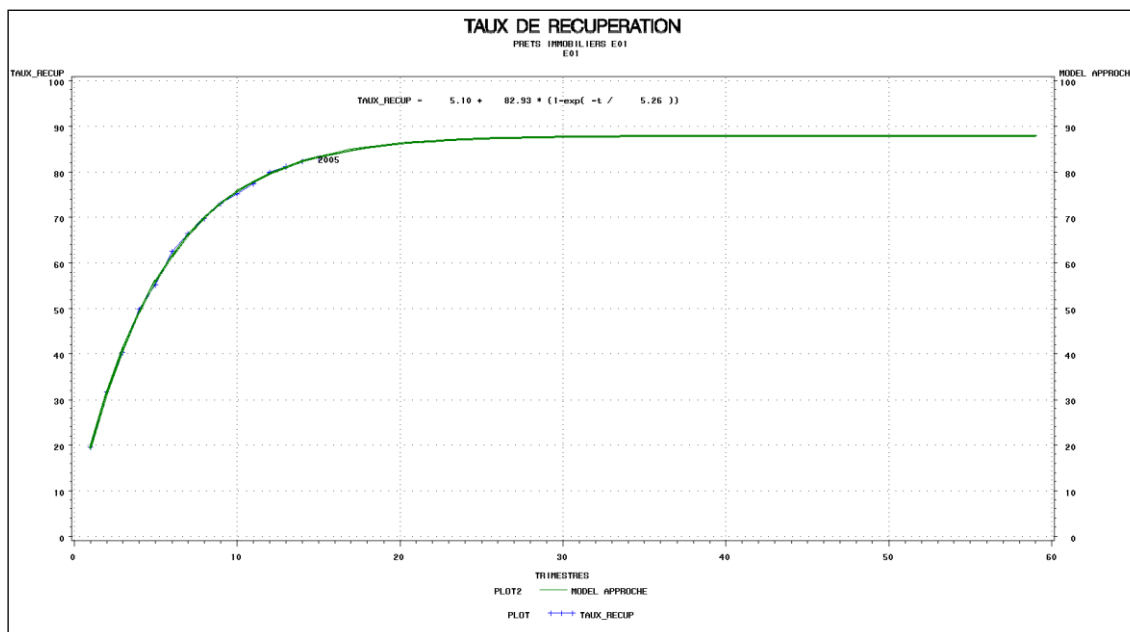
Courbe d'ajustement des dynamiques de récupérations observées :

Lissage à long terme des cohortes 2004, 2005 et 2006 des prêts immobiliers particuliers :

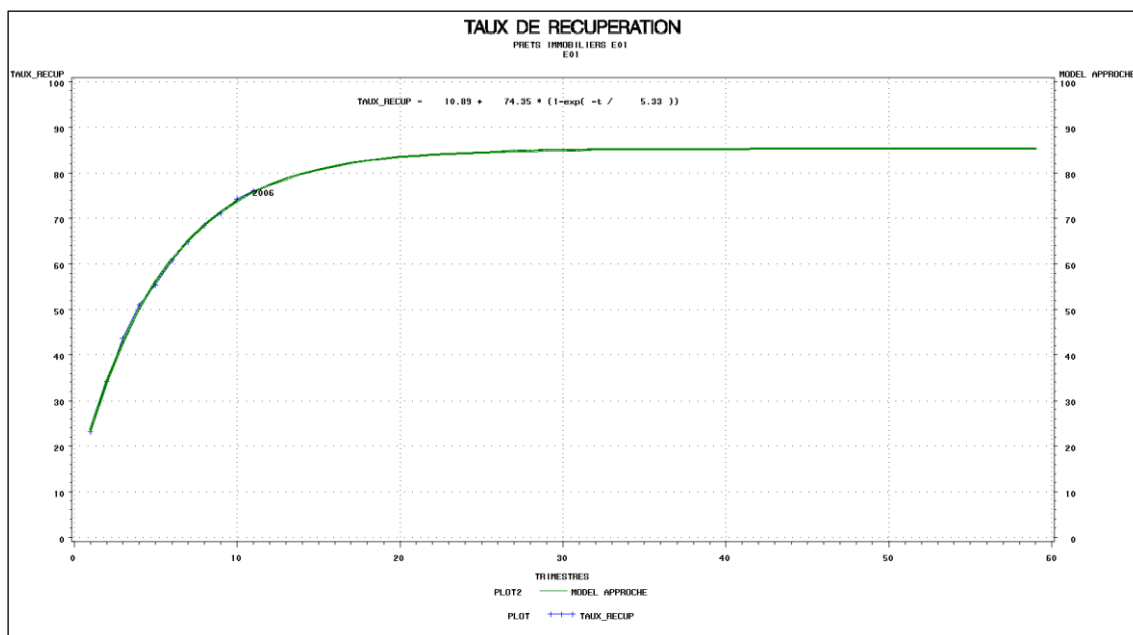
Ajustement de la cohorte 2004 / $R^2 = 99.8$



Ajustement de la cohorte 2005 / $R^2 = 99.9$



Ajustement de la cohorte 2006 / $R^2 = 99.9$



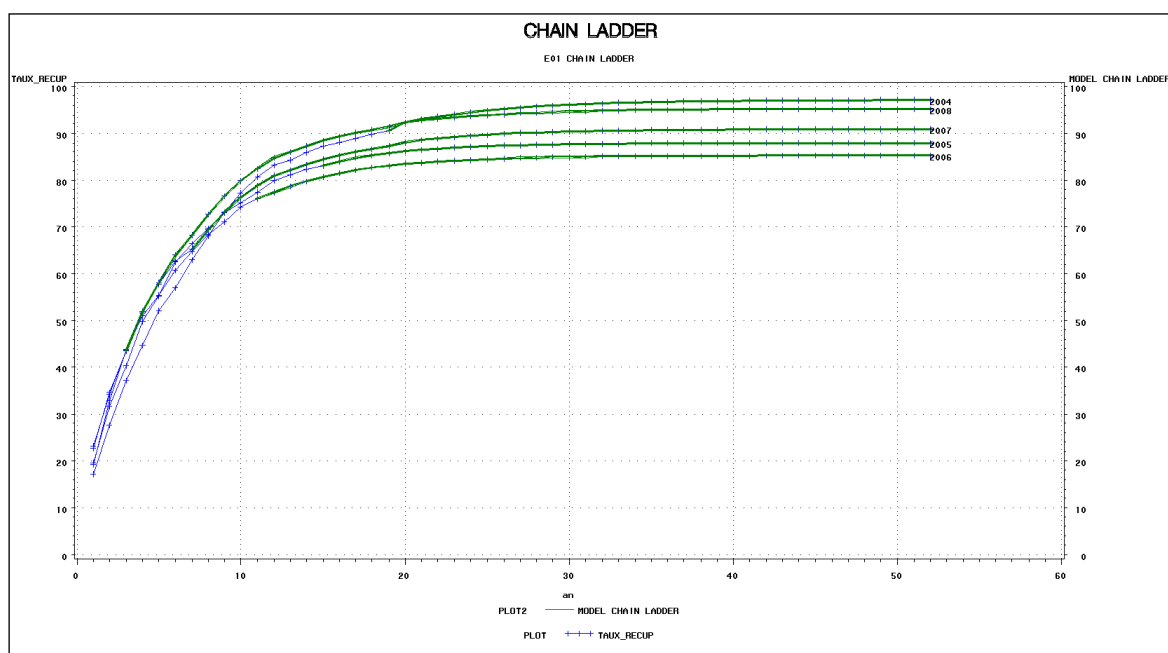
Commentaires :

- On peut considérer que les ajustements obtenus sont performants compte tenu des valeurs atteintes des coefficients de détermination (proches des 100%) : cela valide d'ailleurs la loi d'ajustement retenue pour estimer les taux de récupération cumulés par trimestre de recouvrement.
- On constate par ailleurs qu'au 1^{er} trimestre le taux de récupération atteint déjà environ 20% : ce taux augmentant légèrement entre les cohortes 2004 (environ 18%), 2005 (20%) et 2006 (22%).
- A l'inverse le taux de récupération cumulé obtenu à long terme décroît plus la cohorte d'entrée en défaut semble récente (2004 : près de 97% de récupérations à long terme sur les créances en crédits immobiliers non cautionnés par Crédit Logement ou CAMCA, 2005 : 89% et 2006 : 85%).

6.2.6 Complétion finale du triangle par Chain-Ladder

On prolonge enfin les liquidations pour les cellules manquantes par triangularisation Chain-Ladder : méthode déterministe très couramment employée elle aussi en matière de provisionnement du risque de crédit ou provisionnement des sinistres à payer en assurance non vie. Cette méthode est également exploitée par la Direction Générale des Impôts comme méthode de référence pour évaluer le niveau de pertes réellement attendues (couplée in fine à une estimation du taux de perte sur encours via la méthode « 2A sur 1+A » : cf. paragraphe 5.6).

Complétion du triangle de liquidation des prêts immobiliers E01 particuliers :



Exemple de lecture (zoom sur les trimestres 1 à 20) :

Taux de récupération		Trimestres																			
E01	2004	17.2	27.7	37.2	44.8	52.1	57.0	62.9	68.1	73.2	77.2	80.7	83.3	84.4	85.8	87.4	88.1	88.9	89.8	90.6	92.4
	2005	19.5	31.7	40.3	49.7	55.3	62.5	66.4	69.7	73.1	75.3	77.5	80.0	81.1	82.3	83.1	84.1	84.8	85.3	85.8	86.2
	2006	23.2	34.1	43.7	51.0	55.4	60.8	64.9	68.4	71.2	74.4	76.1	77.4	78.7	79.9	80.8	81.5	82.2	82.7	83.1	83.5
	2007	19.2	32.9	43.8	51.6	57.8	62.7	65.3	69.4	73.2	76.3	78.8	81.0	82.2	83.4	84.5	85.4	86.1	86.7	87.3	88.2
	2008	22.7	34.7	43.5	51.9	58.1	64.0	68.4	72.6	76.6	79.9	82.5	84.8	86.0	87.4	88.5	89.4	90.1	90.8	91.4	92.3

Les données d'estimation issues de la triangularisation Chain-Ladder sont illustrées en vert

et les données issues de l'ajustement selon l'algorithme de Newton sont illustrées en bleu dans le tableau ci-dessus.

Exemple : la première donnée d'estimation (taux de récupération cumulé à 8 trimestres pour les créances entrées en défaut en 2007) s'obtient en appliquant (conformément à la méthodologie Chain-Ladder) le ratio (coefficient de développement entre l'année 7 et l'année 8) : $(68.1+69.7+68.4) / (62.9+66.4+64.9)$ au taux de récupération cumulé à 7 trimestres de l'année 2007 : **65.3**.

On obtient bien : $(68.1+67.9+65.8) / (62.9+64.8+62.3) \times 65.3 = \mathbf{69.4}$

et ainsi de suite ... jusqu'à complétude du triangle.

Limite de cette approche :

La méthode Chain Ladder, simple à appliquer, est très utilisée par les services techniques des compagnies d'assurance IARD et désormais par le marché bancaire pour estimer statistiquement le montant des provisions sur créances douteuses.

Néanmoins, cette méthode qui fait office de référence, suppose que la progression des récupérations cumulées (ou paiements cumulés en assurance IARD) est la même pour toutes les cohortes annuelles : elle ne prévoit pas d'« effet diagonale » dans le triangle dû à des modifications de cadences de règlements qui au contraire sont bien présentes dans certaines branches à déroulement long.

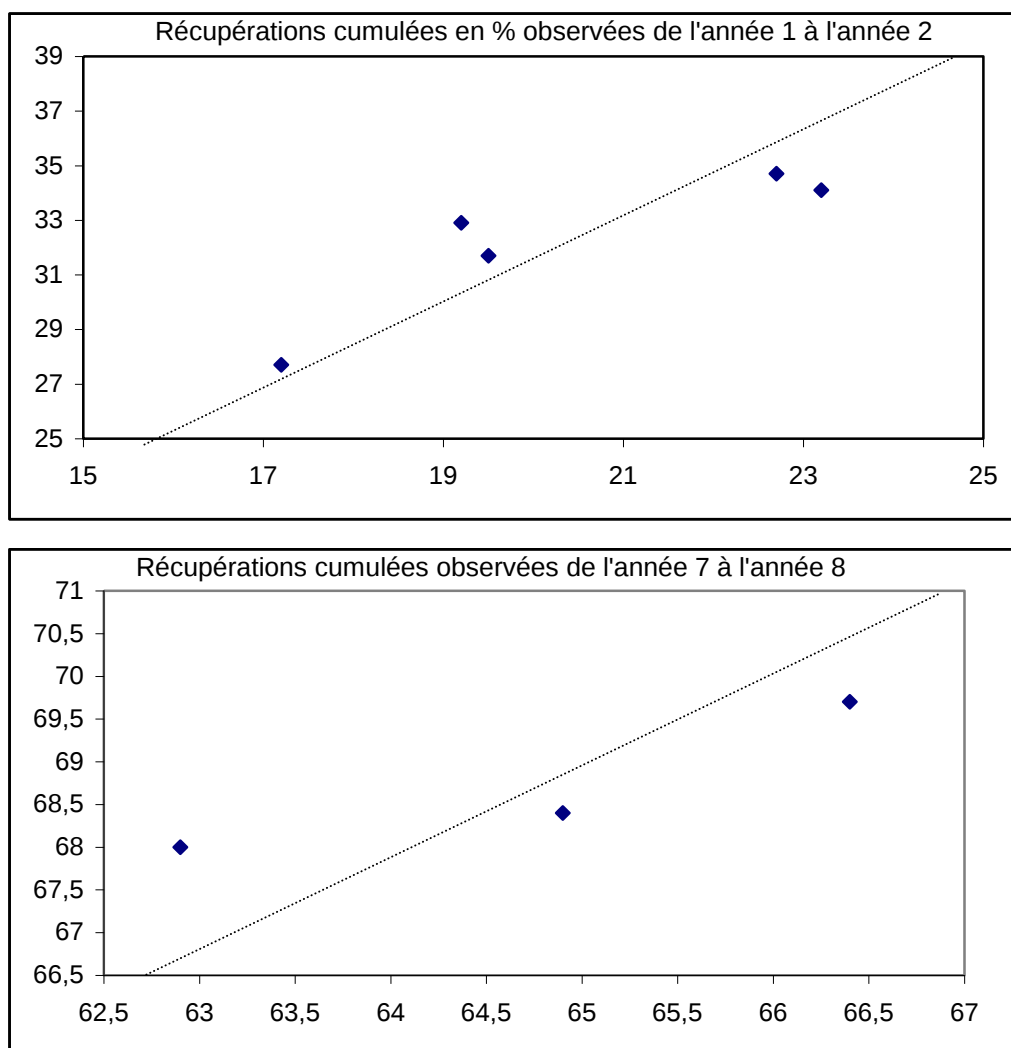
Il est d'usage de procéder à un test de validation des hypothèses sous-jacentes à Chain-Ladder en vérifiant graphiquement la constance des coefficients de développements (ratios entre les récupérations cumulées de l'année A+1 et celle de l'année A).

En notant $C_{i,k}$ le montant cumulé des récupérations de la cohorte d'entrée en défaut annuelle i au bout de k années : le coefficient de développement entre k et $k+1$: λ_k (supposé indépendant de i dans Chain-Ladder) s'estime donc comme le ratio des récupérations historiques cumulées : $\lambda_k = \frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}$.

Pour valider l'hypothèse sous-jacente de la méthodologie, il est d'usage de représenter pour chaque année k , la liaison entre $C_{i,k}$ en abscisse et $C_{i,k+1}$ en ordonnée, quelle que soit la

cohorte annuelle i . En théorie, les points $(C_{i,k}, C_{i,k+1})$ devraient donc être sensiblement alignés (à k fixé) sur une droite passant par l'origine : la pente de cette droite correspondant au coefficient de développement λ_k .

A titre purement illustratif dans l'exemple numérique propre aux crédits immobiliers particuliers de LCL, nous avons représenté la droite qui passe au mieux par l'origine et par le nuage de points entre les années de récupérations 1 et 2 d'une part et 7 et 8 d'autre part.



L'hypothèse de stationnarité des coefficients de développement annuels sur ces exemples graphiques ne semble pas totalement infondée. Néanmoins le faible nombre de points historiques disponibles empêche une validation de cette hypothèse de stationnarité.

Dans une telle configuration de données, il est justifié de vouloir recourir à la méthodologie Chain Ladder plutôt qu'à toute autre méthodologie pour compléter le triangle de liquidation : compte tenu d'une part de la popularité de cette méthode (devenue en effet **LA** référence en matière de provisionnement du risque de crédit) et compte tenu de l'impossibilité du fait du

manque de profondeur de données, de réaliser une comparaison significative avec d'autres méthodes alternatives moins employées comme par exemple :

- la méthode déterministe London-Chain qui suppose pour sa part que les points $(C_{i,k}, C_{i,k+1})$ sont alignés sur une droite affine, qui ne passerait donc plus nécessairement par l'origine contrairement à Chain Ladder
- d'autres méthodes déterministes comme Cape Cod ou la méthode des moindres carrées de De Vylder ..., etc.
- la méthode de Boernhutter-Ferguson qui permet d'intégrer des éléments de données exogènes aux calculs déterministes précédents
- voire enfin des méthodes stochastiques sur triangle de récupérations non cumulées : comme celle qui repose sur le modèle GLM et qui consiste à modéliser la dynamique de récupération au niveau de chaque créance individuelle.

Ce mémoire n'a pas pour ambition de décrire ou comparer chacune des méthodes courantes de complétion d'un triangle de liquidation et encore moins d'aborder de nouvelles méthodes de complétion : dans le cadre de LCL certes le manque de profondeur en données de récupérations historiques rendrait cet exercice totalement vain, mais au-delà de toute contrainte technique, de nombreuses littératures existent déjà sur le sujet dont certains mémoires d'actuariat qui en ont fait leur spécialité : citons notamment celui de Claire GUILLAUMIN – de l'Université de Paris Dauphine – promotion 2008 – intitulé « Détermination d'une méthode de provisionnement pour créances douteuses » qui a le mérite de réaliser une telle comparaison méthodologique dans le cadre précis du provisionnement du risque de crédit : le document est téléchargeable à http://freeservice.free.fr/Memoire_Claire_GUILLEMAIN_Dauphine_2008.pdf.

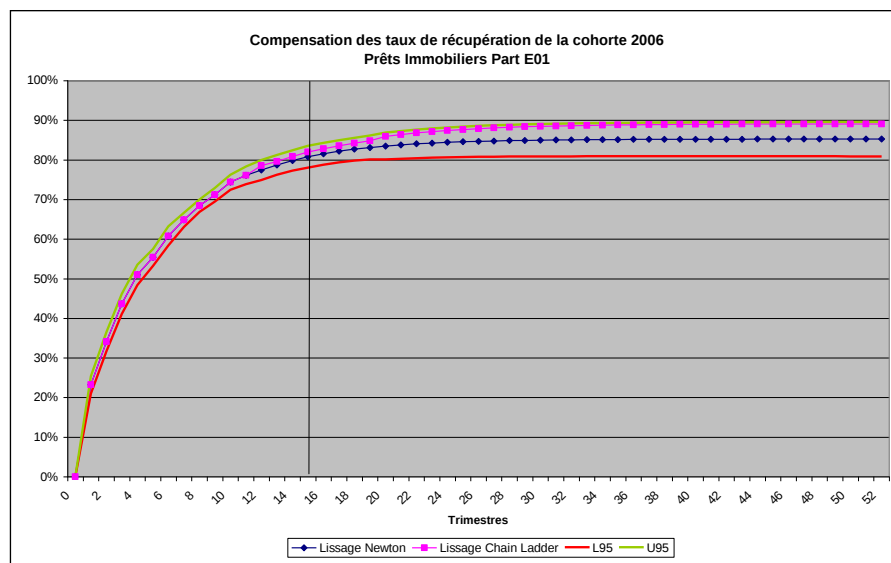
A remarquer enfin une dernière limite de l'approche employée par LCL : les données historiques de récupérations étant trop peu nombreuses, le choix a été fait de découper les périodes de récupérations trimestriellement et non pas annuellement, les cohortes d'entrées en défaut demeurant quant à elles différenciées par année. Les données manquantes estimées par Chain Ladder ne forment donc plus une diagonale en escalier mais plutôt par paliers : ce qui ne correspond pas à la conception méthodologique usuelle de Chain-Ladder. **La méthode employée relève donc davantage d'une approche déterministe sous contrainte que d'une réelle optimisation du modèle de prévision des récupérations à long terme.**

6.2.7 Complétion du triangle via l'algorithme de Newton versus Chain Ladder

Etant donné que la cohorte 2004 a pu être totalement complétée via l'algorithme de Newton, il serait possible pour les cohortes 2005 et 2006 de déduire leurs récupérations à long terme en recourant à une méthode Chain-Ladder plutôt qu'à un ajustement via l'algorithme de Newton.

On compare donc ici les dynamiques de récupération obtenues sur l'une de ces cohortes après application de l'algorithme de Newton avec les dynamiques de récupération que l'on obtiendrait si on préférait immédiatement recourir à un calcul déterministe via Chain-Ladder afin de la compléter.

Dynamique de récupération de la cohorte d'entrée en défaut 2006 des prêts immobiliers E01 particuliers :



L95 et **U95** représentent respectivement les bornes inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance à **95%** de chaque valeur prédite de la cohorte 2006 estimé par le lissage de Newton.

Le lissage de la cohorte 2006 par Chain Ladder se base ici sur les taux de récupération lissés par la méthode de Newton des cohortes 2004 et 2005. Les valeurs ainsi estimées se trouvent dans l'intervalle de confiance des valeurs estimées par la méthode de Newton.

Un prolongement simple par la méthode Chain Ladder donne des résultats en cohérence avec le lissage de Newton utilisé pour prolonger le développement des taux de récupérations à long terme. On optera toutefois pour un recours exclusif à l'algorithme de Newton afin de compléter les cohortes les plus anciennes bénéficiant (comme indiqué précédemment) d'au moins **10 trimestres** d'observations historiques de leurs récupérations : ceci, afin de limiter une trop forte dépendance des estimations provisionnelles aux calculs déterministes de la méthode Chain-Ladder et en référence aux pratiques actuarielles de l'assurance non vie pour l'estimation des règlements cumulés les plus lointains sur des branches de l'assurance non vie à liquidation lente (comme la responsabilité civile).

6.3 CALCUL DES TAUX DE PROVISIONNEMENT

Les taux de provisionnement seront appliqués à l'encours résiduel en défaut : il est donc nécessaire d'estimer l'encours cet encours pour calculer le provisionnement statistique. La méthode $2A/(1+A)$ s'épargne cette étape puisqu'elle transforme un taux de perte par génération d'entrée au contentieux (A) en un taux de perte sur encours résiduel ($2A/(1+A)$) au prix d'hypothèses assez fortes qui, lorsqu'elles ne sont pas respectées, tendent plutôt en moyenne à augmenter le montant des provisions statistiques : cf. paragraphe 5.6 pour plus de détails. Afin d'être plus précis dans l'estimation des provisions statistiques, il est donc courant d'estimer les taux de provisionnement applicables sur encours résiduels par ancienneté des créances dans le défaut : cela suppose de connaître en plus des taux de récupération cumulés, la dynamique de passage à perte (très dépendante des process de gestion). Ces pertes en effet n'apparaissent plus dans l'encours résiduel postérieur à la date de passage à perte (qui correspondent à l'assiette d'application des taux de provisionnement). Il est donc légitime de retirer les pertes antérieures à une ancienneté donnée de l'encours au même titre que les récupérations cumulées antérieures pour estimer l'encours en défaut résiduel requis selon une ancienneté donnée.

6.3.1 Calcul des taux de pertes

Pour chaque croisement **produit x marché**, il est possible de construire un triangle de passage à pertes selon le même principe de calcul que les triangles de récupération.

✓ **Taux de pertes cumulées sur encours (au trimestre t) :**

$$\bullet \quad \boxed{Taux\ de\ Perte\ Cumulé_t = \sum_{t=0}^t \frac{Pertes_t}{EAD}}$$

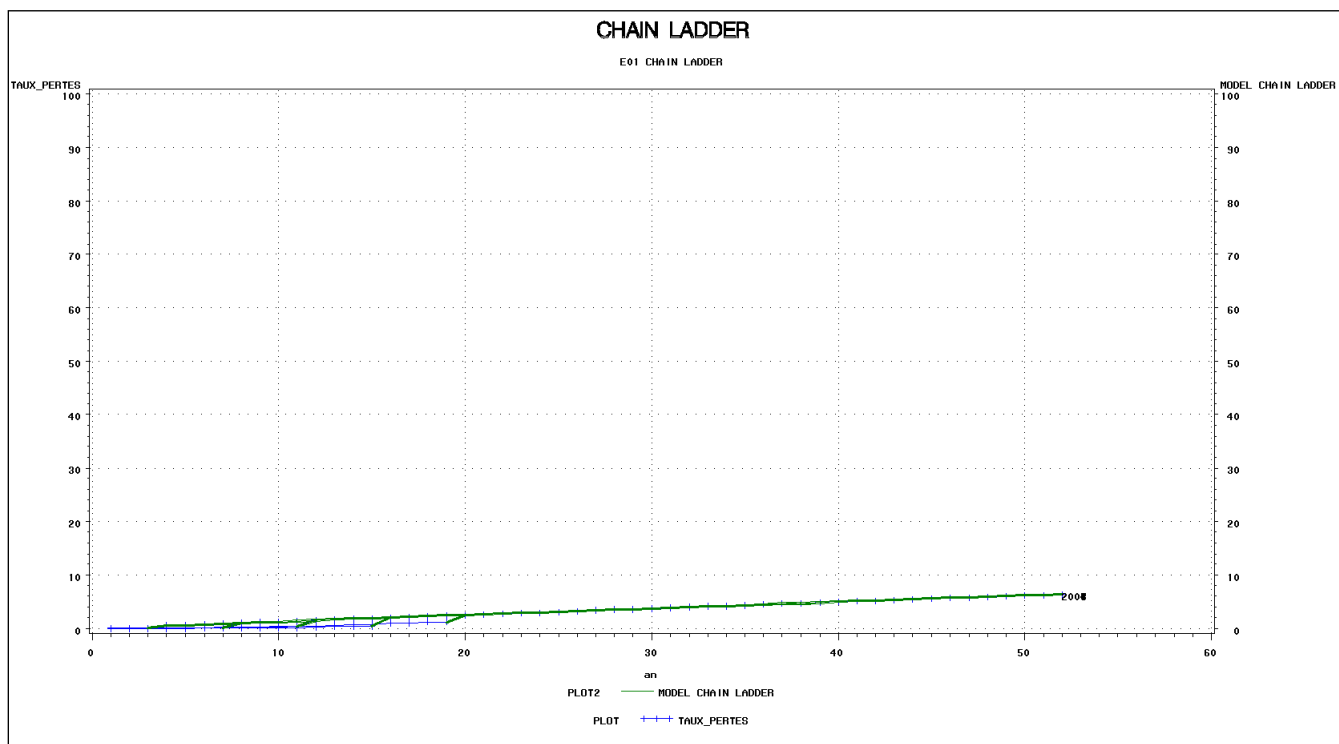
Afin de compléter le triangle de passage à perte, on part des données historiques de passage à perte en cumul que l'on extrapole par lissage exponentiel **sur l'ensemble des cohortes annuelles**. Le modèle de lissage est comme pour les taux de récupération de la forme :

$$\boxed{Taux\ de\ Pertes\ Cumulé_t = C + A \times [1 - \exp(-t / B)]}$$

où les paramètres sont estimés par contre sur les dynamiques de passages à pertes annuelles des années d'entrées en défaut 1996 à 2008 et non pas seulement 2004 à 2006 comme pour le modèle en récupérations.

En effet, pour les passages à perte l'absence des litiges régularisés rapidement ou passés à perte rapidement en début de défaut sur les années 1996 à 2003 (non historisés dans TS LITIGES) est beaucoup moins préjudiciable dans l'estimation d'un modèle de pertes. Celles-ci se concentrant davantage sur les litiges longs (bien historisés en revanche dans TS LITIGES qui est complet en effet sur les litiges dénoués au-delà de 2004). Le coefficient A ressort à 100% dans le modèle général des années 1996 à 2003 : soit sa valeur plafond. En conséquence, on considère A=100% pour toutes les années constitutives du triangle de passages à pertes.

Taux de pertes cumulée des prêts immobiliers E01 particuliers après complétion du triangle de liquidation par le lissage exponentiel sur l'ensemble des cohortes :



A remarquer :

- ✓ Contrairement à la méthode de complétion des dynamiques de récupération, les triangles de passages à pertes sont complétés uniquement par la méthode de lissage exponentielle. En effet, la forte dépendance aux process de gestion des dynamiques de passage à perte rend la méthode Chain-Ladder instable quand on l'applique sur les triangles de passages à pertes.

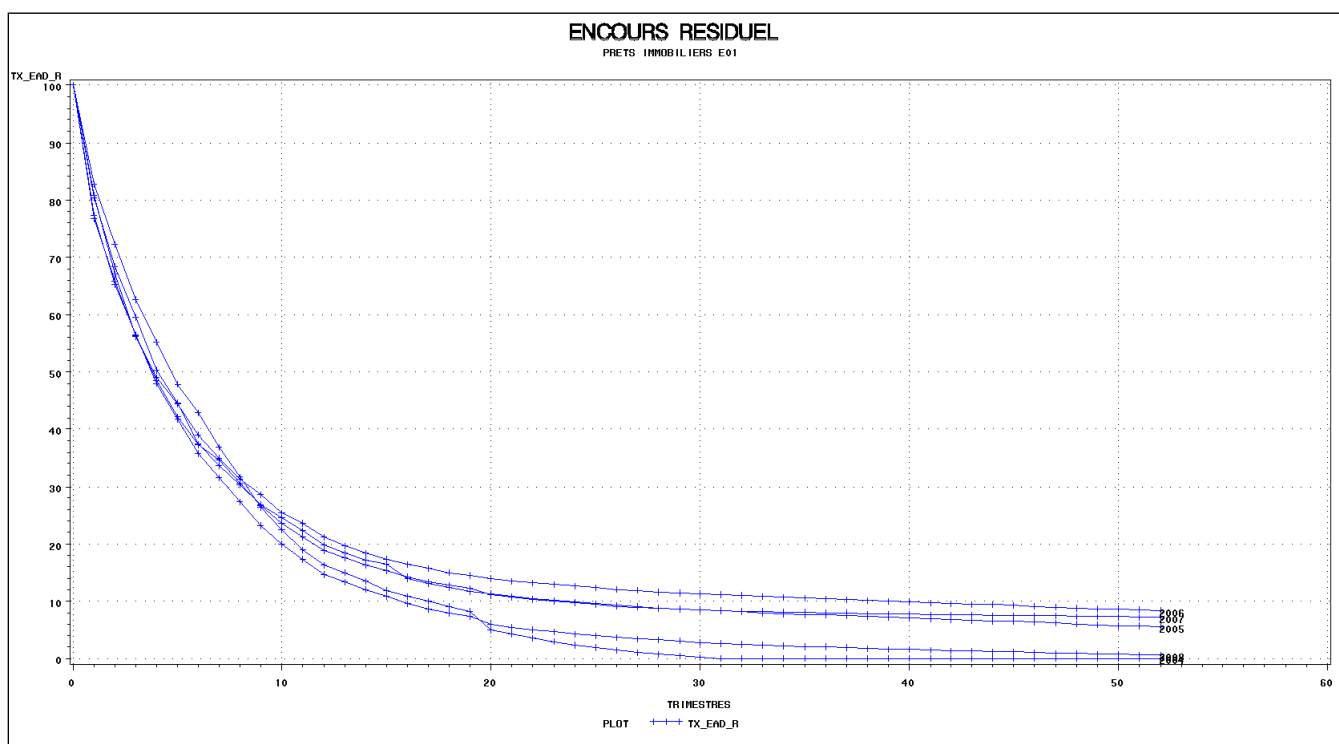
6.3.2 Calcul de l'encours résiduel

En procédant à la soustraction des matrices :

$$EAD \text{ Résiduelle}_t = 1 - \text{Taux de Récupération Cumulé}_t - \text{Taux de Perte Cumulé}_t$$

On obtient en résultante la matrice des encours en défaut résiduels :

Encours résiduels des prêts immobiliers E01 particuliers :



Exemple de lecture (zoom sur les trimestres 0 à 20):

EAD résiduel		Trimestres																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E01	2004	100.0	82.8	72.2	62.7	55.1	47.8	42.9	36.9	31.7	26.5	22.4	18.9	16.3	15.0	13.5	11.9	10.8	10.0	9.1	8.3	5.1
	2005	100.0	80.5	68.3	59.6	50.3	44.7	37.4	33.5	30.2	26.8	24.6	22.4	19.8	18.4	17.2	16.5	13.9	13.1	12.4	11.8	11.3
	2006	100.0	76.8	65.9	56.3	49.0	44.5	39.1	35.0	31.3	28.6	25.4	23.6	21.1	19.6	18.4	17.3	16.4	15.7	15.0	14.5	14.0
	2007	100.0	80.8	67.1	56.2	48.4	42.2	37.3	34.6	29.6	25.7	22.4	19.8	17.5	16.2	14.8	13.6	12.6	11.8	11.0	10.3	9.3
	2008	100.0	77.3	65.3	56.5	47.6	41.3	35.2	30.7	26.4	22.3	18.8	16.1	13.7	12.3	10.9	9.6	8.6	7.7	6.9	6.2	5.2

Par exemple : pour 100 EUR entrés en défaut en 2004, il reste 55.1 EUR dans l'encours résiduel en défaut à l'issue du 4^{ème} trimestre de recouvrement, 8.3 EUR à l'issue du 19^{ème} trimestre.

6.3.3 Calcul des taux de provisionnement

A partir des dynamiques de récupération, on peut calculer les montants qui restent à récupérer à l'issue de chaque trimestre de recouvrement : pour cela, à partir de la matrice des récupérations cumulées, par soustraction des colonnes on déduit les récupérations trimestrielles non cumulées, puis par sommation des colonnes en partant du dernier trimestre jusqu'au trimestre t , on estime les récupérations à venir au-delà du $(t-1)$ ème trimestre :

✓ **Taux de récupérations au-delà du trimestre t sur encours au moment du défaut :**

$$\circ \quad \text{Taux de Récupérations au-delà de } t = \sum_{t+1}^T \frac{\text{Récupérations}_t}{EAD}$$

Taux de récupérations au-delà de t trimestres des prêts immobiliers E01 particuliers (zoom sur les trimestres de 0 à 10) :

Taux de récupération		au-delà de 0 trimestres	au-delà de 1 trimestres	au-delà de 2 trimestres	au-delà de 3 trimestres	au-delà de 4 trimestres	au-delà de 5 trimestres	au-delà de 6 trimestres	au-delà de 7 trimestres	au-delà de 8 trimestres	au-delà de 9 trimestres	au-delà de 10 trimestres
E01	2004	97.2	80.0	69.5	60.0	52.4	45.1	40.2	34.3	29.1	23.9	20.0
	2005	88.0	68.5	56.4	47.7	38.3	32.8	25.5	21.6	18.3	14.9	12.7
	2006	85.2	62.0	51.1	41.6	34.3	29.9	24.4	20.4	16.8	14.1	10.9
	2007	91.0	71.8	58.1	47.2	39.4	33.2	28.3	25.7	21.6	17.8	14.7
	2008	95.3	72.5	60.6	51.8	43.3	37.1	31.2	26.9	22.6	18.7	15.3

En rapportant les taux de récupérations au-delà de chaque trimestre de recouvrement aux encours en défaut résiduels au début de chaque trimestre, on obtient les taux de récupération attendus par maturité de défaut :

✓ **Taux de récupérations attendus sur encours résiduels au trimestre t :**

$$\text{Taux de Récupérations attendu}_t = \frac{\text{Taux de Récupérations au-delà de } t}{EAD \text{ Résiduelle}_t}$$

Taux de récupérations attendus sur encours résiduels à t trimestres des prêts immobiliers
E01 particuliers (zoom sur les trimestres de 0 à 10) :

Taux de récupération		Trimestres										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E01	2004	97.2	96.7	96.3	95.7	95.1	94.4	93.8	92.8	91.8	90.4	89.0
	2005	88.0	85.1	82.5	80.0	76.3	73.4	68.2	64.5	60.7	55.7	51.8
	2006	85.2	80.8	77.6	73.8	69.9	67.1	62.6	58.3	53.7	49.3	42.9
	2007	91.0	88.8	86.6	83.9	81.4	78.6	75.9	74.1	72.9	69.3	65.4
	2008	95.3	93.9	92.8	91.7	91.1	90.0	88.7	87.4	85.8	83.8	81.5
Moyenne		91.3	89.1	87.1	85.0	82.8	80.7	77.8	75.4	73.0	69.7	66.1

✓ **Taux de provisionnement final :**

Par soustraction 100 – taux de récupération attendus on en déduit **la matrice des taux de provisionnement statistiques nominaux par maturité de défaut :**

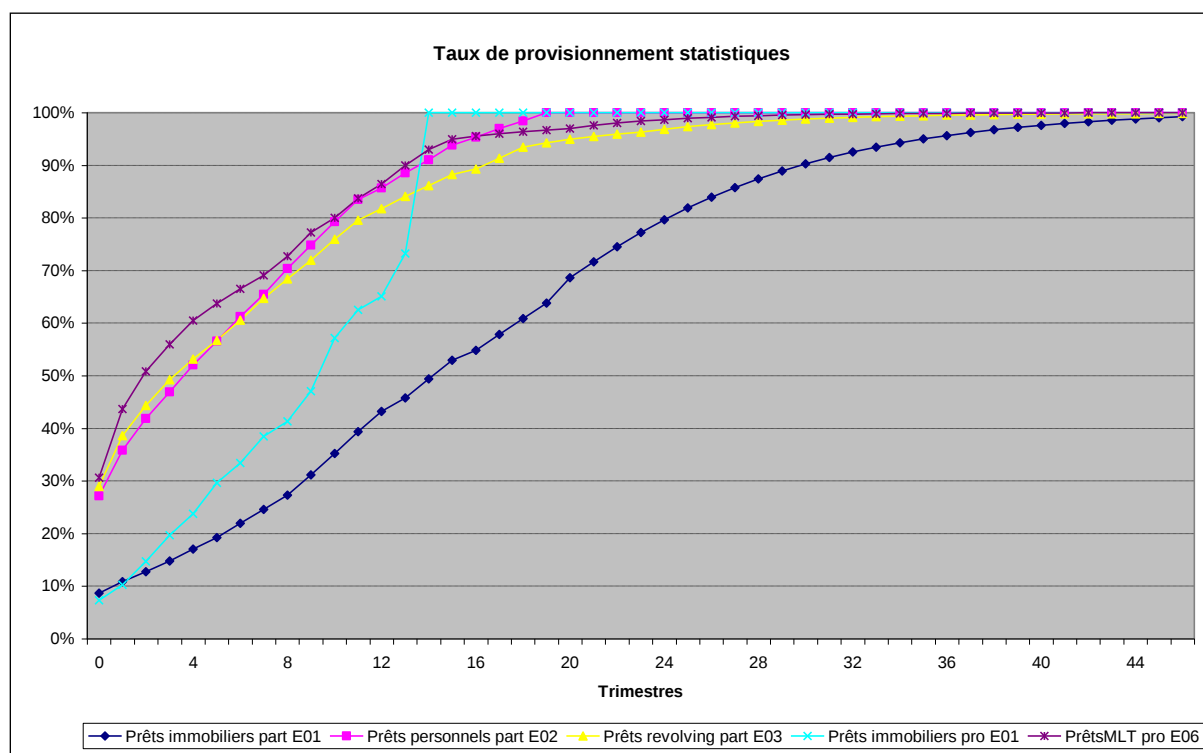
$$\circ \quad \boxed{\text{Taux de Provisions}_t = 1 - \text{Taux de Récupérations attendu}_t}$$

Taux de provisions		Trimestres										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E01	2004	2.8	3.3	3.7	4.3	4.9	5.6	6.2	7.2	8.2	9.6	11.0
	2005	12.0	14.9	17.5	20.0	23.7	26.6	31.8	35.5	39.3	44.3	48.2
	2006	14.8	19.2	22.4	26.2	30.1	32.9	37.4	41.7	46.3	50.7	57.1
	2007	9.0	11.2	13.4	16.1	18.6	21.4	24.1	25.9	27.1	30.7	34.6
	2008	4.7	6.1	7.2	8.3	8.9	10.0	11.3	12.6	14.2	16.2	18.5
Moyenne		8.7	10.9	12.9	15.0	17.2	19.3	22.2	24.6	27.0	30.3	33.9

Pour chaque croisement Produit (de crédit) x Marché, une telle matrice peut donc être estimée.

Les taux retenus et qui seront ensuite appliqués aux encours en défaut correspondent à la moyenne des taux sur chaque année d'entrée en défaut (pondérée ou non par les encours en défaut initiaux de chacune d'elle).

Taux de provisionnement statistiques moyens (non pondérés par l'encours en défaut) par marché et produit :



Le faible nombre de litiges en prêts immobiliers professionnels : prêts immobiliers pro E01 (réalisés au titre de SCI familiales essentiellement) génère une courbe de taux provisionnels (courbe en bleu ciel) d'apparence moins lisse que sur les autres produits.

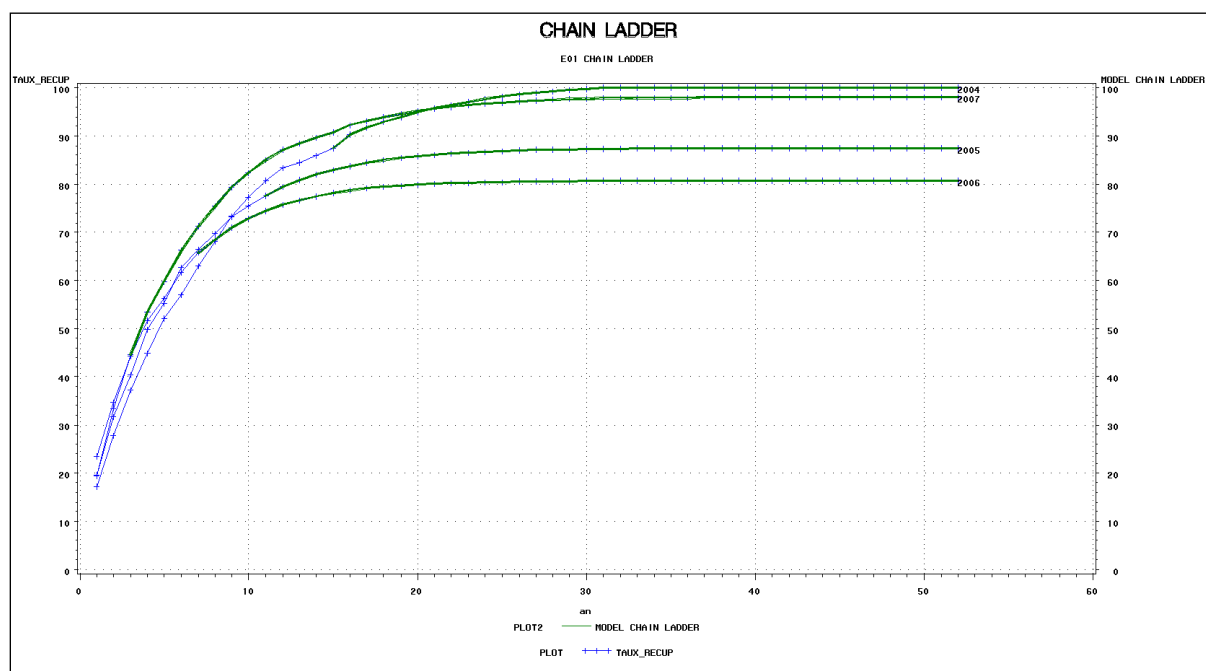
6.4 ROBUSTESSE DE LA METHODE

6.4.1 Stabilité des taux de provisionnement

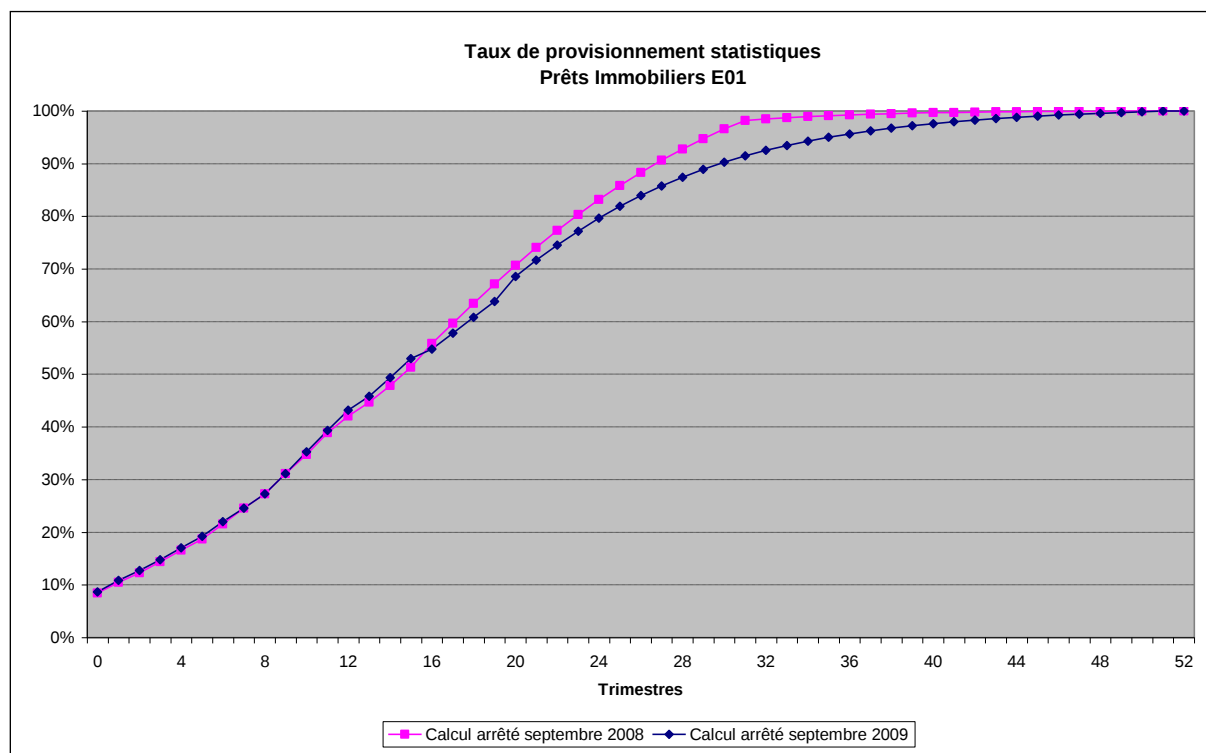
Afin de tester la stabilité de la méthodologie, on réalise un calcul provisionnel sur des données extraites à fin septembre 2008 (contre septembre 2009 pour le calcul précédent).

Les taux de récupérations cumulés après application de la méthode Chain-Ladder et de la méthode d'ajustement de Newton sont estimés sur les cohortes d'entrée en défaut de 2004 à 2007 pour le calcul arrêté à fin septembre 2008 et sur les cohortes de 2004 à 2008 pour le calcul à fin septembre 2009 afin de mesurer l'impact d'une mise à jour des données.

Complétion du triangle de liquidation des prêts immobiliers E01 particuliers à fin septembre 2008 :



Taux de provisionnement statistiques moyens des prêts immobiliers E01 particuliers :

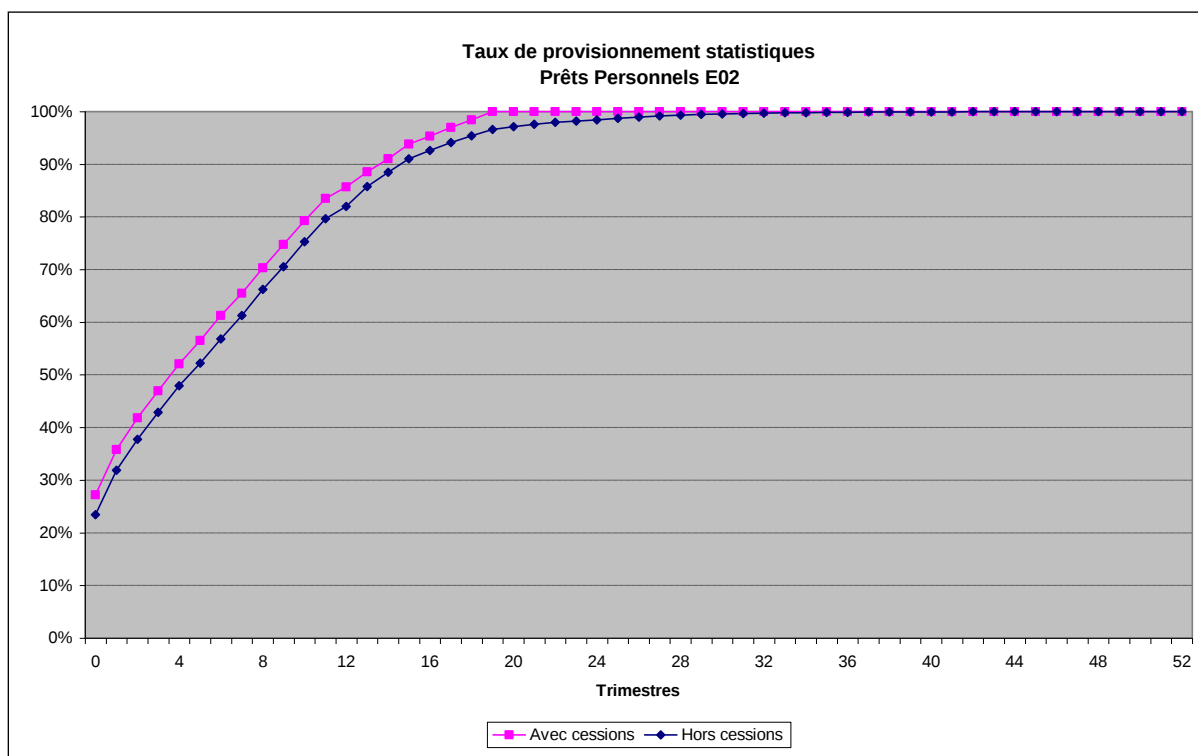


On constate une assez grande stabilité des taux de provisionnement entre les deux calculs réalisés à des arrêts différents.

6.4.2 Mesure d'impact des cessions de créances

Afin de mesurer l'impact des cessions de créances sur le calcul des taux de provisionnement, on extrait les litiges cédés de la base d'estimation des prêts personnels E02 qui contient une plus grande part de litiges cédés que les prêts immobiliers part E01.

Taux de provisionnement statistiques moyens des prêts personnels E02 particuliers :



Les taux de provisionnement tenant compte des cessions de créances sont en moyenne supérieurs de **+ 3 points** aux taux de provisionnement calculés hors cessions de créances.

6.5 ESTIMATION DES ECHEANCIERS P@TRIC

L'estimation des taux de provisionnement nominaux décrite en 6.3 est réalisée hors actualisation et hors impact des coûts externes du recouvrement (mais en incluant l'impact des cessions de créances ainsi que des éventuelles récupérations sur créances amorties :

afin de se conformer le mieux possible à la réglementation fiscale). Afin d'estimer des taux de provisionnement comptable conforme à la réglementation IFRS, il s'agirait donc de procéder aux mêmes calculs mais en retranchant aux récupérations les coûts externes du recouvrement et en actualisant ses mêmes récupérations à chaque date de maturité au taux client du contrat à l'origine (hors assurance).

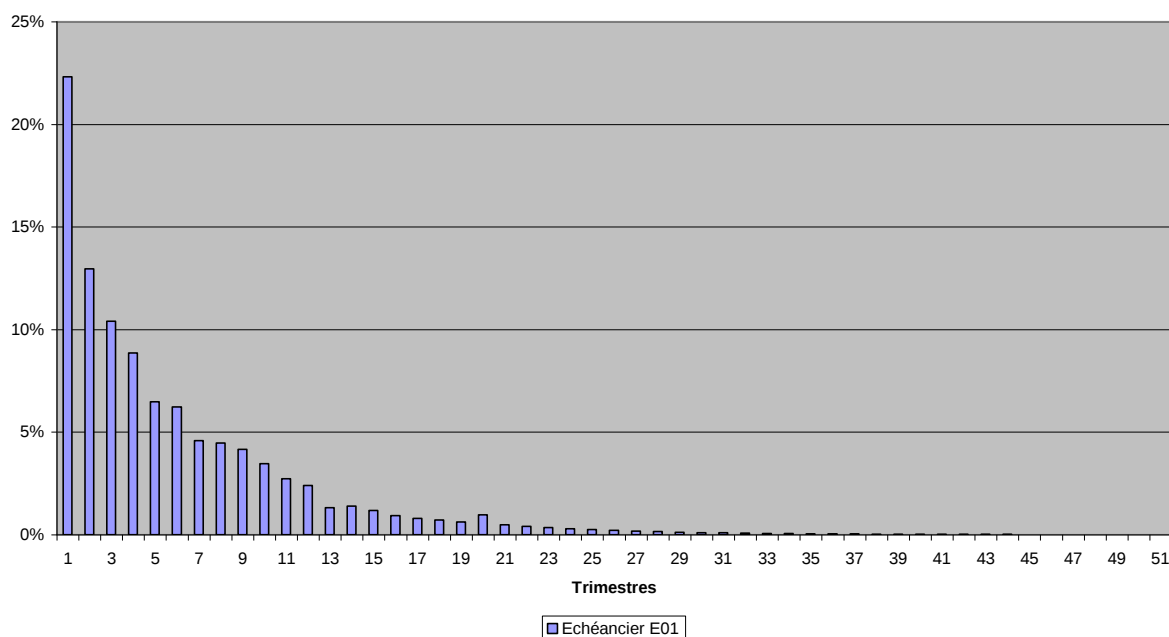
LCL en pratique ayant toutefois décidé de recourir au progiciel P@tric qui actualise et désactualise quant à lui automatiquement les récupérations nominales en tenant compte d'un échéancier théorique défini en input de l'outil selon chaque croisement Produit x Marché x Garantie : il a donc été nécessaire d'abandonner le calcul des taux de provisionnement comptables (tel qu'il avait été réalisé en nominal au paragraphe 6.3) au profit d'une seule estimation des échéanciers de récupération théoriques.

Pour chaque croisement Produit x Marché x Garantie, on retiendra comme échéancier la moyenne des taux de récupération non cumulés estimés par la méthode précédente pour le croisement global Produit x Marché correspondant.

Sur les données des prêts immobiliers part E01, l'échéancier P@tric serait donc le suivant (les taux de récupération s'obtiennent naturellement par soustraction mutuelle des colonnes de taux de récupération cumulés) :

$$Echéancier_t = \frac{Taux\ de\ Récupérations_t}{\sum Taux\ de\ Récupérations_t}$$

Echéancier Prêts Immobiliers Part E01



En bleu : l'échéancier P@tric à retenir pour l'ensemble des croisements Produit x Marché concernés (quelle que soit la garantie). A noter : les échéanciers sur le marché Entreprise sont pris égaux par défaut (faute de calcul possible) au croisement le plus adapté : soit à l'échéancier des crédits MLT pros.

Le taux d'actualisation utilisés par P@tric pour appliquer l'échéancier et actualiser en fonction les récupérations attendues correspond lui aussi au taux client du contrat originel à provisionner (hors assurance) : ce qui est bien conforme aux possibilités offertes en la matière par la réglementation IFRS.

6.6 DIFFERENCIATION DES TAUX DE PROVISIONNEMENT PAR GARANTIE

(Méthode proposée - inappliquée néanmoins à ce jour par LCL)

6.6.1 Objectifs

Les calculs réalisés ont permis jusqu'ici d'estimer les provisions (fiscales et comptables) sur un encours en défaut natif relatif à un croisement Produit x Marché x Ancienneté du défaut

donné : les pertes probables restant à ce stade estimées dans leur globalité sur ce type de croisement, toutes garanties confondues.

Il est toutefois prévu en méthode cible de différencier les niveaux de perte au sein d'un même croisement Produit x Marché x Ancienneté du défaut par type de garantie principale.

Comment procéder en pratique, sachant que les données constitutives du triangle Chain Ladder ne sont pas enrichissables de l'information garantie principale (cette donnée étant absente des entrepôts historiques) ?

A défaut de pouvoir enrichir la garantie sur les litiges qui participent à la triangularisation Chain Ladder et donc à l'estimation des taux de perte probables, il a tout de même été possible de constituer **un échantillon historique restreint** de litiges dénoués en crédits immobiliers et crédits d'équipement pros, sur lesquels plusieurs caractéristiques discriminantes du taux de perte étaient renseignées (notamment la garantie principale souscrite à l'octroi du prêt).

Cet échantillon historique a permis de créer un score de perte, qui autorise le calage sur marge des taux provisionnels cibles, à partir des taux provisionnels d'origine et du score de perte calculé sur chaque créance : **à volume de perte constant pour chaque croisement Marché x Produit x Ancienneté du défaut, défini via l'estimation Chain Ladder sur le stock total à provisionner**, on réaffecte en effet la perte aux créances de façon différenciée selon leur score de perte. Cette redistribution des pertes (qui en volume ne fait pas évoluer pour rappel le montant des pertes globales) s'obtient par la résolution d'un problème d'optimisation linéaire à plusieurs inconnues, via l'algorithme du Gradient Réduit Généralisé – GRG²⁷.

Pour une description de la méthode du GRG, elle-même dérivée de l'algorithme du simplexe : cf. l'article extrait de la « Revue d'automatique, d'informatique et de recherche opérationnelle » de 1992 :

http://archive.numdam.org/ARCHIVE/RO/RO_1992__26_3/RO_1992__26_3_237_0/RO_1992__26_3_237_0.pdf

A l'issue du calage sur marges des taux de provisionnement en fonction du score de perte, les taux de provisionnement par marché x produit x ancienneté x garantie peuvent se déduire par lecture directe de leur valeur résultante sur le stock à provisionner.

²⁷ accessible depuis la macro « Solveur » de Microsoft Excel.

L'avantage d'un tel procédé est bien sûr de pouvoir tenir compte dans la répartition des pertes d'une nouvelle variable exogène très discriminante, qui n'avait pas pu être prise en compte jusqu'ici via Chain Ladder : le score de pertes. In fine cette technique permet de différencier les taux de provisionnement au niveau de croisement le plus fin : Marché x Produit x Ancienneté du défaut x Garantie.

La méthode :

- ✓ autorise la justification d'une plus grande homogénéité des créances qui se verront appliquer un même taux de provisionnement statistique
- ✓ et confère un caractère davantage dynamique et réactif au système de provisionnement statistique en cas d'évolution structurelle de la composition du portefeuille à provisionner en termes de garanties.

Le désavantage d'une telle technique est qu'elle suppose la construction d'un score de perte à partir d'un échantillon de dossiers dont l'information disponible est certes plus riche que sur les litiges utilisés dans Chain Ladder, mais dont la représentativité à l'égard des litiges actuels reste difficile à démontrer. Par ailleurs cette technique de redressement ne modifie pas le montant global de la couverture provisionnelle finale : seuls les taux statistiques déterminés via Chain Ladder ont une influence en pratique sur le montant global des provisions constituées.

Même si cette méthode permet de bâtir un système de provisionnement statistique qui différencie les taux de provisionnement au niveau le plus fin : Marché x Produit x Ancienneté du défaut x Garantie, LCL a préféré dans un premier temps ne pas y recourir afin d'éviter de complexifier l'estimation. Il regrette en particulier que cette méthode ne puisse justifier d'une prise en compte des garanties dans l'estimation même du taux de couverture.

Pour se conformer à la réglementation fiscale et comptable qui exigent une parfaite homogénéité des créances sujettes à un même taux de provisionnement statistique, LCL a toutefois appliqué des taux de provisionnement nuls sur les garanties majeures telles que les garanties de cautionnement Crédit Logement ou CAMCA sur les crédits immobiliers, ou Interfimo sur les crédits aux professions libérales : l'établissement en pratique n'enregistre quasiment aucune perte financière sur ces typologies de garanties. Pour les crédits aux professionnels (Moyen-Long-Terme) non cautionnés par Interfimo, où la problématique des garanties est la plus prégnante eu égard leur nombre et diversité possible, j'ai justifié l'absence de différenciation des taux de provisionnement statistique en fonction des garanties en rappelant que seuls les dossiers de plus de 50 KEUR sont munis de telles sûretés la plupart du temps et que cette limite est en correspondance avec le seuil

d'application du provisionnement statistique. En deçà de 40 KEUR, les crédits aux professionnels ne sont d'ailleurs presque jamais munis de garanties.

Dans le paragraphe suivant nous allons décrire malgré ces remarques la méthodologie initialement envisagée et testée sur les crédits immobiliers, compte tenu de l'intérêt qu'elle peut continuer à revêtir lorsqu'on est confronté à une lacune similaire en termes de données historiques : à savoir dans le cas présent, l'absence d'information en garantie principale des dossiers constitutifs des triangles de récupérations Chain Ladder²⁸.

6.6.2 Construction d'un score de pertes

Mon objectif est de construire un score de repérage des litiges sujets aux pertes, afin d'en déduire une segmentation performante des encours à recouvrer par niveau de perte probable : cette segmentation servirait ensuite de socle pour différencier (comme nous le verrons) les taux de provisionnement statistiques jusqu'ici détaillés par marché x produit x ancienneté de défaut, également par typologie de garantie. Pour une introduction sur les techniques de scoring appliqué dans le domaine de la gestion des risques de crédits : cf. annexe 4.

On peut noter que LCL a choisi de différencier classiquement ses taux de provisionnement par classe homogène de risque selon un croisement : marché x produit x ancienneté du défaut x garantie. Mais certains établissements peuvent décider d'appuyer leur système de provisionnement statistique sur des classes homogènes de risque définies directement à partir d'un score de perte (même si cette définition pourrait paraître moins intuitive à un corps d'inspection éventuel) : le niveau de perte probable en effet par classe de score²⁹ ressort comme homogène, l'utilisation de ces seules classes de score en tant que classes homogènes du provisionnement statistique pourrait de fait en toute rigueur suffire.

Afin d'estimer un score de pertes sur les crédits immobiliers : nous sommes partis d'une base constituée de 3 770 litiges de crédits immobiliers (non cautionnés par Crédit Logement) **débutés après janvier 2003 et dénoués avant mai 2008**, sur lesquels nous disposons

²⁸ *Quand bien même cette information aurait pu être enrichie pour différencier les triangles de récupérations Chain Ladder selon le type de garantie : il n'aurait pas été certain que la volumétrie des litiges par garantie aurait permis de segmenter les estimations Chain Ladder en fonction de toutes les garanties possibles. En ce sens, la méthode exposée peut donc aider à contourner autant un problème d'absence de données que de significativité de ces données.*

²⁹ *Intervalle de variations fixes dans lesquels vont se situer les valeurs possibles du score.*

d'information à l'octroi (au-delà du seul marché et produit) enrichie de façon exhaustive, et susceptible de discriminer les pertes finales observées.

Modélisation du score de pertes

Le score de perte correspond à une régression logistique sur la variable « top_perte » en fonction des informations enrichies sur le crédit sujet à litige : le top_perte étant égal à 1 si le montant de perte finale est > 0 , et égal à 0 sinon.

Les litiges qui participent à la construction du modèle sont pondérés par le montant de perte en euros effectivement enregistrée majoré d'un coût de recouvrement forfaitaire (coût fixe estimé à 100 EUR – l'objectif de cet « artifice » étant surtout de s'assurer que les litiges sans perte - top_perte = 0 - ne soient pas exclus de la modélisation en raison d'un poids nul : ils se voient dans ce cas affectés d'un poids égal à 100³⁰).

Les litiges qui enregistrent les pertes les plus lourdes seront grâce à cette pondération surreprésentés au sein de la population ciblée par la régression logistique (top_perte = 1). A l'inverse les litiges aux pertes les plus faibles, seront sous-représentés. « La régression logistique mémorise ainsi le profil des litiges aux pertes les plus lourdes comme profils prioritairement annonceurs de perte probable (top_perte=1) ».

Afin de rendre le modèle de régression plus robuste :

- les variables explicatives continues sont découpées en modalités ordinales selon l'indicateur top_perte : nous utilisons pour ce faire l'indice de segmentation de Belson³¹ en découpant chaque variable sur individus pondérés.
- les variables explicatives qualitatives (ordinales et nominales) donnent lieu quant à elles à un regroupement selon le risque avéré sur chaque modalité originelle et en

³⁰ On aurait pu également simplement affecter des poids équivalents au montant de perte pour les litiges où top_perte=1 et des poids égaux à 1 pour les litiges sans perte, où top_perte=0. La méthode de pondération aurait été tout aussi justifiable sinon plus. L'intérêt majeur de cette pondération forfaitaire à 100 des litiges sans perte, et de rendre les analyses de sinistralité par variable plus lisibles : dans le cas contraire, les taux de perte après pondération seraient tous très proches de 100% et rendraient le pouvoir discriminant apparent des variables explicatives difficilement comparable au premier coup d'œil. Ces « astuces » de modélisation ont fait leur preuve empiriquement et ont permis d'aboutir à des scores très performants pour cibler les pertes y compris sur d'autres problématiques que le provisionnement.

³¹ Le critère de Belson est égal précisément à la valeur absolue de la différence entre l'effectif observé et l'effectif théorique sous hypothèse d'indépendance entre la variable découpée et la variable à expliquer pour chacune des cases du tableau de contingence issu du croisement entre ces deux variables nominales.

conservant dans les regroupements opérés une certaine logique « métier » (par exemple : hypothèque et IPPD pourront facilement être regroupées au sein d'une même modalité de garantie, compte tenu de la proximité de nature de ces sûretés).

La régression logistique est ensuite estimée entre l'indicateur top_perte et les différentes variables nominales explicatives prédécoupées et regroupées sur individus pondérés : ces variables explicatives sont toutefois transformées en variables indicatrices avant d'intégrer le modèle (en effet : un modèle logistique, en théorie autorise la modélisation d'une probabilité d'événement - ici la survenance d'une perte sur le litige - selon différentes variables explicatives **quantitatives** et non pas **nominales**. Les indicatrices en tant que variables quantitatives, vont donc pouvoir intégrer le modèle à l'exception toutefois de la dernière indicatrice sur chaque variable originelle : et ce, afin d'éviter toute combinaison linéaire parmi les variables exogènes).

Exemple : suite à la maximisation de l'indice de segmentation de Belson entre la variable « Durée du prêt » et le top_perte (le Chi-2 étant ainsi maximal entre les classes de durées retenues et le top_perte) : on aboutit au découpage optimal suivant les durées de prêt :

- XDUREE = 1 si la durée du prêt est inférieure ou égale à 102 mois
- Sinon XDUREE = 2 si la durée du prêt est inférieure ou égale à 135 mois
- Sinon XDUREE = 3.

On régressera alors top_perte selon les seules indicatrices XDUREE1 (et XDUREE2) qui valent (respectivement) 1 si XDUREE = 1 (et XDUREE = 2), 0 sinon. Le coefficient de la régression relatif à XDUREE1 (et XDUREE2) permettra de mesurer l'impact respectivement d'une durée de prêt ≤ 102 mois (ou ≤ 135 mois) toutes choses étant égales par ailleurs, sur le niveau de pertes finales probables du litige.

La régression logistique faisant intervenir toutes les variables indicatrices disponibles dans le fichier de modélisation : une sélection des variables les plus discriminantes par procédure itérative de type STEPWISE est employée afin d'alléger le modèle et de le réduire à 8 à 10 variables maximum, le faisant ainsi gagner en robustesse.

Le logiciel employé pour la régression logistique est le logiciel SAS muni de macros complémentaires spécifiques :

- macro SAS de découpage d'une variable continue selon un critère binaire à expliquer en exploitant le critère de Belson. Cette macro peut être téléchargée au lien suivant : <http://freeservice.free.fr/DEC.SAS>
- macro SAS de régression logistique sur indicatrices des variables explicatives d'origine avec calcul parallèle de performances du score (sur échantillon de construction, échantillon test ou échantillon bootstrapé en l'absence d'effectifs significatifs). Cette macro peut aussi être téléchargée aux liens suivants :
 - http://freeservice.free.fr/macro_scoring.doc
 - <http://freeservice.Free.fr/scoring.sas>

Grille du score de pertes finalement retenu

Pondération par modalité de variable du score

Marché	x_marche	Pondération
Particuliers (M1)	1	1.72247384
Professionnels (M2)	2	2.40199199
Part du Pro (M21)	3	0

CSP	x_csp	Pondération
Cadres, Professions libérales	1	0.25416081
SCI, inactifs et inconnu	2	1.01693399
Artisans commerçants	3	0

Garantie	x_gara	Pondération
Autres garanties	1	1.79776181
Hyp/IPPD	2	1.49051214
Sans garantie	3	0

Montant du prêt	x_mnt	Pondération
<= 56 215 €	1	1.00046200
> 56 215 €	2	0

Durée du prêt	x_dur	Pondération
<102 mois	1	-1.00836017
102 à 135 mois	2	0.48761690
>135 mois	3	0

Type de taux	x_taux	Pondération
Fixe	1	0.09470152
Révisable	2	0

Le modèle de régression logistique permet précisément de modéliser le logit de la probabilité de ne générer aucune perte ($\text{top_perte} = 0$: probabilité d'être parmi les bons dossiers, cette probabilité est notée $p(1)$) conditionnellement à la valeur des variables descriptives du crédit (constituant le vecteur explicatif noté X), comme une combinaison linéaire des composantes de ce vecteur : soit

$$\ln \frac{p(1|X)}{1 - p(1|X)} = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_J x_J$$

La grille de score ci-dessus fournit les valeurs de $b_1, b_2, \dots$ propre à chaque variable indicatrice qui intègre le modèle :

x_1 (indicatrice d'appartenance au marché des particuliers) : $b_1 = 1.72$,

x_2 (indicatrice d'appartenance au marché des professionnels) : $b_2 = 2.40$,

x_3 (indicatrice d'une CSP cadre ou profession libérale) : $b_3 = 0.25$,

x_4 (indicatrice d'un emprunteur SCI, de profession inconnue ou inactif) : $b_4 = 1.02$,

x_5 (indicatrice d'absence totale de garantie sur le prêt immobilier) : $b_5 = 1,80 \dots$, etc.

On peut aussi exprimer par transformation de l'équation précédente la probabilité qu'un dossier ne génère aucune perte comme suit :

$$p(1|X) = \frac{e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_J x_J}}{1 + e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_J x_J}}$$

Cette fonction est croissante selon chaque coefficient b_i ³² : ainsi plus un coefficient b_i est grand, plus la variable indicatrice qui lui correspond tend à diminuer la probabilité de passage à perte sur le litige si elle est alimentée.

On constate ainsi que les durées de crédit courtes < 102 mois tendent à concentrer davantage de pertes, idem concernant les crédits sans garantie ou dont le montant de financement dépasse 56000 EUR. Les dossiers de crédits réalisés au nom de SCI ou sur des d'emprunteurs inactifs ou dont la profession n'est pas renseignée (retraités) ont tendance à l'inverse à enregistrer une probabilité de passage à perte faible.

Il devient alors possible d'utiliser la combinaison linéaire $b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_J x_J$ pour classer les dossiers de crédit en fonction de leur niveau de perte probable : il est courant d'utiliser cette fonction linéaire comme une fonction de « score » qui définit pour chaque crédit sa propension à générer des pertes de la plus forte (lorsque le score est de faible valeur) à la plus faible (lorsqu'il est au contraire de forte valeur). Le banquier ayant tout loisir ensuite de définir des cotes de score pour séparer les dossiers de crédit en plusieurs lots homogènes en terme de perte probable en définissant des intervalles de valeurs fixes de la fonction score.

Concernant notre exemple, 4 cotes de score A, B, C ou D ont été définies en fonction des intervalles de valeurs possibles de la fonction score $b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_J x_J$: ces cotes de score permettent d'affecter alors chaque dossier de crédit à un niveau moyen de perte

³² On s'en rend compte facilement en exprimant $p(1/X)$ sous la forme : $p(1/X) = 1 - \frac{1}{1 + e^{b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_n x_n}}$

probable, observé par cotation : du plus faible (pour la cotation A) au plus élevé (pour la cotation D).

Le tableau ci-après résume les caractéristiques et typologie indicative de chaque cotation :

SCORE LGD Prêts Immobiliers (Hors Crédit Logement et CAMCA)

Classe de risque profil type	Score	
	seuil inférieur (inclus)	seuil supérieur (exclu)
Classe A <i>SCI patrimoniales, prêts < 60 K€</i>	4.32	6.80
Classe B <i>Cadres, Professions libérales</i>	3.47	4.32
Classe C <i>prêts >= 60 K€, taux révisable</i>	2.46	3.47
Classe D <i>Part du Pro (marché 21), prêts sans garantie</i>	-1.01	2.46

Exemple : les dossiers dont la fonction de score $b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_jx_j$ est comprise en valeur entre 4.32 et 6.80 seront donc affectés à une classe de score « A ». Ils regroupent après analyse essentiellement des SCI patrimoniales et des prêts de montant unitaire faible (< 60 k€).

Taux de perte (sur EAD) des 3770 litiges historiques répartis par cote de score

EAD	Classe de score de perte	Taux de perte historiques
10%	A	0,2%
22%	B	0,6%
37%	C	2,4%
32%	D	4,5%

Ainsi les litiges cotés A enregistre un taux de perte en moyenne 23 fois inférieur à celui des litiges cotés D.

6.6.3 Calage sur marges selon la méthode du gradient réduit généralisé

L'estimation des taux de provisionnement par Chain Ladder sur les crédits immobiliers du marché particulier (et particulier des professionnels) aboutit à la matrice des taux suivants détaillés par ancienneté du défaut (en nombre de trimestres) :

tranche_defaut	1	2	3	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50
TX_PROV_ACT	24%	27%	29%	37%	48%	59%	70%	77%	85%	90%	94%	96%	98%	99%	100%

Ex : entre 3 et 6 mois, la créance d'un crédit immobilier particulier requiert en moyenne une couverture provisionnelle de 24%. Entre 3 et 9 mois (trimestre 2 à trimestre 3) : la couverture provisionnelle requise est de 27% ..., etc.

On considère ensuite l'encours global de crédits immobiliers particuliers à provisionner (avec 3 échéances impayées ou plus), non cautionnés par Crédit Logement et Camca, à fin septembre 2009 : soit 3,44 milliards d'euros. Puisqu'on dispose sur chacun de ces crédits (disponibles dans l'entrepôt Bâle II sur un arrêté relativement récent), de toutes les informations requises au calcul du score de perte : il est possible d'affecter à chaque créance à provisionner sur l'encours actuel, sa classe de score de perte. On peut alors répartir les encours à provisionner par classe de score et par ancienneté du défaut :

EAD	1	2	3	46	50	TOTAL	Perte non redressée
A	89 942 207	29 335 735	41 137 859	227 498	1 981 504	353 876 284	143 487 972
B	245 796 855	92 948 544	130 437 628	1 516 385	9 376 296	853 242 787	318 358 632
C	402 692 685	99 039 370	155 489 575	7 973 677	112 960 954	1 276 408 139	544 067 129
D	313 192 024	51 034 580	82 985 878	10 596 669	120 154 550	962 947 706	464 830 990
						3 446 474 916	1 470 744 724

... etc. ...

La perte « non redressée » correspond ici à la multiplication des taux de provisionnement statistique relatif à chaque ancienneté de défaut, par le montant d'exposition par ancienneté : le calcul étant détaillé sur chaque classe de score.

On constate ainsi que le taux de perte apparent (non redressé) n'est à ce stade pas encore différencié par classe de score :

Classe de score de perte	TOTAL	Perte non redressée	Taux de perte apparent (non redressé) par classe de score
A	353 876 284	143 487 972	40,5%
B	853 242 787	318 358 632	37,3%
C	1 276 408 139	544 067 129	42,6%
D	962 947 706	464 830 990	48,3%
3 446 474 916	3 446 474 916	1 470 744 724	42,7%

L'objectif est de différencier les taux de provisionnement statistique par ancienneté du défaut par classe de score, en les calant sur les marges de taux provisionnels toutes garanties confondues : l'objectif étant d'obtenir in fine un taux de perte par classe de score aussi différenciant que sur la population historique de construction du score.

Pour mémoire, les taux de perte sur les 3770 litiges historiques qui ont permis de construire le score de perte sont des taux estimés en vision d'entrée en litige (à partir de 3 impayés consécutifs) : ils rapportent donc les pertes globales enregistrées sur la vie totale des litiges sur leur exposition initiale (au 3^{ème} impayé consécutif). Il serait plus exact de comparer ces mêmes taux de perte en vision stock et non pas en vision d'entrée dans le défaut : puisque les taux de perte à comparer dans l'exemple sont bien des taux sur encours.

Si on retient la transformée $2A / (1+A)$ pour estimer quels seraient les taux de perte en vision stock sur l'échantillon des 3770 litiges ayant participé à la construction du score, on peut donc estimer une différenciation relative des niveaux de perte par classe de score sur un encours à provisionner de type :

Classe de score de perte	Taux d perte en vision d'entrée	Taux de perte en vision stock déduits via la transformée $2A/(1+A)$
A	0,2%	0,4%
B	0,6%	1,2%
C	2,4%	4,7%
D	4,5%	8,6%

La classe d'encours notée A devrait donc bénéficier d'une couverture provisionnelle en moyenne inférieure de $8,6 / 0,4 = 21,5$ fois à celle de la classe D.

La classe B devrait pour sa part enregistrer une couverture provisionnelle en moyenne $8,6 / 1,2 = 7,2$ fois inférieure à celle de la classe D ..., etc.

En répliquant ces ratios de différenciation attendus entre les différents taux de perte par classe de score aux encours à provisionner à fin septembre 2009, on calcule quelle devrait être la valeur des taux provisionnels par classe de score à l'issue du calage sur marges :

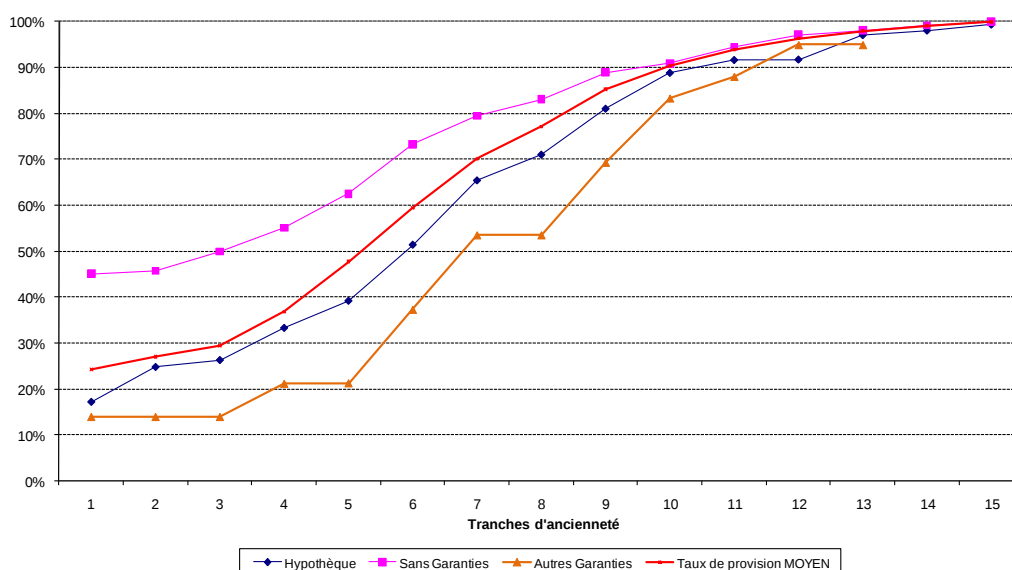
Classe de score de perte	TOTAL	Perte non redressée	Taux de perte apparent (non redressé) par classe de score	Taux de Perte redressé
A	353 876 284	143 487 972	40,5%	4,7%
B	853 242 787	318 358 632	37,3%	11,3%
C	1 276 408 139	544 067 129	42,6%	44,5%
D	962 947 706	464 830 990	48,3%	81,9%
3 446 474 916	3 446 474 916	1 470 744 724	42,7%	42,7%

On procède alors au calage sur marges en utilisant la méthode du Gradient Réduit Généralisé : disponible via le solveur de Microsoft Excel par exemple (cf. annexe 3 pour plus de précision). Les taux provisionnels par classe de score et par ancienneté correspondent après calage in fine aux valeurs suivantes :

tranche d	1	2	3	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50
TX_PROV	24,3%	27,0%	29,4%	36,8%	47,7%	59,4%	70,1%	77,1%	85,2%	90,3%	93,8%	96,3%	97,9%	99,1%	99,8%
A	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,6%	38,7%	69,3%	83,3%	88,1%	88,5%	90,4%	90,4%	90,4%
B	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	13,3%	42,4%	64,8%	66,8%	80,5%	89,2%	93,2%	95,5%	100,0%	100,0%	100,0%
C	2,3%	33,1%	35,2%	54,6%	69,8%	91,4%	91,4%	91,4%	91,4%	91,4%	93,4%	95,7%	97,2%	98,0%	99,9%
D	77,6%	77,6%	77,6%	77,6%	77,6%	77,6%	77,6%	87,7%	90,8%	90,8%	95,4%	98,5%	98,5%	99,9%	99,9%

On applique alors ces taux aux créances immobilières du marché particulier à provisionner à fin septembre 2009 (soit 3,446 milliards d'euros) réparties par classe de score et par ancienneté du défaut. En résultante, à partir du stock à fin septembre 2009 ainsi provisionné, on peut en déduire par lecture directe les taux de provisionnement croisés par garantie principale et par ancienneté du défaut. Les résultats figurent aux graphes suivants :

Taux de provisions Immo par garanties



7. LES AUTRES TYPOLOGIES DE PROVISIONS POUR RISQUE DE CREDIT

Jusqu'ici nous nous sommes intéressés à l'estimation des provisions statistiques individuelles sur crédits en défaut (natif ou contagionnés) et plus brièvement aux provisions manuelles analogues spécifiques sur encours douteux (dossier par dossier).

Afin que le mémoire fournisse une vision sur l'estimation des autres typologies de provisions possibles, j'ai choisi d'introduire en complément dans ce dernier paragraphe l'estimation des :

- **provisions collectives sur encours dits « sensibles »** : une méthode classique d'estimation est en effet proposée au chapitre 7.1
- **provisions sectorielles** : dont une méthode « inédite » de consommation de la provision possible³³ au fil des défaillances est exposée au chapitre 7.2.
- **provisions ex ante** : ces provisions consistant à anticiper les pertes dès la mise en gestion du crédit, sans attendre l'émergence d'un défaut ou d'une situation sensible. Elles sont réglementairement proscrites depuis 2002. Les réflexions actuelles autour de Bâle III et de la réduction souhaitable de la pro-cyclicité en matière de provisionnement du risque de crédit leur redonnent toutefois depuis peu un certain regain d'intérêt. J'exposerai donc au paragraphe 7.3 un exemple (« imaginaire » certes) de provisionnement ex ante, tel qu'on pourrait le concevoir par exemple pour anticiper au sein d'un portefeuille de crédits, les pertes liées aux défaillances de « big tickets » (défaillances sur de grands comptes corporates). Cette provision ex ante est déduite de la théorie des valeurs extrêmes utilisée à ce jour essentiellement pour estimer les primes de garantie sur les grands sinistres en IARD.

³³ J'ai mis en place cette méthode courant 2009 sur accord des commissaires aux comptes de Mazard et de Price Waterhouse Coopers. Elle est encore opérationnelle à jour.

7.1 ESTIMATION DES PROVISIONS COLLECTIVES POUR RISQUES SENSIBLES

Ce paragraphe n'abordera pas les provisions collectives sur encours en défaut (qui parfois viennent compléter le système de provisionnement individuel s'il ne couvre pas les risques sur crédits défaillants de façon exhaustive). Par exemple : provisions de complément sur les comptes en litiges suite à succession (décès du titulaire) ou sur les encours faisant l'objet d'une restructuration Neiertz ..., etc. En théorie, ces provisions collectives de complément ne devraient d'ailleurs pas exister étant donné que le système de provisionnement individuel sur créances douteuses est à même de couvrir à lui seul l'intégralité de ces risques spécifiques (s'il a bien été conçu en amont).

Les provisions collectives pour risques sensibles visent quant à elles à couvrir les pertes attendues sur encours sensibles (encours en situation non douteuse litigieuse mais dont la cotation risque est dégradée). Ces provisions peuvent être constituées sur tous les marchés : retail, professionnel et corporate. Leur calcul est classiquement réalisé « en central » sans réaffectation comptable in fine d'une provision individualisée au niveau des créances concernées.

Le calcul du montant de la provision consiste à évaluer pour le portefeuille sensible la perte attendue à maturité à partir de l'Expected Loss – perte attendue sur les défaillances à horizon 1 an, issue de la méthodologie Bâle II et d'un coefficient multiplicateur qui permette de prendre en compte l'effet maturité des opérations.

Les normes comptables imposent en effet de calculer une provision représentative du risque de perte à maturité de chaque opération. Le coefficient multiplicateur ayant pour objectif de redresser cette perte potentielle calculée à partir de l'Expected Loss (EL) Bâle II – valable uniquement sur les défauts qui surviendront dans les 12 mois – afin de prendre en compte l'effet temps.

La méthode d'estimation des coefficients multiplicateurs appliquée au sein du groupe Crédit Agricole ne nécessite pas un historique profond en taux de défaillances mais s'appuie sur une notion de *duration* des crédits qui permet d'évaluer leur risque à maturité.

La duration est la durée moyenne de tous les flux actualisés (intérêts et remboursements hors assurance) au taux nominal du crédit (hors assurance) :

$$D = \frac{\sum_{i=1}^M i \times \frac{F_i}{(1+t)^i}}{\sum_{i=1}^M \frac{F_i}{(1+t)^i}}$$

où les F_i sont les mensualités hors assurance, t le taux nominal du crédit hors assurance et M la maturité en mois de l'opération.

Cette approche permet de calculer des coefficients multiplicateurs déclinés selon le marché et le type de crédit (immobilier, crédit à la consommation, crédit moyen-long-terme professionnel, ...).

La probabilité de défaut à maturité $PD_{\text{maturité}}$ d'un crédit de probabilité de défaut à 1 an PD et de duration D est déterminée à partir de la formule suivante :

$$PD_{\text{maturité}} = 1 - (1 - PD)^D$$

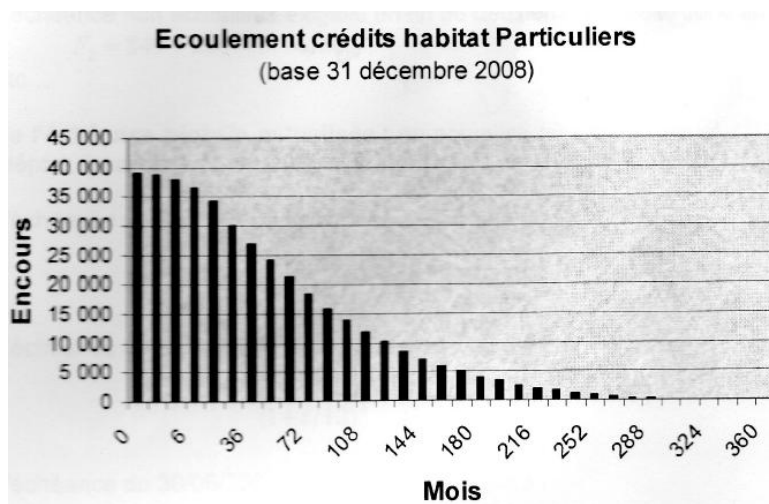
Le coefficient multiplicateur d'un sous-ensemble homogène de risque de probabilité de défaut à 1 an **PD** et de duration moyenne **D** est alors estimé par la formule suivante :

$$Coeff_{PD}^D = \frac{1 - (1 - PD)^D}{PD}$$

La probabilité de défaut à 1 an PD est estimée par la probabilité de défaut issue de la modélisation Bâle II. La duration D est calculée à partir de données issues de la Direction Financière (écoulement des crédits), du Contrôle de Gestion (taux nominaux annuels moyens) et des entrepôts Bâle II Retail et Corporate (pour redressement de la duration par la Durée restant à courir moyenne) : cf.

Calcul opérationnel de la provision collective pour risques sensibles

La Direction Financière peut nous renseigner opérationnellement sur l'écoulement prévisionnel du stock de crédit à date actuelle. Par exemple au 31/12/08 l'écoulement prévisionnel des prêts à l'habitat des particuliers au LCL avait l'allure suivante :



On raisonne ensuite comme si l'encours de 39 184 M€ au 31/12/08 n'était constitué que d'un seul crédit de montant 39 184 M€ au taux nominal hors assurance $t=4.12\%$ (taux nominal annuel moyen sur l'année 2008 – source Contrôle de Gestion).

A partir de l'encours résiduel à chaque période et du taux nominal on va donc pouvoir reconstituer les échéances théoriques du prêt (intérêts compris) et les échéances actualisées (à date actuelle) qui interviennent dans la formule de la duration.

Le problème est que la duration résultante est estimée sur l'intégralité des encours (et n'est donc pas spécifiques aux seuls encours sensibles sujets à provisionnement collectif) : en effet les données d'écoulement prévisionnel du stock qui émanent de la Direction Financière sont rarement communiqués spécifiquement sur les encours sensibles et portent plutôt sur l'intégralité du stock.

Il est possible alors d'approcher la duration des encours sensibles en redressant la duration en utilisant la Durée Restant à Courir (DRAC) connue à la fois sur les encours sensibles (grâce à l'entrepôt Bâle II) et sur les encours globaux.

Ainsi dans l'exemple, sur les crédits à l'habitat du marché des particuliers :

DRAC moyenne sur périmètre global = 14,6 ans

Duration moyenne sur périmètre global = 6,0 ans

DRAC moyenne sur périmètre sensible = 17,7 ans.

On estime alors la duration moyenne des crédits sensibles par :

$$Duration_{\text{périmètre_sensible}} = Duration_{\text{périmètre_global}} \times \frac{DRAC_{\text{périmètre_sensible}}}{DRAC_{\text{périmètre_global}}}$$

soit

$$Duration_{\text{périmètre_sensible}} = 6.0 \times \frac{17.7}{14.6} = 7.3$$

La duration sur base sensible des crédits à l'habitat du marché des particuliers est donc estimée au 31/12/08 à 7,3 ans.

La provision collective se calcule alors comme suit :

$$Prov_collective_{\text{sur_encours_sensibles}} = (EL - \text{coûts_du_recouvrement_internes}) \times Coeff_{\text{PD_encours_sensibles}}^{Duration_encours_sensibles} - Prov_individuelles$$

Le terme Prov_individuelles correspond aux éventuelles provisions individuelles qui auraient pu déjà être dotées (manuellement) sur les encours sensibles (il s'agirait alors nécessairement de provisions non déclassantes). On les retranche du calcul initial de sorte d'éviter le double-provisionnement d'un même risque, proscrit réglementairement.

Remarque générale sur le caractère pro-cyclique de la provision collective

Ce mode de calcul de la provision collective sur encours sensibles qui s'inspire fortement inspiré de l'EL Bâle II est devenu la norme auprès des banques : néanmoins depuis la récente crise financière, cette approche a clairement démontré ses limites.

La provision collective ainsi constituée est en effet clairement pro-cyclique : elle augmente avec le nombre de défaillances en même temps que les nouvelles dotations en provisions individuelles, tant et si bien qu'au final au lieu de jouer le rôle d'amortisseur qu'elle devait initialement jouer en cas de retournement de la conjoncture économique, elle enfonce surtout le clou.

Tel un effet entonnoir : lorsque la situation économique se détériore, une partie des encours sensibles défaillent mais sont rapidement remplacés par de nouveaux encours sensibles plus volumineux.

Cet effet pro cyclique est devenu un vrai problème pour le régulateur qui se penche désormais sur la possibilité de remplacer cette provision par une provision globale ex ante estimée sur l'intégralité du portefeuille : sain, sensible et défaillant à la fois. Cette nouvelle provision « dynamique », qui ressort désormais dans le cadre des réflexions sur Bâle III entre le comité de Bâle et l'IASB, signifierait ainsi la fin des provisions individuelles et des provisions collectives sur risque sensible et par la même la fin des effets nocifs de procyclicité que ces provisions peuvent avoir sur l'économie bancaire. Affaire à suivre donc ...

7.2 ESTIMATION DE PROVISIONS SECTORIELLES NON PROCYCLIQUES

Si les provisions individuelles et les provisions collectives pourront perdre avec Bâle III leur effet pro-cyclique en étant remplacées par une seule et même provision ex ante (appelée provision dynamique), inspirée très directement de l'Expected Loss (sans doute sur le modèle de la provision collective actuelle), en portant à la fois sur les encours sains, sensibles et douteux, qu'advierait-il des provisions sectorielles ?

Constituées pour se prémunir de la fragilité spécifique d'un segment de leur portefeuille de crédits (à l'occasion d'une crise économique par exemple), les banques sont en pratique dans l'impossibilité d'utiliser ces réserves au moment où les défaillances surviennent.

Pourtant j'ai pu mettre en place au LCL en 2009 un mécanisme qui autorise désormais l'utilisation de la provision sectorielle au fil des défaillances nouvelles, lui rendant ainsi sa vocation originelle.

La méthode s'appuie sur le stress-testing du pilier 2 de Bâle II. La provision résultante peut être amortie au fil des défaillances à hauteur d'une quote-part des provisions spécifiques constituées en parallèle, dans la limite d'un montant annuel prédéterminé. En l'espace de 4 ans, la banque peut ainsi décider de reprendre toute ou partie de sa provision sectorielle : soit au titre des défaillances avérées, soit au titre d'une sortie de crise.

Encadrée par un dispositif de back-testing, la méthode est jugée prudentielle par les principaux cabinets d'audit comptable qui l'ont d'ailleurs adoptée.

Lorsque la provision dynamique liée à Bâle III verra le jour, cette méthode de reprise progressive dédiée aux provisions sectorielles devrait a priori garder tout son intérêt.

Nous allons exposer la méthode dans le cas précis de la provision sectorielle LCL sur le portefeuille des crédits de Leverage buy-out, LBO³⁴ (portefeuille sur lequel la méthode a originellement été bâtie).

³⁴ Le **leveraged buy-out**, abrégé en **LBO**, terme anglais pour financement d'**acquisition par emprunt**, consiste à racheter une entreprise en ayant recours à l'endettement bancaire en engendrant un effet de levier facilitant l'acquisition et la défiscalisation du projet. Plusieurs investisseurs acquièrent une entreprise (la cible) via une société mère (appelé également holding) créée pour l'occasion, qui s'endettera autant que la capacité d'autofinancement de la société

7.2.1 Principe d'estimation du montant originel de la provision sectorielle LBO

Le principe d'estimation du montant originel de la provision sectorielle sur LBO est de calculer une perte attendue (EL) stressée à maturité et de la comparer à la perte attendue non stressée à maturité. La différence obtenue matérialise ainsi la perte encourue due à une dégradation du portefeuille LBO en cas de crise.

Pour calculer la perte attendue stressée à maturité, on multiplie la probabilité de défaut à maturité de l'opération par un coefficient de stress qui va dépendre de la maturité résiduelle de l'opération et du rating : cf. paragraphe 7.2.4.

Les coefficients de stress à maturité découlent en particulier de deux paramètres autour desquels s'articule tout le modèle de stress : le coefficient de stress moyen à 1 an, qui définit l'intensité de la crise, et la durée théorique de retour à la moyenne de cycle des probabilités de défaut (durée maximale possible pendant laquelle la crise peut avoir un impact sur le portefeuille LBO).

7.2.2 Coefficient de stress moyen à 1 an

Le tableau ci-dessous présente les coefficients de stress calculés par Calyon (banque de financement et d'investissement du Groupe Crédit Agricole) lors des crises précédentes sur les LBO, par secteur d'activité. La colonne EAD contient l'exposition par secteur sur le portefeuille LBO de LCL à fin octobre 2008.

cible le permettra, et qui sera capitalisée, par les acquéreurs, uniquement à hauteur du solde du prix d'acquisition (effet de levier).

Le nouveau groupe constitué de la société mère et de la cible, pourra bénéficier, en France, du régime de l'intégration fiscale qui permettra de diminuer sa base d'imposition du montant des intérêts de la dette d'acquisition (effet de levier fiscal).

FILIERE	EAD LBO (M€)	%	max 90	max 2000
			coeff stress	coeff stress
DISTRIBUTION - INDUSTRIES DE BIEN DE CONSOMMATION	610.8	36.2%	4.2	2.2
AUTRES ACTIVITES FINANCIERES (NON BANCAIRES)	367.2	21.8%	11.6	6.7
INDUSTRIE LOURDE	110.7	6.6%	1.9	5.8
AUTRES INDUSTRIES	100.3	5.9%	5.5	4.8
UTILITIES	79.2	4.7%	0	8.2
AUTRES TRANSPORTS	64.8	3.8%	2.3	2.8
AUTOMOBILE	59.9	3.6%	5.2	3.9
SANTE - PHARMACIE	44.4	2.6%	1	1
IMMOBILIER	43.7	2.6%	10.4	1.6
BTP	38.3	2.3%	7.3	5.8
AGROALIMENTAIRE	29.1	1.7%	4.6	3.6
TOURISME - HOTELS - RESTAURATION	25.4	1.5%	8.4	4
MEDIA - EDITION	24.8	1.5%	3.4	3
INFORMATIQUE - TECHNOLOGIE	24.7	1.5%	3.9	2.5
BANQUES	13.1	0.8%	4	3.2
BOIS - PAPIER - EMBALLAGE	10.0	0.6%	2.4	11.4
TELECOM	6.9	0.4%	0	0
DIVERS	23.4	0.4%	4.4	4.4
ASSURANCE	5.7	0.3%	2.5	0
AERONAUTIQUE - AEROSPATIAL	4.4	0.3%	6	2.9
MARITIME	0.7	0.0%	0	5.1
Total	1 687.4	100.0%	5.7	4.1

Le coefficient de stress moyen ressort à 5.7 pour la crise du début des années 90 et à 4.1 pour la crise de 2000. Mais le portefeuille de LCL est assez différent de celui de Calyon ce qui explique que l'on ne peut pas extrapoler comme cela les statistiques de crise de Calyon sur LCL. Le portefeuille LCL est exclusivement français, constitué de « petits » LBO (moyenne inférieur à 5 MEUR). Sa sensibilité à la crise est par nature assez différente de celui du portefeuille Calyon.

Globalement la sensibilité à la crise du portefeuille se traduit par :

- les particularités liées à la structuration LBO qui pourraient se traduire par des difficultés à mettre en place un LBO secondaire pour traiter les prêts in fine ou la new money nécessaire : le portefeuille de LCL est de ce point de vue là beaucoup moins vulnérable que celui de Calyon. En effet le financement des clients de LCL peut dans une très large majorité des cas être assumé par les banquiers locaux traditionnels du client. Sauf cas particuliers, on ne rencontre pas les difficultés du marché des LBO internationaux (type Kaufmann) où on ne peut plus trouver sur le marché international les investisseurs nécessaires.
- les particularités liées au client, à sa taille et à son endettement. Dans ce cas, la note du client tient largement compte de ces critères qui sont déterminants pour estimer sa solvabilité. Le portefeuille corporate de LCL est noté en moyenne D (avec une PD de 1.25% à 1 an).

Un coefficient de stress de **4.6** a finalement été retenu sur la base du jugement expérimenté de la direction des risques de LCL.

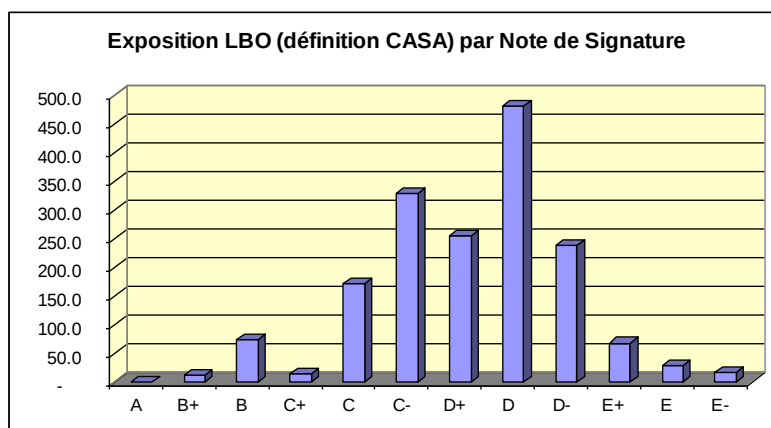
7.2.3 Durée de retour à la moyenne de cycle des PD

Dans l'échelle des probabilités de défaut définie par Calyon, la maturité est plafonnée à 7 ans (cf. tableau ci-dessous). Cela signifie que la défaillance éventuelle d'une contrepartie survient au plus tard la 7^{ème} année suivant la date d'observation du stock. Dans l'estimation de la provision **en début de crise**, la durée maximale d'impact de celle-ci sur le portefeuille LBO est donc prise égale à 7 ans. Pour LCL à fin 2008, la durée restant à courir moyenne des opérations de LBO est de 4.8 ans. En situation de crise, les tombées en défaut vont donc massivement être enregistrées dans les 5 premières années, si bien qu'au bout de 7 ans effectivement, la crise n'aura plus d'effet sur la déformation des probabilités de défaut.

Rating	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans
A+	0,001%	0,018%	0,050%	0,096%	0,154%	0,244%	0,342%
A	0,010%	0,047%	0,089%	0,138%	0,200%	0,297%	0,400%
B+	0,02%	0,07%	0,14%	0,26%	0,40%	0,58%	0,79%
B	0,06%	0,14%	0,28%	0,47%	0,70%	0,97%	1,27%
C+	0,16%	0,47%	0,83%	1,18%	1,50%	2,05%	2,52%
C	0,30%	0,69%	1,25%	2,02%	3,00%	3,99%	5,12%
C-	0,60%	1,54%	2,56%	3,57%	4,50%	5,51%	6,47%
D+	0,75%	2,27%	3,88%	5,65%	7,50%	9,44%	11,35%
D	1,25%	2,90%	4,95%	7,35%	10,00%	12,69%	15,33%
D-	1,90%	5,28%	10,06%	15,14%	20,00%	24,21%	27,87%
E+	5,00%	11,29%	17,31%	22,57%	27,00%	30,72%	33,80%
E	12,00%	22,79%	28,58%	32,43%	35,00%	37,04%	38,59%
E-	20,00%	28,39%	35,94%	41,16%	45,00%	47,68%	49,73%
F	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Z	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

7.2.4 Calcul de la provision originelle

A fin octobre 2008, la répartition de l'exposition LBO (EAD) par Note de Signature est la suivante :



Pour calculer l'EL stressé, on applique à chaque crédit LBO une PD stressée selon un coefficient à maturité équivalente à la durée restant à courir du LBO. Le coefficient de stress moyen est décliné selon deux dimensions :

La dimension Rating : les études historiques montrent que l'écartement des probabilités de défaut à leur moyenne de cycle est plus fort pour les contreparties bien notées que pour les contreparties *Speculative Grade*, du fait de la dégradation déjà élevée de ces dernières. Le coefficient de stress moyen est ainsi ajusté en fonction du rating, d'un coefficient correcteur qui en moyenne reste centré sur 1 (correction neutre sur la note C).

Table des coefficients correcteurs du facteur de stress associé à chacun des ratings :

COEFFICIENT CORRECTEUR DU FACTEUR DE STRESS ASSOCIE A CHAQUE RATING	
RATING	COEFFICIENT CORRECTEUR
A+	1.22
A	1.18
B+	1.15
B	1.11
C+	1.07
C	1.04
C-	1.00
D+	0.96
D	0.93
D-	0.89
E+	0.85
E	0.82
E-	0.78

Moyenne IG : 1,11

↓

Rapport IG / SG

1.28

↑

Moyenne SG : 0,87

Source : DRPP/RPO

La dimension Maturité :

Pour des maturités inférieures à 1 an, c'est le coefficient de stress à 1 an qui est appliqué.

Pour les horizons supérieurs à un an, les facteurs de stress appliqués sont les facteurs de stress 1 an amortis linéairement en fonction de la durée anticipée de la crise : soit 7 ans en début de crise : cf. graphique d'amortissement au paragraphe 7.2.5.

L'EL stressée correspond alors à la PD stressée ainsi déduite, que multiplie l'exposition en cas de défaut du crédit (bilan + CCF x hors bilan avec CCF = 75% sur le marché corporate de LCL qui est en IRBF), que multiplie enfin la LGD (45% dans le cas du marché corporate en IRBF).

Exemple : pour une ligne de crédit financée à 3 MEUR avec un disponible de 2 MEUR, appartenant à un tiers de rating B, et qui arrive à échéance dans 3 ans, l'EL stressée se calcule comme suit :

- PD à maturité 3 ans sur un rating B : 0.14%
- Coefficient de stress à maturité 3 ans en début de crise : 3,4 (coefficient moyen à 3 ans) x 1,11 (coefficient correcteur lié au rating B) = 3.774

d'où ELstressée = 3.774 (coefficient de stress a maturité 3 ans) x 0.14% (PD a maturité 3 ans) x (3 + 75% x 2) (EAD) x 45% (LGD) = 0,0107 MEUR.

On en déduit la provision LBO à constituer au titre de cette ligne de crédit :

Provision LBO= El stressée- EL standard = 2,774 x 0.14% (PD a maturité 3 ans) x (3 + 75% x 2) (EAD) x 45% (LGD) = 0,00786 MEUR = 7 860 EUR.

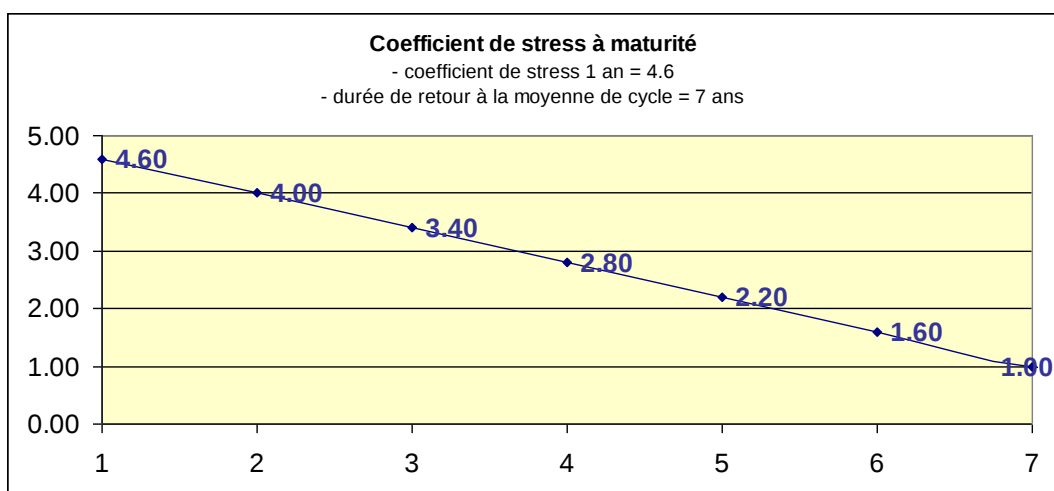
En réitérant ce calcul sur l'ensemble des crédits LBO, on estime ainsi à fin 2008 une provision LBO global de 65 MEUR.

7.2.5 Variation du montant de la provision pendant la crise

Le modèle de stress permet de calculer comment reprendre la provision au fil des années. Il suffit en effet de déterminer quelle serait la provision LBO requise chaque année qui suit la crise. Pour cela l'EL stressée à maturité doit être estimée sur chaque année ultérieure en amortissant le coefficient de stress à maturité sur la durée d'impact résiduelle en portefeuille de la crise. La différence entre la provision de l'année N et la provision de l'année N+1 correspond alors à la part de la provision initiale susceptible d'être utilisée au titre des défaillances survenues l'année N, celles-ci faisant l'objet d'une dotation individuelle.

Le calcul prévisionnel d'année en année de la provision est réitéré à partir du portefeuille actuel, en partant de l'hypothèse prudentielle que le stock de LBO demeurera constant sur les années ultérieures (eu égard notamment une chute probable de production en temps de crise).

Pour chaque année ultérieure, de façon itérative la provision est évaluée grâce au modèle selon une durée d'impact résiduelle de la crise diminuée d'une année et selon un coefficient de stress égal au coefficient amorti de l'année : ce coefficient étant déterminé à partir de la courbe d'amortissement sur 7 ans de l'estimation initiale.



A titre d'exemple, sur la base d'un stock de provision LBO à fin 2008, et d'une hypothèse de démarrage de la crise début 2009 :

- Pour la 1^{ère} année, à partir du début de la crise, la provision requise est donc estimée selon un coefficient de stress de 4 et une durée résiduelle de retour à la normale de $7 - 1 = 6$ ans. L'estimation donne 30.3 M€ (cf. tableau ci-dessous). La part consommable de la provision initiale durant la première année de crise est donc de **34.4 M€**.
- Pour la 2^{ème} année, la provision est estimée à partir d'un coefficient de stress de 3.4 et une durée résiduelle de retour à la normale de $6 - 1 = 5$ ans. On obtient par différence la part consommable de la provision LBO sur la 2^{ème} année : **27.0 M€**.
- La part consommable sur la 3^{ème} année est évaluée de la même manière à **3.3 M€** sur l'année.
- La provision LBO de départ : 64.6 M€ sera donc consommée en trois ans : $34.4 + 27.0 + 3.3 \approx 64.6$. La consommation de la provision peut être réalisée en vision année calendaire, mais peut être adaptée selon la date de début officiel de la crise. La quatrième année, la provision LBO étant bien estimée à zéro. Le modèle prévoit ainsi que les dotations en provisions individuelles liées à la crise seront réalisées dès les 3 premières années, même si les pertes effectives s'observeront bien quant à elles au-delà.

Année	Provision LBO résiduelle	Consommation annuelle globale prévue
1	64,6	34,4
2	30,3	27,0
3	3,3	3,3
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	-

7.2.6 Nombre de défaillances annuelles probables

A fin 2008, on prévoit au titre de l'exercice 2009 à partir des PD à un an avec ou sans stress, les défaillances en LBO suivantes :

	PREVISION DE DEFAILLANCES DU STOCK INITIAL SUR L'ANNEE SUIVANTE	PD
<i>Moyenne sans crise</i>	6,3	1,75%
<i>Moyenne selon crise</i>	25,5	7,13%
<i>Max selon crise</i>	38,1	10,66%

Le max correspond ici à la valeur supérieure de l'intervalle de confiance de la probabilité de défaut stressée au seuil de 1% : soit à

$7.13\% \text{ (PD stressée)} \times 393 \text{ (nb actuel de crédits LBO en portefeuille)} + 2,5758 \text{ (aléa gaussien au seuil de 1\%)} \times \text{racine carrée de (393)} \times \text{racine carrée de [PD stressée} \times (1 - \text{PD stressée})] = 38.1$

Ainsi :

- Si le nombre de défaillances constatées au cours de la 1^{ère} année de crise, s'avère finalement inférieur à la moyenne des défaillances prévue selon le scénario sans crise, c'est-à-dire si le nombre de défaillances LBO n'excède pas 6 tiers³⁵ : il faudra s'interroger sur la nécessité de maintenir la provision LBO dans les comptes, la crise ne semblant pas avoir eu d'impact sur le portefeuille. La provision pourrait être maintenue en revanche au regard de nouvelles données économiques : seules les hypothèses de stress dans ce cas pourraient être redéfinies.
- Si le nombre de défaillances constatées au cours de la 1^{ère} année de crise, est au contraire supérieur strictement à la moyenne sans crise mais dans une fourchette conforme aux hypothèses du scénario de crise de fin 2008, soit un nombre de défaillances LBO compris entre 7 et 38³⁶ tiers : dans ce cas seule la prise en compte de nouveaux développements économiques devrait contraindre a priori LCL à réajuster ses prévisions.

³⁵ Soit une PD observée sur le stock initial inférieure à la PD théorique de 1,75%.

³⁶ 38 correspond à la borne supérieure de l'intervalle de confiance statistique du nombre de défaillances du scénario de crise, selon un degré de fiabilité de 99%.

- Si le nombre de défaillances constatées en 2009 est substantiellement au dessus de l'intervalle de confiance du scénario, LCL devra réétudier les hypothèses de crise en agissant sur la courbe d'amortissement des coefficients de stress de sorte que le nombre de défaillances constatées sur l'année écoulée puisse être compris dans l'intervalle de confiance du scénario de crise.

7.2.7 Contrôle du dispositif

La constatation de la crise n'étant pas un phénomène linéaire et continu, la réduction de la provision LBO se fera par imputation à chaque arrêté trimestriel d'un montant à hauteur de la moitié des dotations de provisions individuelles constatées sur le portefeuille et dans la limite annuelle fixée par le modèle. Les modalités de back-testing, d'utilisation ou de réajustement de la provision sont indiquées ci-après : ces modalités pourront être répliquées sur les années comptables ultérieures.

Afin de s'assurer que la crise évolue comme prévu par le modèle et que la provision peut bien être réduite comme indiqué précédemment, les sécurités suivantes seront mises en place :

- 1 Détermination du début de crise par le Comité des Risques Sensibles de LCL qui s'appuiera sur des éléments factuels pour juger du réel démarrage de la crise : paramètres économiques, accroissement du nombre de LBO et des montants de ces financements passés en défaut au cours d'un trimestre par rapport à une période normale hors crise.
- 2 Une limite annuelle maximum de consommation de la provision.
- 3 Un suivi trimestriel du nombre de défaillances ayant donné lieu à consommation de la provision afin de contrôler que celles-ci restent dans l'intervalle de confiance.
- 4 Un back-testing annuel complet, placé au plus tard au début du 4^{ème} trimestre, notamment dans le cas d'un début de crise officialisé sur le 1^{er} semestre 2009. Si celui-ci n'intervient que dans le courant du second semestre, un back-testing serait alors à positionner plutôt sur le second trimestre de l'exercice suivant. Le dispositif de contrôle doit conduire à déclencher au moins un back-testing annuellement même en l'absence d'identification d'un début de crise. La date du back-testing pourra être déplacée en

fonction des contraintes d'arrêté des comptes. Si les résultats du back-testing s'écartent des éléments retenus dans le modèle, il reviendra de revoir celui-ci et de réajuster en fonction le montant de la provision LBO de fin d'année dont le calcul tiendra compte des encours LBO réels détenus à cette date.

L'appel à quelques indicateurs (nombre de défauts, montants des défaillances) au cours du second trimestre permettra de vérifier le besoin éventuel à ce stade de procéder à un back-testing dans le cadre de l'arrêté semestriel avant celui prévu annuellement.

En cas de sortie de l'intervalle de confiance sur le point n°2, on arrêtera de diminuer la provision pour les nouvelles défaillances individuelles, jusqu'à retour dans l'intervalle de confiance ou back-testing. La révision du scénario de stress périodiquement à partir d'indicateurs réels doit permettre de vérifier ainsi qu'il n'y a pas de besoin de constitution d'un complément de provision ou bien au contraire d'effectuer une reprise de provision plus rapide par rapport aux hypothèses retenues jusqu'alors.

7.3 ESTIMATION D'UNE PROVISION EX ANTE AU TITRE DE DEFAILLANCES BIG TICKETS

(Méthode proposée - inapplicable néanmoins à ce jour puisque le provisionnement ex ante demeure encore interdit : dans l'attente d'une évolution réglementaire éventuelle à l'aube des réflexions Bâle III sur le provisionnement prospectif)

7.3.1 Introduction

• Objectif

L'objectif serait de pouvoir doter une provision ex ante (lorsque la réglementation l'autorisera cependant) qui permette d'anticiper et couvrir le risque de défaillance d'un grand compte dans le but de lisser l'effet négatif d'un tel incident sur le résultat de la banque au-delà de l'année comptable de survenance du défaut.

Pour cela, le banquier doit doter un montant de provision K suffisant pour que la défaillance d'un dossier Big Tickets qui nécessiterait une dotation importante de provision supérieure à un seuil noté M dans la suite de l'exposé ($M < K$) reste suffisamment rare :

- pour que d'une part la provision sectorielle de montant K à l'exercice de survenance puisse être amputée du montant de la provision $> M$ dotée au titre du défaut Big Ticket
- et que d'autre part cette même provision sectorielle puisse être reconstituée à sa valeur originelle au-delà de l'année comptable de survenance du défaut.

Nous allons dans un premier temps essayer de modéliser le provisionnement Big Tickets afin de disposer d'un outil d'aide à la décision qui permettra de prévoir dans un second temps (et sous réserve toujours d'une évolution réglementaire) un mécanisme de dotation / consommation de la provision Big Tickets.

• Analogie méthodologique avec l'actuariat non-vie

Modéliser les dotations de provisions sur dossiers Big Tickets pourrait s'apparenter à une problématique d'assurance non vie où l'objectif est de prévoir le nombre de sinistres (incendies, automobiles ...) de l'année comptable et la charge cumulée de ces sinistres en se concentrant en particulier sur les sinistres de montants extrêmes.

Pour le banquier le sinistre correspond à l'entrée en défaut du dossier Big Ticket, la charge d'un sinistre à la dotation en provision requise sur le dossier défaillant et la charge cumulée des sinistres à la somme des provisions dotées pour l'ensemble des Big Tickets défaillants dans l'année.

L'actuariat non-vie décompose classiquement une telle modélisation en deux phases :

- modélisation du processus du nombre de sinistres (pour le banquier : nombre de défaillants)
- modélisation du montant des sinistres (pour le banquier : dotation en provision requise lors de l'entrée en défaut d'un dossier Big Ticket).

L'actuariat non-vie en déduit alors une modélisation de la charge cumulée des sinistres (pour le banquier : du montant total de provisions dotées dans l'année suite à défaillances sur Big Tickets).

7.3.2 Modélisation intermédiaire : provisionnement sur « défauts significatifs »

- **Nécessité d'une modélisation intermédiaire**

Nous n'allons pas pouvoir nous intéresser immédiatement aux défaillances sur dossiers Big Tickets : pour rappel, on considère qu'une défaillance relève du périmètre Big Tickets dès lors que la dotation en provision qu'elle engendre dépasse un seuil de montant M égal à plusieurs millions d'euros (la valeur exacte du seuil M sera déterminée ultérieurement et plafonnée dans tous les cas à la valeur nominale de la provision sectorielle noté K : par exemple $K = 50$ MEUR).

Les cas de dotation de provisions au-delà du seuil M (à déterminer) sont sans doute beaucoup trop peu fréquents pour autoriser la recherche et l'ajustement d'une loi de probabilité directement sur leur périmètre (effectifs trop faibles).

Il sera alors nécessaire de modéliser dans un premier temps la dotation en provisions sur défauts « significatifs » sans que pour autant ces défauts relèvent du périmètre Big Tickets.

La base de travail pourrait être les fichiers B9K Corporate (fichiers comptables d'enregistrement des provisions et encours douteux litigieux au niveau contrats) des 5 derniers arrêts comptables par exemple: 2006/12 à 2010/12. On ne s'intéresserait qu'aux défaillances significatives : tiers du marché Corporate dont la dotation en provision B9K dépasserait un seuil y_0 convenu d'avance sur les 5 années ($y_0 < M < 50$ MEUR - par exemple : tous les tiers provisionnés à plus de 200 KEUR au cours des 5 derniers exercices comptables en B9K seraient pris en référence. Un tiers provisionné au-delà de $y_0 = 0,2$ MEUR à fin 2007/12, absent des B9K à fin d'exercices précédents ferait partie du périmètre des défauts dits « significatifs »). Ces défauts sont suffisamment nombreux pour autoriser la recherche et l'ajustement d'une loi de distribution du montant de dotation à prévoir en cas de défaillance « significative » (= défaut nécessitant une provision $> y_0$).

- **Modélisation du nombre de défauts « significatifs » du portefeuille Corporate**

En assurance non-vie la modélisation habituelle de la survenance des sinistres est celle du processus de Poisson (cas particulier de processus de Markov).

Quelques rappels :

Processus de Markov

X_t (ici : nombre de sinistres ou défauts cumulés entre 0 et t) suit un processus de Markov si l'accroissement $X_{t/s} = X_{t+s} - X_t$ est une variable aléatoire dont la distribution ne dépend, au plus, que de t , s et X_t , la valeur atteinte à l'époque t .

Le processus de Markov est dit *homogène* si la distribution ne dépend pas de t .

Il est dit *additif* s'il ne dépend pas de X_t .

Modélisation du nombre de défauts en portefeuille par le processus de Poisson (processus de Markov homogène et additif)

On considère le nombre de défauts significatifs (défauts sur un tiers dont la perte en cas de défaillance $EAD \times LGD$ dépasse le seuil y_0) au sein du portefeuille LCL Corporate entre t et $t+s$: $N_{t/s} = N_{t+s} - N_t$. On peut considérer que $N_{t/s}$ est une variable aléatoire entière dont la distribution ne dépend ni de t ni de N_t : le processus de passage en défaut est sans mémoire.

Notons ${}_s p_k$ la probabilité que le nombre de défauts survenus entre t et $t+s$ soit égal à k .

On a évidemment : $\sum_{k=0}^{+\infty} {}_s p_k = 1$. Pour $k=0$ on peut dire que : $\lim_{s \rightarrow 0} ({}_s p_0) = 1$ et pour $k > 0$:

$$\lim_{s \rightarrow 0} ({}_s p_k) = 0.$$

On peut supposer que pour s tendant vers 0, ${}_s p_1$ est un infiniment petit du premier ordre, et que ${}_s p_k$ est un infiniment petit d'ordre supérieur, pour $k > 1$.

Autrement dit, dans un petit intervalle il ne peut se produire qu'au plus un défaut. Précisément : $\lim_{s \rightarrow 0} ({}_s p_1 / s) = \lambda$ est l'intensité de fréquence. λ pourra être pris égal à la

probabilité de défaut moyenne des tiers en portefeuille Corporate dont la perte en cas de défaut ($EAD \times LGD$) dépasse le montant y_0 (seuil de dotations en provisions « significatives »).

Dans un petit intervalle ds , on aura : ${}_s p_1 = \lambda ds$ et ${}_s p_0 = 1 - \lambda ds$.

Considérons les deux instants successifs s et $s+ds$. On a :
 ${}_{s+ds} p_0 = P(N_{s+ds} = 0) = P(N_s = 0 \cap N_{s/ds} = 0) = P(N_s = 0).P(N_{s/ds} = 0) = {}_s p_0.(1 - \lambda ds)$

Si l'on pose : ${}_s p_0 = \phi(s)$ fonction dérivable, il vient :

$$\frac{\phi(s+ds) - \phi(s)}{ds} = -\lambda.\phi(s) \text{ et à la limite : } (ds \rightarrow 0) : \phi'(s) = -\lambda.\phi(s)$$

Cette équation différentielle admet une solution générale de la forme : $\phi(s) = K.e^{-\lambda s}$ et comme $\phi(0) = 1$, il vient :

$${}_s p_0 = e^{-\lambda s}$$

Dans l'intervalle $(s, s+ds)$ il ne peut y avoir que 0 ou 1 défaut significatif. Ainsi pour $k > 0$:

$$\begin{aligned} {}_{s+ds} p_k &= P(N_{s+ds} = k) = P[(N_s = k \cap N_{s/ds} = 0) \cup (N_s = k-1 \cap N_{s/ds} = 1)] \\ &= P(N_s = k).P(N_{s/ds} = 0) + P(N_s = k-1).P(N_{s/ds} = 1) \\ &= {}_s p_k.(1 - \lambda ds) + {}_s p_{k-1}.\lambda ds \end{aligned}$$

En posant ${}_s p_k = \phi_k(s)$ fonction dérivable en s , il vient :

$$\frac{\phi_k(s+ds) - \phi_k(s)}{ds} = -\lambda\phi_k(s) + \lambda\phi_{k-1}(s)$$

et à la limite : $\phi'_k(s) = -\lambda.\phi_k(s) + \lambda.\phi_{k-1}(s)$

Etant donné que $\phi_k(0) = 0$, on prouvera ainsi que (loi de Poisson) :

$${}_s p_k = e^{-\lambda s} \cdot \frac{(\lambda s)^k}{k!}$$

On en déduit :

L'espérance mathématique du nombre N_1 de défauts sur une durée unitaire de $s = 1$ an pour un tiers dont la perte en cas de défaillance dépasse y_0 ($EAD \times LGD > y_0$) vaut alors :

$$E(N_1) = \sum_{k=1}^{+\infty} k \cdot p_k = \sum_{k=1}^{+\infty} k \cdot e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!} = \lambda e^{-\lambda} \sum_{k=1}^{+\infty} \frac{\lambda^{k-1}}{(k-1)!} = \lambda e^{-\lambda} e^{\lambda} = \lambda$$

(où λ peut donc être estimée par la probabilité moyenne de défauts des tiers en portefeuille dont la perte en cas de défaillance dépasse y_0).

De façon plus générale :

$$E(N_s) = \sum_{k=1}^{+\infty} k \cdot p_k = \sum_{k=1}^{+\infty} k \cdot e^{-\lambda s} \frac{(\lambda s)^k}{k!} = \lambda s e^{-\lambda s} \sum_{k=1}^{+\infty} \frac{(\lambda s)^{k-1}}{(k-1)!} = \lambda s e^{-\lambda s} e^{\lambda s} = \lambda s$$

On montre aussi par calcul direct que la variance du nombre N_s de défauts sur une durée s d'un tiers dont la perte en cas de défaillance dépasse y_0 vaut alors :

$$Var(N_s) = \lambda \cdot s$$

A remarquer :

Probabilités de défaillance à maturité dans le cas de cette modélisation poissonnienne et dans le cas de l'estimation du coefficient de maturité en matière de provision collective.

La probabilité de défaillance au bout de s années s'exprime dans le modèle poissonnien : $\lambda \cdot s$ alors que nous l'estimons à partir de la PD à un an λ , lorsqu'on estime la provision collective pour risques sensibles : cf. paragraphe 7.1 sous la forme :

$$PD_{maturité} = 1 - (1 - \lambda)^s$$

Lorsque λ est suffisamment petit, on peut développer cette expression à l'ordre 1 : ce qui nous donne $PD_{maturité} \approx 1 - (1 - s \cdot \lambda) = \lambda \cdot s$

Le processus Poissonien envisagé ici n'est donc pas en contradiction avec les hypothèses de PD à maturité faite par ailleurs, dès lors que les tiers étudiés présentent bien une probabilité de défaillance à un an plutôt faible : ce qui est le cas

heureusement en pratique des tiers corporates aux encours significatifs, objets de la présente modélisation.

- **Modélisation de la dotation en provision requise en cas de survenance d'un défaut significatif (provision $> y_0$) :**

Maintenant que nous disposons d'une loi de survenance des défauts significatifs il nous faut estimer la dotation requise en provision dans l'éventualité d'un tel défaut. Divers lois d'ajustement des montants à provisionner en cas de défaut pourraient être étudiées : en particulier la loi log-normale.

Mais dans le cas des défauts significatifs ce n'est pas la caractérisation des dotations en provision de valeurs « centrales » qui nous intéresse mais plutôt la caractérisation des valeurs extrêmes situées en queue de distribution.

Un ajustement du montant à provisionner en cas de défaut sur l'ensemble des dotations en provisions historiques risquerait de mal rendre compte de la distribution des défauts de grands montants (défauts dits significatifs et notamment défauts sur Big Tickets).

Pour modéliser les sinistres de grands montants souvent confiés à des réassureurs, les actuaires s'intéressent eux aussi particulièrement aux queues de distribution des montants de sinistres, c'est-à-dire à la partie de la fonction de répartition $F(y)$ qui correspond aux valeurs de montants $y > y_0$.

Ils la caractérisent très souvent à l'aide d'une loi de Paréto : $P(Y > y) = 1 - F(y) = (y_0/y)^a$ pour $y > y_0$ avec un paramètre essentiel qui est la valeur $a > 0$. La densité de la

loi de Paréto est pour $y > y_0$: $f(y) = a \cdot \frac{y_0^a}{y^{a+1}}$

Nous allons donc nous aussi utiliser la technique usuelle de modélisation des queues de distribution de nos dotations en provisions en cas de défaillance par une loi de Paréto.

On peut montrer si $a > 1$ que :

$$E(Y) = \frac{a}{a-1} y_0$$

et que si $a > 2$:

$$E(Y^2) = \frac{a}{a-2} y_0^2$$

Une propriété caractéristique de la loi de Paréto est la suivante : si on extrait les dotations en provision sur Big Tickets (à partir d'un certain seuil M tel que $y_0 < M < K = 50$ MEUR), on a pour $y > M$:

$P(Y > y / Y > M) = [(y_0 / y)^a] / [(y_0 / M)^a] = (M / y)^a$ formule qui caractérise une distribution de Paréto, dont les paramètres sont M (connu) et a .

Si $a > 1$ on en déduit que $E(Y/Y > M) = M.a / (a-1)$.

L'économiste Paréto avait introduit la fonction qui porte son nom pour représenter la distribution des revenus, après avoir constaté qu'on avait une moyenne des revenus supérieurs à M proportionnelle à M . La loi de Paréto est également appelée communément la loi des « 80/20 ».

- **Modélisation de la charge provisionnelle totale sur une durée s pour un tiers dont la perte en cas de défaillance est significative ($EAD \times LGD > y_0$) :**

La charge provisionnelle totale sur une durée s (ensemble des dotations de provisions à réaliser pour toutes les défaillances d'un tiers donné sur une durée s) vaut : $N_s X_s$ où $X_s = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{N_s}$ et où N_s est le nombre de défaillances du tiers sur la durée s .

Dans le cas général l'hypothèse réaliste suivante est souvent prise : les Y_i sont identiquement distribuées (selon une loi indépendante du nombre n de défaillances observées sur la durée s d'un même tiers) et elles sont mutuellement indépendantes. On peut alors démontrer que la charge provisionnelle totale sur durée s d'un tiers dont la perte en cas de défaillance serait supérieure à y_0 aurait son espérance et sa variance qui se calculerait comme une fonction de l'espérance ou variance de N_s et de Y :

$$E(X_s) = E(N_s).E(Y) \text{ et } Var(X_s) = Var(N_s).[E(Y)]^2 + E(N_s).Var(Y)$$

Soit dans le cas de la charge provisionnelle à s années sur défaillances individuelles significatives du portefeuille Corporate (compte-tenu des lois retenues pour N_s et Y) :

$$E(X_s) = \lambda s \cdot \frac{a}{a-1} y_0 \text{ et } Var(X_s) = \lambda s [E(Y)]^2 + \lambda s Var(Y) = \lambda s E(Y^2) = \lambda s \cdot \frac{a}{a-2} y_0^2$$

7.3.3 Modélisation du provisionnement « Big Tickets »

Soit Z la dotation en provision requise au titre d'une défaillance Big Ticket ($\Rightarrow$ dont la dotation de provision requise dépasse un seuil fixe M tel que $y_0 < M < K = 50$ MEUR). Z vaut 0 si Y (montant de dotation en cas de défaillance) est inférieure à M et vaut la même valeur que Y lorsque Y prend une valeur supérieure à M . On peut alors calculer l'espérance de la dotation moyenne au titre des défaillances Big Tickets comme suit (si $a > 1$) :

$$E(Z) = \int_{y \geq M} y \cdot f(y) dy = \int_{y \geq M} y \cdot a \frac{y_0^a}{y^{a+1}} dy = \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \cdot E^*(Z)$$

$$\text{avec } E^*(Z) = \int_{y \geq M} y \cdot \frac{M^a}{y^{a+1}} dy = \frac{a}{a-1} \cdot M$$

On note B_s la charge provisionnelle totale sur s années à prévoir sur un tiers donné au titre de ses défaillances Big Tickets : comme pour X_s , on peut calculer :

$$E(B_s) = \lambda s \cdot E(Z) = \left[\lambda s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \right] \cdot \left[\frac{aM}{a-1} \right]$$

Le premier terme entre crochet correspond à l'espérance du nombre de défauts sur s années de type Big Ticket d'un tiers, le second terme correspond à la dotation provisionnelle moyenne à prévoir en cas de défaillance de type Big Ticket.

On peut calculer de même la variance de la charge provisionnelle sur s années de type Big Ticket pour un tiers :

$$Var(B_s) = Var(N_s) \cdot [E(Z)]^2 + E(N_s) \cdot Var(Z) = \lambda s E(Z^2) = \lambda s \int_{y \geq M} y^2 \cdot f(y) dy = \lambda s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \int_{y \geq M} y^2 \cdot \frac{M^a}{y^{a+1}} dy$$

$$\text{Soit si } a > 2 : Var(B_s) = \lambda s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \frac{a}{a-2} M^2$$

7.3.4 Nécessité de borner les dotations extrêmes

La loi de Paréto utilisée pour modéliser les dotations Y suppose des valeurs possibles de Y infinies : ce qui n'illustre pas la réalité du portefeuille Corporate d'un banquier.

Quand bien même les encours par tiers consolidés peuvent représenter sur les extrêmes de très fortes valeurs sans commune mesure avec l'encours moyen détenu par client, on sait pertinemment que le banquier ne s'engagera pas sur un même tiers donné au-delà d'un seuil d'alerte eu égard au principe de diversification de ses risques en portefeuille.

Nous considérerons **par exemple de façon forfaitaire** que ce seuil d'encours limite de concentration sur un même tiers vaut à titre prudentiel le triple de l'encours maximal observé à date d'arrêt actuel sur le plus gros client Corporate : exemple (données fictives), si la banque concentre sur Vinci Group - premier client supposé - un encours de 4 milliard d'euros, on supposera que la plus forte défaillance Big Tickets possible pour elle serait susceptible d'entraîner une dotation maximale en provision B9K de : $3 \times 4000 \text{ (MEUR)} \times 45\% \text{ (LGD forfaitaire)} = 5400 \text{ MEUR}$.

On considèrera alors que les dotations significatives évoluent nécessairement entre y_0 (seuil à partir duquel les dotations sont prises en compte pour l'ajustement de la loi de Paréto à la queue de distribution des dotations empiriques) et $MAX = 5400 \text{ MEUR}$ maximum.

Quel sont les impacts sur les modèles proposés précédemment ?

On considèrera que Y est la dotation requise dans l'hypothèse où la banque ne se fixerait aucune limite de financement au regard du principe essentiel de diversification de ses risques en portefeuille.

Si Y dépasse MAX alors on supposera que la dotation réelle opérée par la banque sur le tiers concerné par ce dépassement est en fait égale à MAX : ce tiers en pratique pourrait par exemple représenter un pays en faillite que le banquier aurait décidé de financer jusqu'à son exposition maximale en cas de perte soit MAX=5400 MEUR. Sachant que ce tiers se serait financé au-delà de cette limite si la banque l'y avait autorisé et entraînant sous cette hypothèse après défaillance une dotation $Y > MAX$.

Nous supposons que Z : dotation réelle en cas de défaillance Big Tickets (étudiée précédemment) tient compte de cette contrainte liée à la réalité économique du portefeuille Corporate d'une banque. Nous définissons donc la variable aléatoire Z montant de dotation Big Tickets en cas de défaillance comme suit :

$Z = 0$ si $y_0 \leq Y < M$ (pas de dotation au titre d'une défaillance Big Tickets en-deçà de M)

$Z = Y$ si $M \leq Y < MAX$ (Y correspond à une dotation de type Big Tickets)

et $Z = MAX$ si $MAX \leq Y$ (Y dépassant l'exposition en cas de perte plafonnée par la banque à la valeur forfaitaire MAX).

On en déduit :

$$E(Z) = \int_M^{MAX} y \cdot f(y) dy + P(Y > MAX) g MAX = \int_M^{MAX} y \cdot \frac{a y_0^a}{y^{a+1}} dy + \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a g MAX$$

soit (si $a > 1$) :

$$E(Z) = a y_0^a \left[\frac{y^{-a+1}}{-a+1} \right]_M^{MAX} + \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a \cdot MAX = -\frac{a}{a-1} \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a g MAX + \frac{a}{a-1} g \left(\frac{y_0}{M} \right)^a g M + \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a \cdot MAX$$

$$\text{d'où : } E(Z) = \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \frac{aM}{a-1} \left[1 - \left(\frac{M}{MAX} \right)^{a-1} \right]$$

Rq : Z dispose toujours d'une espérance finie quelle que soit la valeur de a alors que Y peut avoir une espérance infinie lorsque $a \leq 1$. Le bornage des dotations réelles du banquier à la valeur MAX permet donc d'estimer l'espérance d'une dotation Big Tickets quelle que soit le paramètre d'ajustement a employé par la loi de Paréto.

On obtient en particulier l'espérance de la charge provisionnelle totale à prévoir au titre des défaillances Big Tickets (dotations en provision > M) sur une durée s :

$$E(B_s) = \lambda s E(Z) = \left[\lambda s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \right] \cdot \left\{ \frac{aM}{a-1} \left[1 - \left(\frac{M}{MAX} \right)^{a-1} \right] \right\}$$

Le premier terme entre crochet correspond à l'espérance du nombre de défauts sur s années de type Big Ticket d'un tiers, le second terme correspond à la dotation provisionnelle moyenne à prévoir en cas de défaillance de type Big Ticket. A remarquer : si MAX tend vers l'infini on retrouve bien la première formule proposée au paragraphe 7.3.3.

D'autre-part :

$$\begin{aligned} E(Z^2) &= \int_M^{MAX} y^2 \cdot f(y) dy + P(Y > MAX) g MAX^2 = \int_M^{MAX} y^2 \cdot \frac{a y_0^a}{y^{a+1}} dy + \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a g MAX^2 \\ &= a y_0^a \left[\frac{y^{-a+2}}{-a+2} \right]_M^{MAX} + \left(\frac{y_0}{MAX} \right)^a g MAX^2 = a y_0^a \left(\frac{1}{M^a} g \frac{M^2}{a-2} - \frac{1}{MAX^a} g \frac{MAX^2}{a-2} \right) \end{aligned}$$

d'où :

$$E(Z^2) = \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \frac{aM^2}{a-2} \left[1 - \left(\frac{M}{MAX} \right)^{a-2} \right]$$

d'où la variance de la charge provisionnelle totale à prévoir au titre des défaillances Big Tickets (dotations en provision > M) sur une durée s :

$$Var(B_s) = \lambda s E(Z^2) = \left[\lambda s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \right] \cdot \left\{ \frac{aM^2}{a-2} \left[1 - \left(\frac{M}{MAX} \right)^{a-2} \right] \right\}$$

A remarquer : Var(B_s) (dont la formule est donnée pour a > 2 ci-dessus) est définie quelle que soit la valeur du paramètre a alors qu'au contraire la variance de Y pour sa part se révèle infinie si a est inférieur ou égal à 2.

7.3.5 Estimation des paramètres d'ajustement

→ Pour rappel : λ pourra être estimé par la probabilité de défaut bâloise moyenne des tiers corporate dont l'exposition en cas de perte (EAD x LGD) à date actuelle se révèle supérieure à y_0

→ **M** (seuil de définition des dotations Big Tickets) sera défini pour sa part en tenant compte des contraintes de consommation et de reconstitution de la provision sectorielle Big Tickets de $K = 50$ MEUR par exemple proposée par le banquier.

→ **MAX** (seuil maximal de dotation en cas de défaillance supportable par le banquier sur un même tiers) sera par exemple à titre prudentiel pris égal au triple de la plus grande exposition en cas de perte connue au sein du portefeuille LCL actuel sur un même tiers consolidé : $MAX = 3 \times EAD_{\max} \times 45\%$.

→ **Estimation de l'indice a de Paréto** : a est un bon indicateur d'inégalité entre les dotations sur défaillances significatives. Quand a s'accroît, la proportion des dotations les plus importantes (dotations Big Tickets) diminue tandis que la proportion des dotations les plus faibles augmente d'autant. **En conséquence l'inégalité entre les montants de dotations en cas de défaillances significatives augmente ou diminue avec a .**

Pour estimer la valeur de a à partir d'une série empirique de n valeurs observées de dotations significatives $y_n > y_{n-1} > \dots y_1 (> y_0)$ la théorie des valeurs extrêmes s'appuie couramment sur l'estimateur de Hill.

Introduction de l'estimateur de Hill :

Comme $P(Y > y) = \left(\frac{y_0}{y}\right)^a$. Si on note L la variable aléatoire $L = \ln(Y)$ pour $Y > y_0$

alors : $P(L > l) = P(e^L > e^l) = P(Y > e^l) = \left(\frac{y_0}{e^l}\right)^a = e^{-a(l-l_0)}$ avec $l_0 = \ln(y_0)$

$$E(L) = \int_{l_0}^{+\infty} a.l.e^{-a(l-l_0)} dl = l_0 + \frac{1}{a}.$$

Pour n dotations y_i indépendantes observées sur défaillances « significatives » on bénéficie donc d'un estimateur de a , noté $\hat{\xi}_0$ (rapport de Hill) :

$$\hat{\xi}_0 = \hat{a} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \ln(y_i / y_0)}$$

On peut démontrer que $\hat{\xi}_0$ correspond à l'estimateur du maximum de vraisemblance de a ($\hat{\xi}_0$ est donc un estimateur sans biais et efficace de a).

→ **Quel seuil y_0 de définition des dotations « significatives » choisir pour sélectionner les dotations empiriques sur lesquelles la loi de Paréto devra être ajustée ?**

Cette question est cruciale car il faut choisir y_0 de telle sorte que d'une part l'échantillon empirique de dotations extrêmes disponibles soit suffisant pour permettre une estimation du paramètre de la loi de Paréto et sa validation statistique et que d'autre part les dotations retenues soient suffisamment importantes pour représenter une distribution des valeurs extrêmes ajustable à la loi de Paréto.

En pratique à partir de la série empirique de n valeurs observées de dotations significatives $y_n > y_{n-1} > \dots y_1 (> y_0)$ on pourra estimer le rapport de Hill n fois à partir de la formule générale suivante :

pour $k \in [0 \quad n-1]$:

$$\hat{\xi}_k = \frac{n-k}{\sum_{i=k+1}^n \ln(y_i / y_k)}$$

et on pourra retenir le seuil y_k à partir duquel le rapport de Hill entrera dans une zone de relative stabilité (correspondant à la valeur estimée de l'indice de Paréto a).

7.3.6 Application numérique sur données fictives et conclusions

Nous allons partir de données numériques fictives (à défaut de données réelles disponibles).

On supposera que le seuil à partir duquel les dotations provisionnelles en cas de défaillance sont jugées significatives (queue de distribution des dotations) est $y_0=200$ KEUR.

A fin 2007/12 on considère dans l'entrepôt BII Corporate les tiers (consolidés) dont la perte en cas de défaillance ($EAD \times LGD$) est supérieure à 200 KEUR : on comptabilise dans l'entrepôt BII à fin 2007/12 (données fictives) : 3504 tiers pour une somme totale ($EAD \times LGD$) de 10 310 MEUR.

On répartit ces 3504 tiers en fonction de leur notation bâloise, on estime ainsi la probabilité de défaillance à 1 an moyenne de ces tiers à 0,4% (donnée fictive).

On pourra ainsi supposer une fréquence individuelle annuelle de défaillance « significative » au sein du portefeuille Corporate : $\lambda = 0,4\%$.

On analyse ensuite les fichiers B9K Corporate aux arrêtés 2003/12, 2004/12, 2005/12, 2006/12 et 2007/12. On repère par différence entre les différents arrêtés les tiers qui ont fait l'objet d'une dotation supérieure à $y_0=200$ KEUR. On ne considère que les tiers absents en B9K 2003/12 et présents sur les arrêtés B9K ultérieurs.

Exemple 1 : l'entreprise A

- n'apparaît pas en B9K 2003/12
- apparaît en B9K 2004/12 pour un montant de provision de 150 KEUR
- apparaît en B9K 2005/12 pour un montant de provision de 230 KEUR
- n'apparaît pas en B9K 2006/12
- apparaît en B9K 2007/12 pour un montant de provision de 490 KEUR.

On considérera par approximation que A a connu deux défaillances à dotation « significative » sur les 4 ans étudiés : la première courant 2005 avec une dotation

totale de 230 KEUR ($> y_0$), la seconde courant 2007 avec une dotation totale de $490 - 230 = 260$ KEUR ($> y_0$).

Exemple 2 : l'entreprise B

- n'apparaît pas en B9K 2003/12
- apparaît en B9K 2004/12 pour un montant de provision de 150 KEUR
- apparaît en B9K 2005/12 pour un montant de provision de 230 KEUR
- apparaît en B9K 2006/12 pour un montant de provision de 310 KEUR
- apparaît en B9K 2007/12 pour un montant de provision de 410 KEUR.

On considérera par approximation que B a connu une seule défaillance à dotation « significative » sur les 4 ans étudiés : courant 2005 pour une dotation totale de 410 KEUR (atteinte seulement fin 2007/12).

Exemple 3 : l'entreprise C

- n'apparaît pas en B9K 2003/12
- apparaît en B9K 2004/12 pour un montant de provision de 150 KEUR
- apparaît en B9K 2005/12 pour un montant de provision de 230 KEUR
- apparaît en B9K 2006/12 pour un montant de provision de 450 KEUR
- apparaît en B9K 2007/12 pour un montant de provision de 450 KEUR.

On considérera par approximation que C a connu deux défaillances à dotation « significative » sur les 4 ans étudiés : courant 2005 pour une dotation de 230 KEUR et courant 2006 pour une nouvelle dotation de $450 - 230 = 220$ KEUR.

Exemple 4 : l'entreprise D

- n'apparaît pas en B9K 2003/12
- apparaît en B9K 2004/12 pour un montant de provision de 230 KEUR
- n'apparaît pas en B9K 2005/12
- n'apparaît pas en B9K 2006/12
- n'apparaît pas en B9K 2007/12.

On considérera par approximation que D a connu une seule défaillance à dotation « significative » sur les 4 ans étudiés : courant 2004 pour une dotation de 230 KEUR ($> y_0$).

(Rq : l'analyse devra être réalisée sur les tiers consolidés).

On pourra ainsi construire le tableau des défaillances « significatives » observées sur 4 ans en B9K.

On supposera avoir recensé de cette façon 55 défaillances « significatives » pour des montants de dotations supérieurs à 200 KEUR :

Défaillances "significatives" recensées sur les 5 arrêtés B9K (2003/12 à 2007/1 dotations > 200 KEUR correspondantes

N°	Dotation Y (KEUR)	Ln(Y)	N°	Dotation Y (KEUR)	Ln(Y)	N°	Dotation Y (KEUR)	Ln(Y)
1	203,75	5,316894	19	287,56	5,661432	37	529,94	6,272764
2	203,87	5,317483	20	289,17	5,667015	38	581,99	6,366453
3	208,89	5,341808	21	297,67	5,695985	39	814,85	6,703004
4	212,99	5,361245	22	298,35	5,698267	40	822,22	6,712008
5	214	5,365976	23	307,54	5,728605	41	847,28	6,742031
6	215,05	5,370871	24	317,94	5,761863	42	893,11	6,794711
7	216,65	5,378283	25	320,6	5,770194	43	896,93	6,798978
8	219,76	5,392536	26	328,64	5,794963	44	1008,58	6,916299
9	219,9	5,393173	27	332,13	5,805526	45	1023,26	6,930749
10	222,64	5,405556	28	342,97	5,837643	46	1050,19	6,956726
11	222,75	5,40605	29	351,64	5,862608	47	1199,89	7,089985
12	240,98	5,484714	30	407,47	6,009967	48	1243,45	7,125645
13	245,68	5,50403	31	420,16	6,040636	49	1263,48	7,141625
14	248,98	5,517373	32	427,31	6,05751	50	1312,98	7,180055
15	251,08	5,525772	33	431,45	6,067152	51	1602,07	7,379052
16	260,1	5,561066	34	439,86	6,086456	52	2465,37	7,810097
17	268,04	5,591136	35	471,21	6,155304	53	2753,91	7,920777
18	272,78	5,608666	36	503,67	6,221921	54	5576,76	8,626363
						55	6299,95	8,748297

Tranches	Nombres	Somme des Y (KEUR)
< 0,4 MEUR	29	7622,1
0,4 à 0,8 MEUR	9	4213,06
0,8 à 1,6 MEUR	12	12376,22
1,6 à 3,2 MEUR	3	6821,35
3,2 à 6,4 MEUR	2	11876,71
Totaux	55	42909,44

Moyenne des Y 780,1716
Moyenne des ln(Y) 6,181478

Cohérence entre la probabilité de défaut bâloise moyenne des tiers sur lesquels EAD.LGD > y₀ et du nombre de dotations « significatives » recensées en B9K :

Sachant qu'il y a 3504 tiers dans l'entrepôt BII (donnée fictive) pour lesquels la dotation en cas de défaillance dépasserait 200 KEUR (EAD.LGD > y₀) et que ces tiers affichent une probabilité ANADEFI moyenne de 0,4% : sur une année, le nombre de dotations significatives attendu est donc proche de 0,4 / 100 . 3504 = 14. Sur 4 ans, par approximation on peut en déduire un nombre de dotations « significatives » proche de 4 . 14 = 56.

Les données B9K nous permettent pour leur part d'observer 55 dotations « significatives » sur 4 ans : les ordres de grandeur d'une part du nombre de défaillances « significatives » recensés dans les fichiers B9K et d'autre part du produit de la probabilité de défaut bâloise par le nombre de tiers exposés au-delà de 200 KEUR de pertes à fin 2007/12 sont donc cohérents³⁷.

Estimation du paramètre a de la loi de Paréto théoriquement suivie par les dotations en cas de défaillances « significatives » :

On sait que si l'on sélectionne les défaillances dont le montant de dotation en provision Y excède y₀=200 KEUR, les dotations en provisions suivent théoriquement une loi de Paréto telle que :

$$P(Y > y) = \left(\frac{y_0}{y} \right)^a.$$

On estime a à partir du rapport de Hill :

$$\hat{\xi}_0 = \frac{n}{\sum_1^n \ln(y_i / y_0)} = \frac{1}{\frac{\sum_1^n \ln(y_i)}{n} - \ln(y_0)}$$

$$a \approx \frac{1}{6,181478 - \ln 200} = 1,132$$

³⁷ On pourra procéder à un tel test de cohérence sur la base ds données réelles. De forts écarts sur les effectifs de défaillances estimés mériteront une interprétation particulière.

Validation de l'ajustement à la loi de Paréto d'indice $a=1,132$:

Nous allons vérifier par un test d'ajustement du χ^2 que l'hypothèse de la loi de Paréto de paramètres $a=1,132$ et $y_0=0,2$ MEUR est valable pour modéliser la distribution des dotations en provision sur défauts « significatifs ».

Rappel :

Test d'ajustement du chi-deux

Le but de ce test est de comparer une distribution théorique d'un caractère à une distribution observée. Pour cela, le caractère doit prendre un nombre fini de valeurs, ou bien ces valeurs doivent être rangées en un nombre fini de classes.

- Données :
 - un caractère A dont les valeurs possibles sont réparties en k classes $A_1, \dots, A_k$. La probabilité théorique dans chacune des classes est notée $p_1, \dots, p_k$.
 - n observations, qui donnent un effectif n_1 pour la classe $A_1, \dots, n_k$ pour la classe A_k . Bien sûr, on doit avoir $n_1 + \dots + n_k = n$.
- Hypothèse testée : "La distribution observée est conforme à la distribution théorique" avec un risque d'erreur α .
- Déroulement du test :
 1. On calcule les effectifs théoriques np_j .
 2. On calcule la valeur observée de la variable de test :
$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(n_j - np_j)^2}{np_j}$$
 3. On cherche la valeur critique χ^2_{α} dans la [table de la loi du chi-2](#) à k-1 degrés de liberté.
 4. Si $\chi^2 < \chi^2_{\alpha}$, on accepte l'hypothèse, sinon on la rejette.
 5. Vérification a posteriori des conditions d'application : il faut $np_j \geq 5$.

Les 55 dotations significatives de l'échantillon sont réparties selon 5 tranches dont nous calculons l'effectif théorique selon la loi de Paréto de paramètres $a=1,132$ et $y_0=0,2$ MEUR :

Tranche 1 : $Y < 0,4$ MEUR

n_1 (effectif observé) = 29

$$n_{p1}(\text{effectif théorique}) = 55g(Y < 0,4 \text{ MEUR}) = 55g[1 - P(Y \geq 0,4 \text{ MEUR})] = 55g\left[1 - \left(\frac{0,2}{0,4}\right)^{1,132}\right] \approx 29,90$$

Tranche 2 : $0,4 \leq Y < 0,8 \text{ MEUR}$

n_2 (eff. obs.) = 9

$$n_{p2}(\text{eff. théor.}) = 55g[P(Y \geq 0,4 \text{ MEUR}) - P(Y \geq 0,8 \text{ MEUR})] = 55g\left[\left(\frac{0,2}{0,4}\right)^{1,132} - \left(\frac{0,2}{0,8}\right)^{1,132}\right] \approx 13,64$$

Tranche 3 : $0,8 \leq Y < 1,6 \text{ MEUR}$

$$n_3 (\text{eff. obs.}) = 12$$

$$n_{p3}(\text{eff. théor.}) = 55 \left[P(Y \geq 0,8 \text{ MEUR}) - P(Y \geq 1,6 \text{ MEUR}) \right] = 55 \left[\left(\frac{0,2}{0,8} \right)^{1,132} - \left(\frac{0,2}{1,6} \right)^{1,132} \right] \approx 6,23$$

Tranche 4 : $Y \geq 1,6 \text{ MEUR}$

$$n_4 (\text{eff. obs.}) = 5$$

$$n_{p4}(\text{eff. théor.}) = 55 P(Y \geq 1,6 \text{ MEUR}) = 55 \left(\frac{0,2}{1,6} \right)^{1,132} \approx 5,22$$

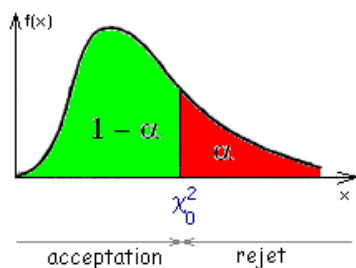
A remarquer : tous les effectifs théoriques dépasse l'effectif minimal requis de 5 donc le test du χ^2 peut être réalisé suivant les 4 tranches de montants proposés.

Si la loi de Paréto proposée convient pour modéliser les dotations en cas de défaillances « significatives », dans ce cas la quantité $\sum_{\text{tranches}} \frac{(\text{eff. obs.} - \text{eff. théor.})^2}{\text{eff. théor.}}$ suit une loi du χ^2 dont le degré de liberté vaut le nombre de tranches – 1.

On a :

$$\sum_{\text{tranches}} \frac{(\text{eff. obs.} - \text{eff. théor.})^2}{\text{eff. théor.}} = \frac{(29 - 29,90)^2}{29,90} + \frac{(9 - 13,64)^2}{13,64} + \frac{(12 - 6,22)^2}{6,22} + \frac{(5 - 5,22)^2}{5,22} = 6,99$$

La distribution du χ^2 a la forme suivante : les valeurs extrêmes du χ^2 se situent avec une probabilité α au-delà de la valeur χ_0^2 .



Ainsi si on constate que le χ^2 observé de 6,99 se situe dans une zone extrême de la distribution théorique : $\chi^2 \geq \chi_0^2$ selon une probabilité $\alpha = 5\%$ par exemple, il sera possible de rejeter l'hypothèse d'ajustement par la loi de Paréto proposée avec seulement 5% de risque de se tromper (correspondant aux 5% de cas où la loi théorique prévoit bien des valeurs de χ^2 supérieures à χ_0^2).

Les tables du χ^2 à 3 degrés de liberté (3 = nombre de tranches (4) -1) nous donne pour $\alpha = 5\%$ une limite χ_0^2 de 7,81.

Comme $6,99 < \chi_0^2 = 7,81$: il n'est donc pas possible de rejeter l'hypothèse d'ajustement par la loi de Paréto proposée au seuil de 5%.

On considérera donc que la dotation en provision en cas de défaillance « significative » (dotation > 200 KEUR) peut valablement être modélisée par une loi de Paréto de paramètres $a=1,132$ et $y_0=0,2$ MEUR.

Conclusions possibles

a) Détermination du seuil M Big Tickets en fonction d'une durée de couverture requise

On souhaiterait que la provision sectorielle de 50 MEUR assure une couverture provisionnelle en cas de défaillances Big Tickets sur au moins trois ans. Quelle devrait être la valeur du seuil M de dotation provisionnelle à partir duquel un défaut serait considéré comme relevant du périmètre Big Tickets ?

La provision sectorielle doit correspondre à l'espérance de la charge provisionnelle Big Tickets sur 3 ans. A remarquer : la variance de cette charge provisionnelle n'a pas à être prise en compte dans le calcul provisionnel. En effet une provision est censée couvrir une espérance de perte moyenne indépendamment de sa volatilité couverte quant à elle par une dotation en fonds propres (issue d'une estimation des RWA). On a :

$$E(B_s) = \lambda_s \cdot E(Z) = \left[\lambda_s \left(\frac{y_0}{M} \right)^a \right] \cdot \left\{ \frac{aM}{a-1} \left[1 - \left(\frac{M}{MAX} \right)^{a-1} \right] \right\} \text{ donc pour les 3504 tiers étudiés on}$$

a :

$$50 \text{ MEUR} = 3504 \cdot E(B_s) = 3.0,4 \cdot 3504 / 100 \cdot (0,2 / M)^{1,132} \cdot \frac{1,132 M}{1,132 - 1} \cdot \left[1 - \left(\frac{3600}{M} \right)^{0,132} \right]$$

d'où (par résolution numérique sous excel : utilisation de la fonction « valeur cible ») :

M=0,331 MEUR

La provision sectorielle de 50 MEUR permettrait de couvrir les défaillances dont la dotation en provision dépasserait 331 KEUR sur une durée de trois ans.

A remarquer : cette dotation en provision mesurée par $E(B_s)$ est cumulative (la charge provisionnelle Big Tickets croît nécessairement avec le temps). En pratique certaines défaillances Big Tickets pourront faire l'objet de reprise de provisions (suite à retour en encours sain), ce dont ne tient pas compte l'estimation $E(B_s)$.

En conclusion :

Dès lors que le seuil de définition des dotations Big Tickets est fixé à 331 KEUR, la provision sectorielle de 50 MEUR assure effectivement la couverture de la provision moyenne attendue au titre des Big Tickets sans prise en compte des éventuelles reprises de provisions intermédiaires, sur une durée de 3 ans.

Le montant de couverture requis au titre des défaillances Big Tickets sur 12 mois vaut naturellement dans le cas où $M=331$ KEUR : $50/3 = 16,67$ MEUR.

b) Que devient la durée de couverture de la provision sectorielle si on diminue de moitié la dotation maximale possible (MAX prise égale à 1,3 milliards d'euros au lieu de 3,6)

En conservant la valeur $M=0,331$ MEUR, on recalcule $E(B_1) = 15,83$ MEUR d'où une durée de couverture de $50/15,83$ ans soit 3 ans et 2 mois.

La durée de couverture est donc relativement robuste au regard de la valeur MAX retenue par la banque.

c) Quelle est la probabilité pour que dans les 12 prochains mois LCL enregistre une défaillance Big Tickets dont la dotation en provision dépasserait le record enregistré au cours des 4 derniers exercices comptables ?

Le nombre de sinistres annuels sur l'ensemble des 3504 dossiers à dotations significatives possibles ($EAD \times LGD > y_0$) correspond à la somme des sinistres individuels de chaque dossier : ce nombre total en tant que somme de lois de Poisson supposées indépendantes est une loi de Poisson de moyenne $3504.\lambda$.

On recherche la probabilité qu'il y ait au moins un sinistre parmi les 3504 dossiers dont la dotation en B9K dépasse le record de $R=6,29995$ MEUR enregistré au cours des 4 dernières années.

$$\text{On a : } P(Y > 6,29995) = P(Y > 6,29995) = \left(\frac{0,2}{6,29995} \right)^{1.132} = 2,0\% = p$$

D'autre-part :

$$\begin{aligned} P(\text{aucun sinistre} \geq R) &= P(0 \text{ sinistre}) + P(1 \text{ sinistre et } Y < R) + P(2 \text{ sinistres et } Y_1, Y_2 < R) + \\ &\dots \\ &+ P(k \text{ sinistre et } Y_1, Y_2, \dots, Y_k < R) + \dots \end{aligned}$$

$$= \sum e^{-3504\lambda} \cdot \frac{(3504.\lambda)^k}{k!} \cdot (1 - P(Y > R))^k = e^{-3504\lambda.p}$$

d'où la probabilité recherché : $P(\text{au moins un défaut dans les 12 prochains mois de dotation} > 6,29995 \text{ MEUR}) = 1 - e^{-3504\lambda.p} = 24,6\%$.

d) Quelle est la probabilité pour que dans les 12 prochains mois LCL enregistre une charge provisionnelle au titre des défaillances Big Tickets supérieure à 50 MEUR ?

La charge provisionnelle totale au titre des défaillances Big Tickets sur un exercice vaut $3504.B_{12}$.

$$3504 \cdot \frac{B_1 - E(B_1)}{\sigma(B_1)} \text{ suivant une loi Normale centrée réduite } N(0 ; 1).$$

$B_{12} > 50$ MEUR lorsque l'aléa gaussien centré réduit $N(0;1)$ dépasse le seuil : 3504.

$$\frac{50 - E(B_1)}{\sigma(B_1)}$$

Ratio calculé grâce aux formules précédentes. Dans la table de fonction de répartition de la loi Normale on lira la probabilité recherchée.

e) Proposer un principe de constitution / consommation de la provision Big Tickets ?

Tous les sinistres de dotation > M (= 331 KEUR) entraîneraient consommation immédiate de la provision Big Tickets.

Celle-ci serait reconstituée tous les mois d'un montant qui dépendrait de la durée de couverture résiduelle et d'un minimum requis de provision égale à douze mois de survenance de défauts Big Tickets.

Exemple de calcul dans la feuille excel illustrée ci-après.

	A	B	C	D	E	F
		Niveau de la provision (MEUR)	Dotations B9K suite à défaillances Big Tickets (MEUR)	Durée de couverture résiduelle de la provision sectorielle (en mois)	Montant de reconstitution de la provision sectorielle sur le mois (MEUR)	Dernière reconstitution mensuelle opérée à horizon plus de 12 mois
1						
2	déc-07	50,000	0	36,0	0,000	
3	janv-08	40,000	10	28,8	0,347	0,000
4	févr-08	30,347	10	21,9	0,899	0,347
5	mars-08	21,247	10	15,3	1,880	0,899
6	avr-08	22,626	0,5	16,3	1,880	1,880
7	mai-08	24,106	0,4	17,4	1,880	1,880
8	juin-08	25,185	0,8	18,1	1,880	1,880
9	juil-08	25,865	1,2	18,6	1,880	1,880
10	août-08	25,745	2	18,5	1,880	1,880
11	sept-08	26,624	1	19,2	1,880	1,880
12	oct-08	27,404	1,1	19,7	1,880	1,880
13	nov-08	28,083	1,2	20,2	1,880	1,880
14	déc-08	28,963	1	20,9	1,880	1,880
15	janv-09	30,343	0,5	21,8	1,880	1,880
16	févr-09	32,222	0	23,2	1,880	1,880
17	mars-09	34,102	0	24,6	1,880	1,880
18	avr-09	35,981	0	25,9	1,880	1,880
19	mai-09	37,861	0	27,3	1,880	1,880
20	juin-09	39,241	0,5	28,3	1,880	1,880
21	juil-09	40,020	1,1	28,8	1,880	1,880
22	août-09	41,400	0,5	29,8	1,880	1,880
23	sept-09	43,279	0	31,2	1,880	1,880
24	oct-09	45,159	0	32,5	1,880	1,880
25	nov-09	47,039	0	33,9	1,880	1,880
26	déc-09	47,918	1	34,5	1,880	1,880
27	janv-10	49,798	0	35,9	0,202	1,880
28	févr-10	49,000	1	35,3	0,202	0,202
29	mars-10	47,202	2	34,0	0,202	0,202
30	avr-10	27,404	20	19,7	1,145	0,202
31	mai-10	24,550	4	17,7	1,440	1,145
32	juin-10	5,989	20	4,3	10,677	1,440
33	juil-10	1,667	15	1,2	15,000	1,440
34	août-10	16,667	0	12,0	2,778	1,440

=\$D\$2*B11/\$B\$2

=SI(D11<12;\$B\$2/\$D\$2*12-B11;SI(B11<\$B\$2;MIN(MAX(((\$B\$2-B11)/D11;F11);\$B\$2-B11);0))

=SI(D11>12;E11;F11)

8. CONCLUSION ET REMERCIEMENTS

La crise financière a amené les acteurs économiques et politiques à s'interroger sur les insuffisances des mécanismes de régulation, et l'interaction des différents systèmes comptables et prudentiels, notamment entre les règles Bâle I et II et les normes comptables internationales. Cette crise a également mis en lumière l'importance que pourraient avoir de nouvelles techniques provisionnelles susceptibles de réduire la pro-cyclicité du système actuel. Les normes provisionnelles actuelles ont en effet été accusées d'avoir aggravé la traduction de la crise dans les comptes des institutions financières, créant ainsi une « spirale infernale ». Dans une large mesure, ces accusations ont été réfutées par les experts compétents, mais la question reste vivace dans l'esprit de nombreux responsables politiques. La recherche de solutions à cette crise fournit une excellente occasion de clarifier le rôle de la comptabilité, ses limites, et de « mettre à plat » les interactions entre les différents mécanismes.

Ce mémoire a été l'opportunité d'exposer par écrit un sujet peu souvent documenté : j'ai donc tenté de le faire de façon relativement approfondie en exposant notamment les approches usuelles du banquier pour provisionner ses risques de crédit. J'ai rappelé le lien désormais étroit qui existe entre la notion de provision et d'Expected Loss (perte attendue) dans le cadre de la modélisation Bâle II en approche avancée. Ce fut l'occasion de rappeler que cette réforme a permis de grandes avancées dans les systèmes d'information bancaire, avancées préalables à une meilleure estimation des probabilités de pertes (LGD et taux de provisionnement). Toutefois le retard que les banques ont accumulé avant Bâle II dans leur mode d'estimations statistiques des pertes en portefeuille de crédits ne semble pas pour autant compensé. Bâle II n'est pas non plus la panacée à toutes les questions méthodologiques qui se posent désormais pour évaluer ces pertes.

Le mémoire a été l'occasion aussi de rappeler qu'au-delà des contraintes techniques (liées aux lacunes des SI bancaires) ou méthodologiques, le provisionnement du risque de crédit souffrent d'une dépendance à des réglementations différentes, pas toujours convergentes : la réglementation comptable et fiscale ne travaillent pas encore main dans la main avec celle de Bâle 2 même si des points d'intérêt communs existent et qu'en fine ce sont bien les pertes en portefeuille que ces trois réglementations tentent à quelques nuances près de prévoir.

Le mémoire a donc rappelé aussi les points de vigilance comptables et fiscaux qu'il est nécessaire de bien prendre en considération dans les problématiques provisionnelles. Il a également donné une vue de l'ensemble des typologies de provisions pour risque de crédit utilisées de nos jours pas les établissements bancaires en France.

Le document a permis enfin d'anticiper dans une certaine mesure et peut être d'ailleurs en poussant un peu loin parfois l'imagination, les nouvelles orientations que sont susceptibles notamment de prendre l'IASB et le comité de Bâle pour tenter de réduire les effets négatifs liés à la pro-cyclicité des modes de provisionnement actuels en cas de retournement de la conjoncture économique.

J'ai éprouvé toutefois une certaine difficulté à rédiger ce mémoire qui était liée surtout à la transversalité du sujet : le provisionnement du risque de crédit souvent se retrouve en effet à la croisée de plusieurs expertises, aussi j'ai absolument tenu à l'évoquer de façon aussi concrète que possible en redonnant ainsi un maximum d'accessibilité à ces problématiques importantes pour les banques. Je ne sais pas si j'y suis parvenu mais c'est bien l'objectif qui m'a motivé tout au long de la rédaction.

J'espère que cet exercice permettra même modestement à d'autres professionnels de mieux appréhender les difficultés opérationnelles auxquelles il faut s'attendre en matière de provisionnement bancaire et surtout qu'il les éclairera quant à des approches déjà éprouvées et sans doute adaptables à leurs propres problématiques. Certes le sujet n'est pas clos pour autant et les réflexions sur le provisionnement dynamique à l'aube de Bâle III prouve que nous ne sommes encore probablement qu'à mi-parcours des évolutions à en attendre.

Je tiens aussi à remercier vivement tous les professionnels qui m'ont aidé à réaliser ce mémoire et plus particulièrement Alain Charmant, Directeur des Systèmes de Notation Bâle II et du Groupe de Recherche Opérationnelle au sein du Groupe Crédit Agricole : Alain a accepté d'être mon Directeur de mémoire. Je le remercie autant pour son grand professionnalisme que pour ses qualités humaines.

Je remercie aussi :

- L'équipe modélisation de LCL dont j'ai été responsable entre fin 2006 et début 2010
- Son responsable actuel (en charge par ailleurs du reporting des risques) : Serge Giannechini, qui m'a lui aussi particulièrement soutenu au cours de cette démarche
- Andrée-Lise Rémy, désormais Directrice des Risques Opérationnels du Groupe Crédit Agricole SA et qui avait accepté de me guider en début de rédaction
- Isabelle Lerouge responsable du département fiscal de LCL qui m'a accordé son aide durant la rédaction sur certains éclairages fiscaux.
- Emmanuelle Berjaud, l'adjointe d'Isabelle Lerouge dont le professionnalisme a toujours été un grand atout pour tous.

- Laurent Pourlier, responsable de la comptabilisation du coût du risque et du suivi provisionnel au sein de LCL : son expertise m'a été d'une aide extrêmement précieuse jusqu'au bout.

J'adresse également tous mes remerciements aux professionnels des autres banques chez qui j'ai collaboré lors de missions de consulting chez Harwell Management : eux aussi ont accepté de m'aider à mieux appréhender les problématiques provisionnelles. Je pense en particulier à :

- Fabien Putegnat, responsable de la coordination des projets réglementaires au sein du département Risk Investment Market de BNP Paribas
- Philippe Lagarrigue, responsable de la certification quantitative des modèles du groupe BNP Paribas, qui m'a aidé ponctuellement sur certaines parties du mémoire (à propos du lien entre Expected Loss et le provisionnement notamment)
- Laurent Pierandréi, Expert IFRS et Docteur en Finance, enseignant à l'université et coordinateur de projets de recherche en gestion du risque, actuariat et normalisation comptable, qui m'a été d'une grande aide sur le chapitre actualisation / désactualisation.
- Le groupe SOPRA (éditeur d'Evolan Collection, anciennement P@tric) qui m'a très aimablement transmis plusieurs documents rédigés à mon intention personnel sur le même sujet.
- Fabrice Di Mambro, directeur des Risques de Natixis Financement, qui m'a permis d'auditer la méthode de provisionnement de Cetelem et de compléter ma vision sur le sujet.
- Jean Ferchaud, Adjoint au Directeur des Risques de Crédit de la Banque Postale : qui m'a permis de mieux comprendre les principes de la décote IAS notamment.

Je remercie donc vivement tous ces collègues ou anciens collègues pour leur soutien. Le sujet du provisionnement du risque de crédit n'est certes pas clos pour autant : loin s'en faut. J'espère simplement que ce mémoire puisse contribuer même modestement à orienter d'autres réflexions complémentaires et ainsi à mieux positionner les différentes approches possibles du provisionnement.

ANNEXE 1

***Origine du modèle réglementaire IRBA
d'estimation des pertes d'un portefeuille de crédits***

1 DE BALE I A BALE II

En 1988, les autorités financières des pays du Groupe des dix (G10) se sont réunies à Bâle, en Suisse, pour élaborer et appliquer un nouveau cadre réglementaire qui devait permettre aux banques à dimension internationale de mieux gérer leurs actifs et leurs fonds propres. Ces réunions visaient essentiellement à mettre sur pied un mode de mesure des fonds propres bancaires plus cohérent et à permettre aux banques plus faibles de consolider leur position. Il en est ressorti un nouvel ensemble de règlements en matière d'adéquation des fonds propres, connu sous le nom de Bâle I.

La détermination des fonds propres dans le cadre de Bâle I s'opérait en appliquant à chaque crédit un poids de capital devant refléter sa contribution au risque global du bilan de la banque :

$$\text{Fonds_propres_requis} = \sum (\text{expositions} \times \text{poids_de_capital})$$

Ces poids de capital étaient fixés de façon forfaitaire par le comité de Bâle et ont donc vite été critiqués pour leur absence de sensibilité aux caractéristiques des crédits : en effet ces poids dépendaient uniquement de la nature juridique des actifs détenus, de leur localisation et de la durée des engagements mais pas des caractéristiques intrinsèques à chaque actif. Ainsi des crédits présentant des probabilités de défaut très différentes se voyaient appliquer un même poids de capital. Cette formulation ignorant les développements des systèmes de notation des emprunteurs et des modèles de risque de crédit conduisait donc **à déconnecter la mesure des fonds propres réglementaires du risque économique du portefeuille** (risque mesuré par exemple par sa Value-at-Risk : estimation du niveau de perte maximale possible selon un degré de confiance donné comme par exemple 99.9%). Cette déconnexion induisait potentiellement une augmentation des risques sans ajustement des fonds propres et de fait pouvait affecter la solvabilité des institutions financières. En effet, avec des poids se rapportant à un segment d'actifs et non pas aux actifs eux-mêmes, il pouvait se développer ce qu'on appelle un **arbitrage réglementaire**. Celui-ci consiste pour une institution financière à se concentrer, pour chaque segment d'actifs (caractérisé par un poids de risque spécifique), sur les actifs les plus risqués de ce segment sans devoir détenir de fonds propres réglementaires supplémentaires. Ainsi le dispositif Bâle I ne prenait pas en considération les sûretés dont la banque pouvait disposer ou non, mettait sur le même plan toutes les entreprises emprunteuses, quelle que soit la qualité de leur risque et traitait trop favorablement les crédits aux Etats. Cette nécessité de faire évoluer le dispositif a en outre été accentuée vers la fin des années 1990 par le

développement des nouveaux instruments financiers dont la titrisation des portefeuilles de prêts non pris en considération dans Bâle I.

Au cours des années 2000, les experts de treize banques centrales ont donc préparé une série de nouvelles directives qui se voulaient plus adaptées à l'évolution du secteur financier et aux innovations des techniques quantitatives d'évaluation du risque. Les recommandations dites de « Bâle 2 » ne sortirent pas du jour au lendemain : il y eut des documents consultatifs, un calendrier repoussé et la mise en œuvre des « recommandations » fut effective pour tous les établissements financiers au 1^{er} janvier 2007 et, pour ceux qui avaient choisi la version la plus élaborée du dispositif, au 1^{er} janvier 2008 (du moins en Europe).

2 BALE II : APPROCHE STANDARD OU APPROCHE AVANCEE

Dans sa forme actuelle cette nouvelle réforme prévoit en effet deux possibilités de calcul des poids de capital à affecter aux expositions de crédit afin de calculer l'exigence en fonds propres :

- **l'approche dite « standard »**

Elle consiste en une redéfinition des poids de capital à l'intérieur de chaque segment d'actif : celle-ci reposant entièrement sur l'existence des ratings des agences de notation, chaque notation (ou groupes de notations) se voyant appliquer un poids de capital plus ou moins élevé. **Si cette approche permet un premier stade de différenciation du risque de crédit au sein de chaque segment d'actifs, elle partage ses limites avec Bâle I** car le degré de différenciation des poids de capital (le nombre de classes de risque) peut s'avérer insuffisant et imprécis, ne résolvant que partiellement l'arbitrage réglementaire. Par ailleurs la mise en œuvre de l'approche standard nécessite l'existence d'une échelle de notation externe (comme l'échelle de rating Standard & Poor's) applicable aux emprunteurs et aux instruments de crédits en portefeuille : mais dans la pratique ces échelles externes ne s'appliquent le plus souvent qu'aux grands émetteurs. En outre un problème se pose pour les portefeuilles d'emprunteurs notés selon une autre échelle : il s'agit alors de transposer une échelle existante dans une échelle de référence afin d'en déduire finalement le poids de capital, ce qui renforce les imprécisions découlant de l'approche standard.

- **l'approche fondée sur des modèles internes : IRB (Internal-Ratings-Based)**

Cette deuxième approche vise à dépasser les difficultés et les limites de l'approche standard en proposant **une méthode de calcul qui attribue à chaque actif un poids de risque spécifique.**

Ce poids doit tenir compte :

- de l'ensemble des événements de crédit susceptibles d'en affecter la valeur :
 - la probabilité de défaillance **PD** (associée à une notation interne déterminée le plus souvent via un modèle de score probabiliste développé par la banque par observation de ces propres historiques de défauts ou par un système à base de règles expertes dont l'efficacité est éprouvée statistiquement)
 - l'exposition en cas de défaut **EAD** - Exposure at Default
 - la perte en cas de défaut **LGD** – Loss Given Default
 - l'échéance (**maturité** résiduelle du portefeuille)
- de l'ensemble des **corrélations** en cas de défauts : qu'il faut pouvoir estimer afin d'évaluer la distribution complète des pertes en deçà et surtout au-delà de la moyenne (espérance). En effet, si les corrélations entre défauts sont fortes, la perte inattendue globale du portefeuille selon une probabilité de confiance donnée (99.9% dans Bâle II) augmente nécessairement : toute défaillance étant susceptible d'en impliquer d'autres par corrélation.

On distingue là encore deux types d'approches IRB :

- **l'approche IRB Fondation** où la banque doit seulement déterminer la probabilité de défaut (PD) de chaque crédit et la maturité résiduelle (sur son portefeuille entreprises, banques et souverains). Les valeurs des autres paramètres de risque (la perte en cas de défaut LGD et l'exposition en cas de défaut EAD étant fixés selon des règles définies par l'autorité bancaire).
- **l'approche IRB Avancée** où la banque doit déterminer elle-même la valeur de tous les paramètres PD, EAD, LGD, maturité.

3 LA MODELISATION DU RISQUE DE CREDIT EN APPROCHE IRB : MODELE DE GORDY

Le Comité de Bâle s'appuie sur une modélisation unique du risque de crédit, issu des travaux de Michael B. Gordy (en 2001). Deux paramètres sont imposés par l'autorité de contrôle pour l'estimation de l'exigence en fonds propres : la corrélation entre défauts et le seuil de confiance du niveau de perte maximale du portefeuille de crédit : fixé à 99.9%.

i. Comparaison des principaux modèles de risque de crédit

Chaque modèle de risque de crédit est toujours construit en deux étapes :

- **la première étape** est consacrée à la collecte de l'information sur les éléments constitutifs du risque de crédit **au niveau individuel** de chaque crédit. Elle consiste essentiellement à ranger les crédits en classe de risque et à déterminer les probabilités de défaut, le montant des expositions et les pertes en cas de défaut à partir d'historiques en défaillances et pertes conservées grâce au système d'information de la banque. C'est à cette étape que s'élabore :
 - le modèle d'évaluation de la PD : souvent un score logistique de qualité de l'encours vu à un an en termes de défauts Bâle II et parfois via une notation issue d'un système à base de règles expertes (système expert),
 - le modèle d'évaluation des expositions en cas de défaut EAD : sur crédits revolving ou dépôts à vue (estimation du CCF), sachant que pour les autres expositions en l'absence de hors-bilan, le bilan courant est considéré par défaut comme l'exposition en cas de défaut,
 - **le modèle d'évaluation de la perte en cas de défaut LGD : selon une méthodologie analogue à celle employable en provisionnement statistique du risque de crédit, objet du mémoire.** *Hélas aucun modèle de risque de crédit ne fournit d'indication précise quant à la modélisation possible du facteur LGD au niveau individuel : s'il n'est pas d'ailleurs question pour certains d'entre eux de recourir à une valeur de LGD forfaitaire pour tous les crédits, comme c'est le cas dans l'approche IRB Fondation de Bâle II.*

- **la seconde étape** est consacrée à la modélisation de l'incertitude des pertes et à l'agrégation des expositions individuelles pour décrire le risque du portefeuille dans son ensemble. C'est à ce stade qu'on tient compte des corrélations entre les risques des différents crédits.

Le **modèle de Gordy**, imposé désormais par le Comité de Bâle comme modèle d'évaluation du risque de crédit des institutions bancaires en vue de définir l'exigence en fonds propres dans une approche IRB, est une synthèse des principaux modèles de risque de crédit : CreditMetrics, CreditRisk+, CreditPortfolio View et KMV. Gordy a pu tester empiriquement sur la base de simulations réalisées en fonction de différentes valeurs des PD et d'échantillons de taille 200 à l'infini la variation de la Var, Value-at-Risk (valeur maximale des pertes du portefeuille de crédit au seuil de confiance prédéterminé). Il a pu montrer que :

- la taille de l'échantillon est importante, plus la Value-at-Risk est faible, plus les fonds propres requis sont faibles. C'est ce que Gordy appelle l'effet de granularité.
- les écarts de Var d'un modèle à l'autre sont assez faibles pour les crédits mal notés mais importants pour les portefeuilles bien notés.

Gordy a réalisé une comparaison en particulier des modèles CreditMetrics (basé sur un modèle de Merton, utilisé pour la valorisation des options sur les marchés financiers) et CreditRisk+ (basé plutôt sur une approche actuarielle du défaut modélisé par une loi de Poisson-Gamma) : Gordy a montré que les deux modèles présentent des similitudes importantes bien qu'ils se présentent sous des formes mathématiques différentes. Il observe que les deux modèles ont des résultats tout à fait semblables pour un portefeuille de qualité moyenne. CreditRisk+ est plus sensible que CreditMetrics à la qualité du crédit. Les modèles demeurent tous deux très sensibles à la volatilité des probabilités de défaut ou, ce qui revient au même, aux corrélations moyennes de défaut dans le portefeuille : lorsque l'écart type des probabilités de défaut double, l'exigence de fonds propres est multipliée par 2 ou 3.

ii. Le modèle de Gordy : modèle Probit ordonné

La plupart des modèles de risque de crédit utilisent le même cadre théorique dans lequel la probabilité de défaut est reliée à des facteurs de risque systématiques (des indices de la santé économique d'un secteur par exemple : comme dans la théorie du portefeuille, les facteurs de risque systématiques sont des facteurs qui déterminent la sensibilité du portefeuille aux conditions économiques générales). Pour un emprunteur i , la probabilité de défaut est alors reliée aux facteurs de risque systématiques et peut s'exprimer :

$$p_i(X) = P_i(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

où $p_i(X)$ est la probabilité de défaut conditionnelle de l'emprunteur et les $X_1, X_2, \dots, X_n$ sont les différents facteurs de risque, rassemblés dans un vecteur X . Les facteurs de risque systématiques s'opposent aux facteurs de risque spécifique : les probabilités de défaut dépendent toutes des mêmes facteurs de risque systématique. Ce risque systématique ne peut être diversifié. Au sein d'une même classe de risque, les facteurs de risque systématique affecteront la probabilité de défaut moyenne. Mais conditionnellement à ces facteurs de risque systématique, il demeurera un élément d'incertitude quant au montant final des pertes ou au nombre final de défauts dans chaque classe : cet élément de pur hasard est en principe diversifiable à condition que le portefeuille soit de taille suffisante et qu'il ne soit pas composé exclusivement de gros montants. Autrement dit, conditionnellement aux facteurs de risque systématiques, le risque de crédit résiduel provient des facteurs de risque spécifiques à chaque emprunteur.

La plupart des modèles de risque de défaut peuvent donc être insérés dans ce cadre théorique commun. **On démontre que si on réduit le modèle à un seul facteur de risque systématique X , pour un état de l'économie représenté par une valeur donnée de ce facteur, la perte conditionnelle est égale au produit de la probabilité de défaut conditionnelle par le montant de l'exposition en cas de défaut et la perte en cas de défaut.** Le modèle de Gordy est à ce titre un modèle à un seul facteur systématique.

On peut ensuite distinguer deux typologies de modèles : ceux qui suppose que la distribution des facteurs de risque systématique suit une loi normale (modèle Probit) ou une loi gamma (modèle Gamma). Le modèle de Gordy relève plutôt de la première catégorie (modèle Probit à un facteur de risque systématique).

Le modèle Probit à un facteur de risque suppose que l'événement déclencheur du défaut est le franchissement d'un seuil par une variable non observable (dite variable latente) représentative de la situation financière de l'emprunteur. Dans un portefeuille composé d'un très grand nombre de crédits (un portefeuille dont la granularité est infinie), chaque emprunteur fait alors défaut si la valeur de sa variable latente tombe en dessous d'une valeur seuil à un horizon donné. En d'autres termes, la valeur de la position d'un emprunteur i à la fin de la période (défaut ou non) est déterminée par la réalisation d'une variable latente U qui est une combinaison d'un facteur de risque systématique et d'un facteur de risque spécifique :

$$U = wx + \sqrt{1-w^2} \varepsilon_i$$

où x et ε_i sont des variables normales centrées réduites indépendantes, d'où : $E[x\varepsilon_i] = 0$.

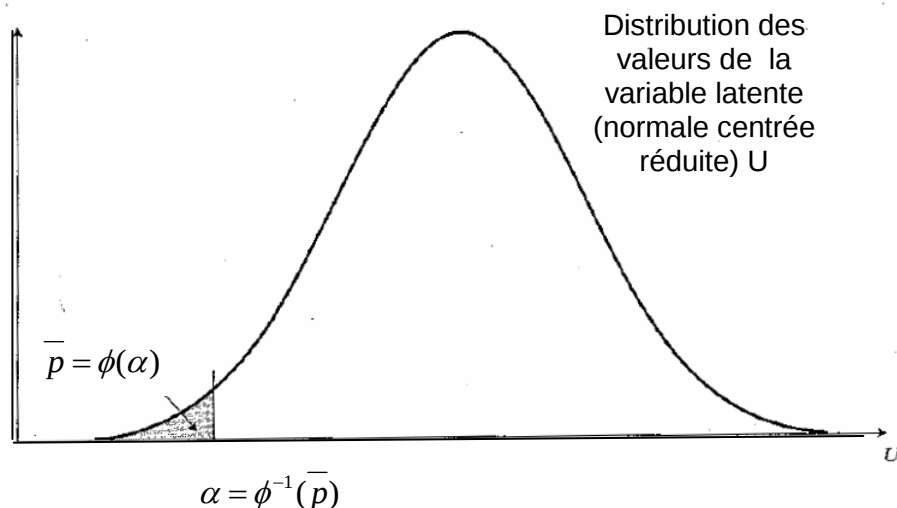
Le poids w est caractéristique de la classe de risque à laquelle l'emprunteur appartient. Une réalisation particulière du facteur systématique est supposée représenter l'état de l'économie. Une dégradation de l'environnement économique se traduit par une réalisation négative de x et entraîne une diminution de U , c'est-à-dire une dégradation de la santé financière de l'emprunteur (et inversement en cas d'embellie économique). L'emprunteur est plus ou moins sensible à la variation de l'environnement économique selon que la valeur de w est plus ou moins élevée.

La covariance entre les variables latentes pour deux emprunteurs i et j appartenant à la même classe de risque s'écrit :

$$\text{Cov}[U_i; U_j] = E[U_i U_j] - E[U_i]E[U_j] = w^2 E[x^2] = w^2$$

La variable latente U en tant que somme de deux lois normales suit elle-même une loi normale de moyenne nulle et de variance 1 ($= w^2 + 1 - w^2$), soit une loi normale centrée réduite.

On suppose que sur l'ensemble des emprunteurs appartenant à la même classe de risque (caractérisée par une corrélation entre variables latentes w d'après l'équation précédente), la probabilité de défaut moyenne, pour toutes les valeurs possibles du facteur de risque systématique x , vaut $\bar{p}$ (probabilité non conditionnelle de défaut de la classe de risque). Dans ce cas, on peut considérer que les emprunteurs qui font défaut sont tous ceux pour lesquels la variable latente U est inférieure au seuil $\phi^{-1}(\bar{p})$ où ϕ est la cumulative de la loi normale :



En conséquence un emprunteur fait défaut seulement lorsque :

$$wx + \sqrt{1-w^2} \varepsilon_i < \phi^{-1}(\bar{p}) \text{ ou } \varepsilon_i < \frac{\phi^{-1}(\bar{p}) - wx}{\sqrt{1-w^2}}$$

Cette condition permet de calculer la probabilité de défaut conditionnelle $p(x)$ à la réalisation du facteur systématique x : la défaillance est ainsi conditionnelle à la valeur du facteur systématique.

$$p(x) = \Pr \left[\varepsilon_i < \frac{\phi^{-1}(\bar{p}) - wx}{\sqrt{1-w^2}} \right] = \Phi \left[\frac{\phi^{-1}(\bar{p}) - wx}{\sqrt{1-w^2}} \right] \text{ car } \varepsilon_i \sim N(0;1)$$

$p(x)$ est la probabilité de défaut conditionnelle d'un emprunteur à la réalisation du facteur systématique x , dont la classe de risque est caractérisée par une probabilité de défaut de long terme (non conditionnelle) $\bar{p}$ et une corrélation entre défaut w .

L'équation précédente montre aussi quelle perte une institution financière peut supporter sur un crédit quelconque d'un montant de 1 € (en supposant que le taux de récupération est nul, c'est-à-dire que la LGD est de 100%). En tenant compte :

- d'une valeur de LGD différente de 100%
- d'une exposition en cas de défaut EAD différente de 1 €
- d'une valeur du risque systématique extrêmement défavorable (x suivant une loi normale centrée réduite : on prendra pour hypothèse que sa valeur la plus défavorable correspond à un quantile q prédéterminé fixé à 0.01% par le Comité de Bâle),

on obtient alors le montant de la perte L_i maximale sur un emprunteur i de la classe de risque j dépassée dans $q\%$ des cas seulement :

$$L_i = EAD_i \times LGD_i \times \phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) - w_j \phi^{-1}(q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right]$$

Lorsqu'il n'existe qu'un seul facteur de risque systématique (comme le suppose le modèle de Gordy) et lorsque le portefeuille présente un degré de granularité suffisante (en d'autres termes, aucun crédit ne représente une part trop importante du total des encours), on montre que la VaR à (1-q)% du portefeuille complet se définit simplement comme la somme des contributions marginales au risque de perte de chaque emprunteur : soit

$$VaR_{(1-q)\%} = \sum_j \sum_i EAD_i \times LGD_i \times \phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) - w_j \phi^{-1}(q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right]$$

ou

$$VaR_{(1-q)\%} = \sum_j \sum_i EAD_i \times LGD_i \times \phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) + w_j \phi^{-1}(1-q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right]$$

L'exigence de fonds propres correspond alors à la différence entre la VaR et l'espérance de perte (Expected Loss) en théorie couverte par les provisions : on obtient donc une exigence en fonds propres minimale de :

$$FP_{exigibles} = \sum_j \sum_i \left\{ EAD_i \times LGD_i \times \left(\phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) + w_j \phi^{-1}(1-q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right] - \overline{p_j} \right) \right\}$$

ou

$$FP_{exigibles} = \sum_i \{ EAD_i \times K_i \} \quad \text{avec} \quad K_i = LGD_i \times \left(\phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) + w_j \phi^{-1}(1-q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right] - \overline{p_j} \right), \quad \overline{p_j} \quad \text{et} \quad w_j$$

caractérisant la classe de risque de défaut de l'emprunteur i considéré.

Le Comité de Bâle définit la notion de risque pondéré $RWA_i = 12,5 \times EAD_i \times K_i$ de tel sorte que les fonds propres exigibles au titre de Bâle II en IRB $FP_{exigibles}$ vérifient $FP_{exigibles} = 8\% \sum_i RWA_i$ ce qui correspond aussi à : $FP_{exigibles} = \sum_i EAD_i K_i$

iii. Formulation finale du modèle Bâle II de risque de crédit

Comme tout modèle de risque de crédit, à la première étape de sa construction, la banque a dû déterminer une appréciation du risque individuel des emprunteurs en estimant les paramètres de risque individuel (cf. page 9) :

- affectation de chaque emprunteur à une classe de risque j définie par une probabilité de défaut moyenne (stationnaire et non conditionnelle d'un risque systémique) : $\overline{p_j}$.
Cette étape consiste à employer un score logistique de défaillance à un an sur l'encours ou un système expert capable d'apprécier finement la probabilité de défaut et à classer les encours de manière homogène relativement à cette probabilité.
- calcul de l'exposition en cas de défaut EAD_i sur chaque crédit : l'exposition en banque de détail est par défaut égale au bilan courant, sauf sur les comptes à vue et les réserves de trésorerie (crédit avec hors bilan) où l'exposition est estimée comme la somme du bilan courant et d'une part du hors-bilan (déterminé par le facteur de conversion CCF).
- calcul enfin du taux de perte en cas de survenance du défaut bâlois : LGD_i . Ce calcul du taux de perte individuelle en cas de défaillance est très proche des estimations statistiques en matière de provisionnement du risque de crédit, bien que certaines différences subsistent, que nous détaillerons ultérieurement. Il est important de constater que la réforme Bâle II toutefois ne cadre pas de façon approfondie l'estimation des LGD : seules des recommandations générales sont faites mais aucune méthode universelle n'a été proposée. L'objectif du mémoire sera de détailler précisément une méthode d'évaluation des provisions statistiques transposable par analogie aux estimations des LGD de niveau individuelle : palliant en partie l'absence de littérature sur ce sujet précis pourtant implicite en IRB Avancée.

Pour calculer l'exigence en fonds propres du portefeuille de crédit qui s'exprime pour rappel :

$$FP_{exigibles_i} = \sum_i \{EAD_i \times K_i\} \text{ avec } K_i = LGD_i \times \left(\phi \left[\frac{\phi^{-1}(\overline{p_j}) + w_j \phi^{-1}(1-q)}{\sqrt{1-w_j^2}} \right] - \overline{p_j} \right)$$

Il ne manque donc plus que de connaître la valeur des corrélations entre défaut par classe de risque j : les w_j . Le Comité de Bâle a décidé d'imposer une formule pour w_j qui établit

une relation décroissante entre corrélation et probabilité stationnaire de défaut : ceci équivaut à supposer que les emprunteurs qui présentent un risque de défaut faible sont les plus susceptibles d'être affectés par les variations conjoncturelles de l'activité économique.

- pour les expositions relevant de la banque corporate :

$$R = 0.12 \times \frac{1 - \exp(-50 \times PD)}{1 - \exp(-50)} + 0.24 \times \left[1 - \frac{1 - \exp(-50 \times PD)}{1 - \exp(-50)} \right] - 0.04 \times \left(1 - \frac{S - 5}{45} \right)^*$$

où S : chiffre d'affaire en millions d'euros de l'emprunteur corporate > 5 pour cette catégorie, sinon l'emprunteur est classé dans la catégorie retail.

- pour les expositions relevant de la banque de détail (retail) :

$$R = 0.02 \times \frac{1 - \exp(-35 \times PD)}{1 - \exp(-35)} + 0.17 \times \left[1 - \frac{1 - \exp(-35 \times PD)}{1 - \exp(-35)} \right]$$

Les probabilités de défaut du modèle de Gordy sont calibrées sur un horizon d'une année : dès lors que la maturité des crédits excède l'horizon temporel du modèle, les fonds propres économiques calculés sous-estiment donc les pertes potentielles associées au portefeuille. D'un point de vue théorique, la solution la plus adaptée serait de calibrer les PD selon un horizon temporel égal à la maturité du portefeuille. En pratique cette solution s'avère délicate : en effet l'allongement de l'horizon temporel conduit à réduire le nombre de réalisations de la probabilité de défaut servant au calcul des probabilités stationnaires (de long terme). Sur la base de ce raisonnement et suite à différentes simulations menées par le Comité de Bâle, un ajustement de maturité a été prévu pour ne s'appliquer qu'aux seules expositions corporate, pour ces expositions les pourcentages de fonds propres exigibles sont alors multipliés par le coefficient en gras ci-dessous :

$$RWA_i = 12,5 \times UL_i$$

$$UL_i = LGD_i \times \left(\phi \left[\frac{\phi^{-1}(p_j) + w_j \phi^{-1}(1-q)}{\sqrt{1 - w_j^2}} \right] - p_j \right) \times \frac{1 + (M_j - 2.5) \times b(p_j)}{1 - 1.5 \times b(p_j)}$$

avec $b(p_j) = (0.08451 - 0.05898 \times \ln(p_j))^2$, ϕ fonc. de répartition de la loi normale(0,1)

$q=0,01\%$ (quantile imposé par le comité de Bâle)

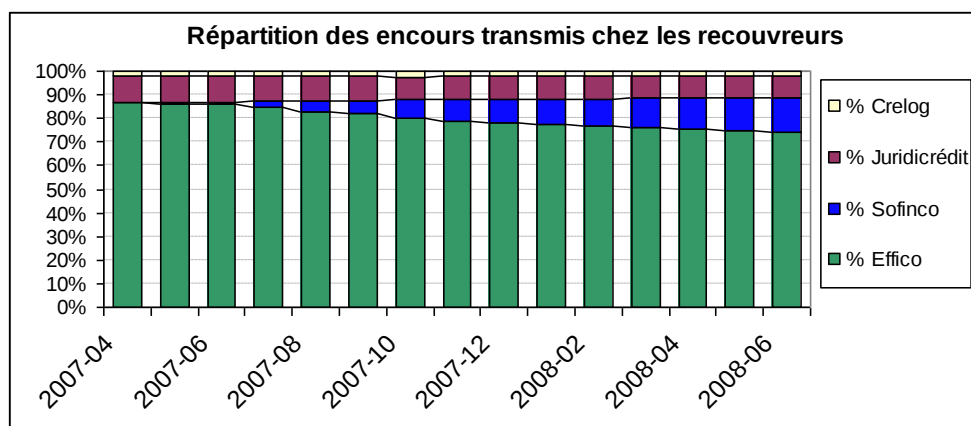
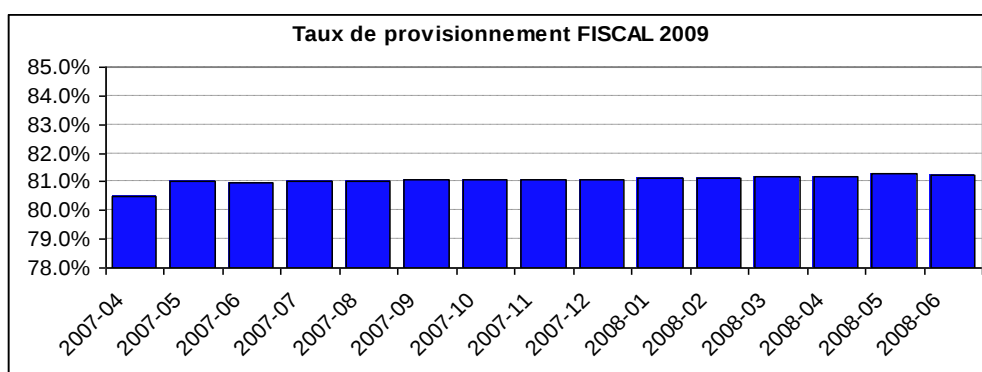
$w_j = \text{fonction_de_correlation_définie_par_le_comité_de_Bâle} = F(p_j, CA_du_tiers)$

ANNEXE 2

***Exemple du calcul du taux de provision nominale P@tric sur débits
en compte particulier, en défaut natif contentieux***

Ce taux de provisionnement statistique nominal (fiscal) hors impact futur des récupérations sur créances amorties résulte d'une moyenne des taux de provisionnement estimés sur 15 cohortes de stock de débits contentieux particuliers :

DATE des stocks	Tx_PROV CTX
2007-04	80.5%
2007-05	81.0%
2007-06	81.0%
2007-07	81.0%
2007-08	81.0%
2007-09	81.1%
2007-10	81.1%
2007-11	81.1%
2007-12	81.1%
2008-01	81.1%
2008-02	81.1%
2008-03	81.2%
2008-04	81.2%
2008-05	81.3%
2008-06	81.2%
FINAL	81.1%



Décomposition du calcul sur la première cohorte de stock de défaut

A titre d'exemple nous allons détailler l'estimation sur la dernière cohorte de stock constituée des débits en compte particuliers (marché 01 et 21) contentieux à fin juin 2008 (stock 2008/06) : dans l'entrepôt Bâle II on observe l'évolution de ces débits en compte contentieux de 2008/06 à 2009/06. Le taux de provisionnement nominal requis sur cette cohorte est estimé à 81.2%. Les grandes étapes de cette estimation sont les suivantes :

◇ En juin 2008, nous disposons d'un stock de débits en comptes particuliers contentieux de :

127 855 459 €.

On repère parmi ces 127.8 M€ :

- 94.4 M€ transmis chez EFFICO
- 18.8 M€ transmis chez SOFINCO
- 11.6 M€ transmis chez Juridicrédit
- 2.8 M€ transmis chez CRELOG (Crédit Logement)
- 255 K€ en gestion interne (dont 30K€ passés à perte et 35K€ en solde

persistant)

◇ On estime les pertes sur ce stock de la façon suivante :

a- sur les 94.4M€ transmis **chez EFFICO** on leur applique un taux de perte (en vision stock) attendue chez Effico. Ce taux est calculé via le fichier des récupérations sur entrées contentieuses d'Effico de 1997 à 2007. Les calculs ont mis en évidence que pour 100 € confiés à Effico, on encaisserait du client (en brut, hors frais) 30.0 EUR. Ce qui donne en vision d'entrée un taux de provisionnement de 70.2%. On transforme ce taux en vision d'entrée en taux de provisionnement en vision stock par une transformée $2A / (1+A)$: ce qui veut dire qu'en vision stock, on ne s'attend pas à perdre 70.2% mais $2 \times 70.2\% / (1+ 70.2\%) = 82.5\%$. Pour mémoire en 2005/10, le taux en vision d'entrée ressortait à 74% au lieu de 70%.

Taux Effico en vision d'entrée =	70.2% (sans frais, sans actu, sans marge)
Taux Effico en vision stock =	82.5% $(2 \times \text{T}_x_Effico_VE) / (1 + \text{T}_x_Effico_VE)$

Aussi, sur les 94.4 M€ on estime au final une perte de : $94.4 \times 82.5\% = 77.9 \text{ M€}$.

b- sur les 18.8 M€ **chez SOFINCO** on estime que le taux de perte des DAV est de 99.4% celui constaté chez Effico. Le ration de 99.4% est calculé en comparant les taux d'encaissements sur créances transmises chez Effico / Sofinco sur les 2 premières années (seul historique disponible dans Bâle II).

Le taux de perte chez Sofinco est donc de :

Tx de perte Sofinco = 99.4% * taux de perte Effico VS =	82.0%
--	--------------

Aussi, sur les 18.8 M€ de créances en gestion chez Sofinco, la perte finale ressort à : $18.8 \times 82\% = \mathbf{15.4 \text{ M€}}$

c- sur les 11.6 M€ **chez JURIDICREDIT** on estime que le taux de perte des DAV est de 87.8% celui constaté chez Effico. Le ration de 87.8% est calculé en comparant les taux d'encaissements sur créances transmises chez Effico / Juridicredit sur les 2 premières années.

Le taux de perte chez Sofinco est donc de :

Tx de perte Juridicredit = 87.8% * taux de perte Effico VS =	72.5%
---	--------------

Aussi, sur les 11.6 M€ de créances en gestion chez Juridicredit, la perte finale ressort à : $11.6 \times 72.5\% = \mathbf{8.4 \text{ M€}}$

d- sur les 11.6 M€ **chez CRELOG** on estime que le taux de perte des DAV est de 90.2% celui constaté chez Effico. Ce ration est calculé comme précédemment en comparant les taux d'encaissements sur créances transmises chez Effico / Crelog sur les 2 premières années.

Le taux de perte chez Crélog est donc de :

Tx de perte Crélog = 90.2% * taux de perte Effico VS =	74.4%
---	--------------

Aussi, sur les 11.6 M€ de créances en gestion chez Juridicredit, la perte finale ressort à : $11.6 \times 72.5\% = \mathbf{2.1 \text{ M€}}$

e- sur les 255 K€ **ni chez EFFICO, ni chez Sofinco, ni chez Juridicredit Pro, ni chez CRELOG** mais resté en ACR administrative, nous avons:

- 30 K€ de pertes enregistrées en interne (en phase ACR administratif)
- 35 K€ de créances résiduelles (qui sont toujours en ACR administratives en fin de fenêtre c'est à dire à fin juin 2009). Sur ce solde résiduel, les pertes sont estimées par application du taux de provisionnement recherché du TS Débiteur Douteux.
- 190 K€ qui ne sont plus en ACR administratif en fin de fenêtre (régularisés)

◇ **En conclusion** on obtient l'équation finale suivante (en reprenant toutes les données précédentes en pertes attendues, EAD ainsi que stock résiduel en ACR Administrative) :

$$\begin{aligned}
 \text{Taux Nominal} = & \frac{\text{Mt transféré chez Effico}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \times \text{Taux Effico} \\
 & + \frac{\text{Mt transféré chez Sofinco}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \times \text{Taux Sofino} \\
 & + \frac{\text{Mt transféré chez Juridicredit}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \times \text{Taux Juridicredit} \\
 & + \frac{\text{Mt transféré chez Crélog}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \times \text{Taux Crélog} \\
 & + \frac{\text{Pertes hors recouvrement externe}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \\
 & + \frac{\text{Montants persistants}}{\text{Bilan}_{\text{début de période}}} \times \text{Taux Nominal}
 \end{aligned}$$

avec

Bilan début de période = stock des débits en compte Particuliers ou Particuliers des professionnels en début de période.

Soit, sur le stock 2008/06 :

$$T = \frac{77.9 + 15.4 + 8.4 + 2.1 + 300 + 30 \times T}{128}$$

$$\Leftrightarrow T = \frac{77.9 + 15.4 + 8.4 + 2.1 + 0.3}{127.8 - 0.3} = 81.2\%$$

Le taux nominal requis sur le stock de débits en comptes particuliers contentieux à fin 2008/06 est donc bien estimé à 81.2%.

Résultats finaux sur toutes les cohortes après impact RCA

Nous avons vu que le taux final résulte d'une moyenne des taux calculés sur les 15 dernières cohortes de stock disponibles à fin juin 2009

Les tableaux suivants détaillent les taux finaux à retenir, avant et après prise en compte des RCA (évaluées à 6% grâce aux chroniques de récupérations observées auprès des recouvreurs externes à qui les RCA sont confiées).

DATE des stocks	Tx_PROV CTX
2007-04	80.5%
2007-05	81.0%
2007-06	81.0%
2007-07	81.0%
2007-08	81.0%
2007-09	81.1%
2007-10	81.1%
2007-11	81.1%
2007-12	81.1%
2008-01	81.1%
2008-02	81.1%
2008-03	81.2%
2008-04	81.2%
2008-05	81.3%
2008-06	81.2%
FINAL	81.1%
FINAL - RCA de 6%	76.2%

Détail du calcul : le taux nominal hors RCA moyen valant 81.1%, les RCA étant évaluées à 6%, le taux final après impact des RCA ressort à : $81.1\% \times 0.94 = 76.2\%$.

De la même façon, nous obtenons le taux de provisionnement COMPTABLE en rajoutant les coûts de recouvrement en externe et en actualisant les encaissements réalisés chez le recouvreur externe.

DATE des stocks	Tx_PROV_ Comptable
2007-04	85.1%
2007-05	85.7%
2007-06	85.7%
2007-07	85.7%
2007-08	85.7%
2007-09	85.8%
2007-10	85.8%
2007-11	85.8%
2007-12	85.8%
2008-01	85.8%
2008-02	85.9%
2008-03	85.9%
2008-04	85.9%
2008-05	86.0%
2008-06	85.9%

FINAL	85.8%
-------	-------

FINAL - RCA de 6%	80.6%
-------------------	-------

Détail du calcul : le taux COMPTABLE hors RCA moyen valant 85.8%, les RCA étant évaluées à 6%, le taux final après impact des RCA ressort à : $85.8\% \times 0.94 = \mathbf{80.6\%}$.

ANNEXE 3

***Calage sur marges des taux provisionnels détaillés par garantie et
ancienneté du défaut : méthode du Gradient Réduit Généralisé***

Il est possible de procéder au calage sur marges des taux provisionnels détaillés par garantie et ancienneté du défaut : ce calage est réalisé via le solveur de Microsoft Excel, en utilisant la méthode du Gradient Réduit Généralisé : cf. copie d'écran ci-après.

The screenshot displays a Microsoft Excel spreadsheet titled "SOLVEUR taux provisions 2.xls [Mode de compatibilité] - Microsoft Excel". The spreadsheet contains financial data organized into columns labeled A through AA. Key columns include "Taux score vision entrée", "Taux score vision stock", "Perte vision score", "Perte attendue", "Taux de perte attendue", "Taux de Perte redressé", "Perte redressée", "Variance intra", and "Variance inter". A formula bar at the top shows the formula $=SOMME(AA2:AA5)/SOMME(Z2:Z5)$.

Overlaid on the spreadsheet is the "Paramètres du solveur" (Solver Parameters) dialog box. It is configured with the following settings:

- Cellule cible à définir:** \$A\$8
- Égale à:** ☒ Max ☐ Min ☐ Valeur: 0
- Cellules variables:** \$B\$12:\$P\$15
- Contraintes:**
 - \$B\$12:\$P\$15 <= 1
 - \$B\$12:\$P\$15 >= 0
 - \$B\$17:\$P\$17 = \$B\$11:\$P\$11
 - \$C\$19:\$P\$22 >= 0
 - \$Y\$6 = \$V\$6

Buttons for "Résoudre", "Fermer", "Proposer", "Options", "Ajouter", "Modifier", "Supprimer", "Rétablir", and "Aide" are visible in the dialog box.

La feuille excel d'origine peut être téléchargée à l'adresse suivante : <http://freeservice.free.fr/SOLVEUR.xls> (il est nécessaire au préalable de charger la macro complémentaire dédiée au solveur d'excel pour la faire fonctionner).

Les variables à définir selon l'algorithme d'optimisation du gradient réduit généralisé sont les taux provisionnels par ancienneté de défaut et par garantie illustrés en jaune à gauche sur la copie d'écran : cellules \$B\$12:\$P\$15.

Les contraintes linéaires sur les variables à définir auxquelles le solveur doit répondre sont par ailleurs les suivantes :

- Les taux provisionnels doivent être bien sûr compris entre 0 et 1 :
 $\$B\$12:\$P\$15 \geq 0$ et $\$B\$12:\$P\$15 \leq 1$
- Les taux provisionnels marginaux réestimés par ancienneté sur toutes les classes de score (cellules \$B\$17:\$P\$17) devront correspondre exactement en fin de calage aux taux provisionnels par ancienneté définis via Chain Ladder :
 $\$B\$17:\$P\$17 = \$B\$11:\$P\11

- Par souci de cohérence on impose par ailleurs que les taux provisionnels par ancienneté et par classe de score, soient bien progressifs avec l'ancienneté du défaut :

$$\$C\$19:\$P\$22 \geq 0$$

- Enfin la perte attendue recalculée sur le portefeuille global doit correspondre exactement en fin de calage à celle définie via Chain Ladder :

$$\$Y\$6 = \$V\$6.$$

Le Gradient Réduit Généralisé va rechercher la solution qui réponde à toutes ces contraintes linéaires en maximisant la valeur du Fischer correspondant au ratio entre la variance des taux de perte intra-classe (obtenue comme la somme des différences au carré entre les taux de perte recalculés après calage sur marges et les taux de perte attendus) et le taux de perte inter-classe (obtenu comme la différence au carré entre les taux de perte recalculés après calage sur marge et le taux de perte global attendu) : cf. formule de calcul du Fischer (en lien avec la copie d'écran excel précédente) au tableau ci-après.

Variance intra	Variance inter
$=(W2-X2)^2$	$=(X2-W\$6)^2$
$=(W3-X3)^2$	$=(X3-W\$6)^2$
$=(W4-X4)^2$	$=(X4-W\$6)^2$
$=(W5-X5)^2$	$=(X5-W\$6)^2$
$=SOMME(Z2:Z5)$	$=SOMME(AA2:AA5)$
Fisher	$=SOMME(AA2:AA5)/SOMME(Z2:Z5)$

L'algorithme du Gradient Réduit Généralisé permet de fournir une solution optimale en moins de 100 itérations, qui maximise le ratio de Fischer à la valeur de 4 698.

ANNEXE 4

Quelques mots sur le scoring appliqué en credit risk management

Le scoring pour rappel est une approche statistique très répandue en management des risques de crédit : appliqué opérationnellement en France depuis les années 70 (Cetelem en est le pionnier), il n'a cessé de se répandre ensuite sur le marché retail banking puis commercial banking - et désormais corporate banking - eu égard les gains en productivité commerciale et en maîtrise des risques qu'il autorise.

Classiquement on oppose en risque de crédit l'approche de gestion du risque à l'octroi unitaire « humaine », appelée analyse crédit dossier par dossier aux systèmes d'octroi dits « automatiques » (notamment systèmes à base de scores statistiques). L'approche dossier par dossier est celle des analystes crédits : véritables professionnels de l'octroi capables d'étudier en profondeur la solvabilité d'un client sur la base d'informations (signalétiques, comportementales, économiques et financières) ou pièces justificatives variées, et à même au final de livrer une décision d'octroi argumentée.

Des débats « déchirants » ont parfois lieu pour savoir quelle approche est la meilleure : pourtant la réponse est « aucune ». Ces approches sont en réalité parfaitement complémentaires. Un système d'octroi de crédits en secteur bancaire est souvent « bi-Céphale » : le score (plus généralement le système expert) étant décisionnaire sur les montants unitaires les plus faibles³⁸. L'approche unitaire des analystes crédits s'appliquant quant à elle préférentiellement sur les « big tickets » ou sur les dossiers refusés en amont par le score et qui font l'objet d'une demande d'arbitrage. L'intérêt d'utiliser un modèle de scoring pour sélectionner opérationnellement une clientèle solvable en lieu et place d'un recours exclusif à l'analyse humaine dossier par dossier, pourrait s'argumenter de la façon suivante : « Si sur 1 dossier, le score est tout à fait capable de se tromper et d'accorder le crédit à la mauvaise personne - quand bien même celle-ci présenterait des caractéristiques d'insolvabilité manifestes, facilement identifiables par l'analyste crédit via les informations de proximité dont il dispose - sur 100 dossiers en revanche le score ne se trompera pas : avec peu d'information, il sera capable de prédire précisément le nombre de ceux qui feront défaut. Et dès lors que le banquier acceptera de supporter ce taux de défaillance, plus rien n'interdit un recours exclusif au score pour filtrer la clientèle à l'octroi » ...

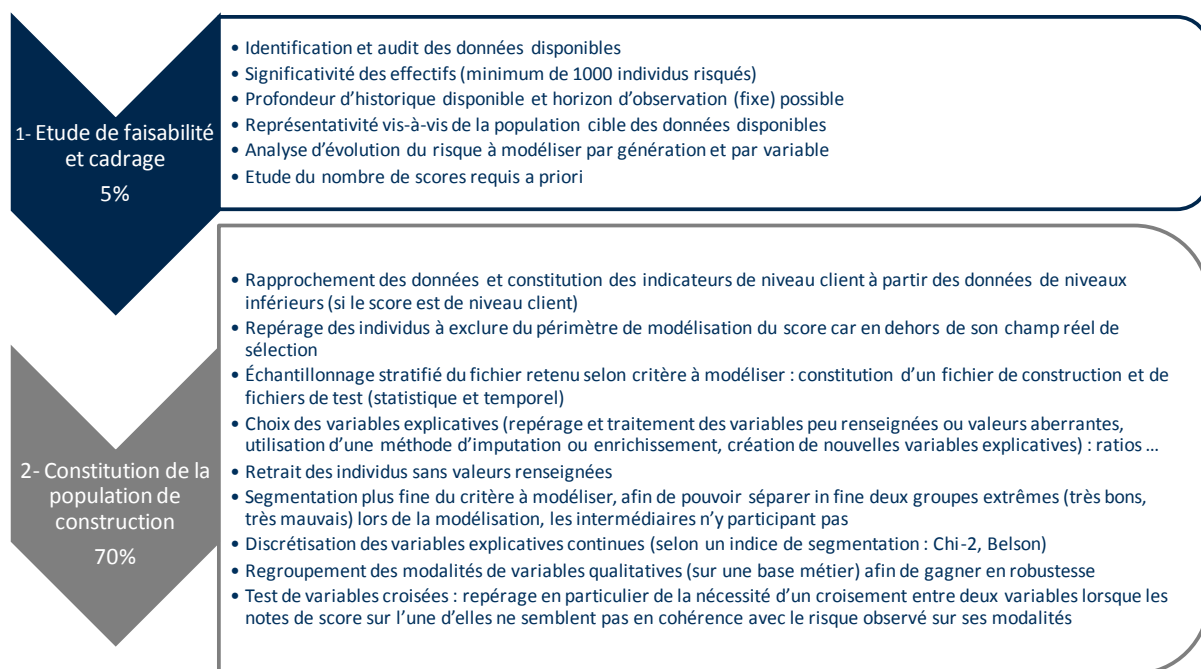
Ces scores statistiques ont d'abord été bâtis pour l'octroi de crédits. Mais ils ont ensuite été utilisés pour améliorer la performance de la chaîne de recouvrement (estimation des dossiers à recouvrer propices aux récupérations à court terme, identification des clients récidivistes, estimation des dossiers à pertes), mais aussi pour la modélisation du paramètre

³⁸ Certains systèmes pouvant toutefois octroyer ou attribuer une délégation d'octroi jusqu'à 8 MEUR de financement unitaires : cf. l'exemple du système expert SIRIUS sur le marché corporate de LCL.

PD propre au dispositif Bâle II : ce paramètre pouvant toutefois être modélisé selon d'autres approches que le scoring : cf. annexe n° 4. Les scores sont aussi utilisés pour la gestion de la relation client : identification des clients à relancer prioritairement, repérage des clients propices à une vente croisée ..., etc.

Dans le monde assurance : le scoring reste en comparaison assez peu exploité. L'exception existe peut être en assurance automobile, non pas pour des questions de tarification des contrats (où là les techniques classiques de l'actuariat IARD ont encore pignon sur rue) mais plus sur des opérations « coups de poing » en marketing opérationnel, où le scoring reste une pratique courante auprès des bancassureurs.

Voici résumées ci-après les étapes classiques à prévoir lors de la modélisation d'un score de risque de crédit : une répartition empirique de la charge affectée à chaque étape est également indiquée.



3- Estimation du modèle
10%

- Test de segmentation selon plusieurs modèles puis arbitrage définitif du choix au regard d'éventuelles contraintes de simplification opérationnelle
- Choix des variables entrantes (forward) ou sortantes (backward). Test de sélection Stepwise.
- Mesure de l'indice de Gini sur chaque modèle intermédiaire (sur échantillon de construction, échantillon test, éventuellement faute d'effectif sur échantillon bootstrapé) : ne pas oublier néanmoins de sélectionner avant tout le score qui optimise la courbe de performance sur la zone où le score doit être prioritairement sélectif (partie de la courbe où se concentrent les mauvais payeurs pour un score d'octroi)

4- Choix de la politique d'usage du score
15%

- Création de cotes de score : classiquement à iso-effectif ou surtout discriminante du risque (doublement attendu du taux de défaut d'une cote à l'autre par ex.). Une cote précise pourra correspondre à la barre d'acceptation classique (en vue d'une meilleure insertion opérationnelle).
- Chiffrage des gains financiers probables : nécessité d'estimer le risque des populations autrefois refusées (utilisation de la méthode des jumeaux ou d'Heckman de réintégration du risque des refusés si nécessaire à cette étape)

ANNEXE 5

Les différentes méthodologies usuelles de modélisation d'une notation PD Bâle II

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : approches méthodologiques usuelles (1/6)

METHODE	PRINCIPES
Les méthodes paramétriques : Score signalétique Score de comportement Arbre de Segmentation ou Régression	Score signalétique : modélise (statistiquement) la survenance (ou non) d'un événement en fonction de variables qualitatives ou quantitatives dont la valeur est figée avant survenance éventuelle de l'événement. Ex : score d'octroi. Les variables explicatives sont figées à l'octroi, le modèle fait un lien entre la survenance du défaut (ou non) tout au long de la vie du crédit et la valeur des variables saisies à l'octroi du crédit. Modèle statistique sous-jacent : souvent modèle logistique. Score de comportement : idem, sauf que l'on dispose parmi les variables explicatives, de variables dites comportementales qui nous renseignent sur le comportement connu dans le passé du client au sein de la banque (ex : a-t-il déjà été géré au recouvrement ? Nombre moyen de jours débiteurs sur son compte au cours des dernières années ?) Ces variables apportent un surcroît de performance très significatif au score (de + 30 à 100%). Les scores de notation PD Bâlois s'appliquant le plus souvent à des clients connus du portefeuille de la banque, ils correspondent plutôt à des scores comportementaux plutôt que signalétiques. Arbre de segmentation : construits statistiquement, ils permettent d'expliquer une variable qualitative (un événement de défaut par exemple), parfois à plusieurs modalités contrairement aux scores peu adaptés à la prévision multimodale pour leur part (la qualité d'une contrepartie : bonne, neutre ou mauvaise), à l'aide de variables qualitatives ou quantitatives, sous forme d'un arbre de décision. Chaque feuille de l'arbre (après croisement de plusieurs nœuds) doit être caractéristique d'une modalité à expliquer (ex : clients à forte probabilité de défaillance ou au contraire clients quasi-exclusivement sains). On parle d'arbre de régression quand l'arbre explique non pas une variable qualitative mais une variable quantitative (ex : perte financière probable sur un crédit). Souvent les arbres de segmentation complètent le score signalétique ou le score comportemental pour optimiser sa performance en détectant des niches à risque dont la taille (souvent moins de 4% des effectifs) trop réduite n'a pas permis d'être prise en compte à l'étape de scoring. L'objectif est dans ce cas non pas d'utiliser l'arbre dans son intégralité pour faire de la prévision sur échantillon complet mais plutôt d'y repérer des niches stables à forte concentration d'individus clés (individus défaillants par exemple ou susceptibles de générer de fortes pertes financières) pour downgrader la notation PD issue d'un scoring plus générique sur l'intégralité du portefeuille et de fait la faire gagner (à la marge) en performance et éliminer ainsi les poches de sous-performances caractérisant tout score générique.

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : approches méthodologiques usuelles (2/6)

METHODE	PRINCIPES
Score d'expertise	Dans la forme, le score d'expertise ressemble au score paramétrique (signalétique ou comportemental) : un événement à expliquer (le défaut) à l'aide d'une grille de score composée de plusieurs variables explicatives découpées sur plusieurs modalités, chacune affectée d'un nombre de points spécifique, à sommer pour obtenir un score global de l'individu et donc sa probabilité de générer l'événement. La grande différence avec le score paramétrique réside dans le fait que les données sous-jacentes au modèle de score d'expertise ne sont pas issues d'un fichier statistique historique : les données ont été reconstituées sur la base de plans d'expériences sur plusieurs variables jugées discriminantes par les experts. La variable à expliquer (le défaut ou la propension à faire défaut) a elle aussi été appréciée par les experts. Le modèle statistique (souvent un modèle logistique) consiste alors à faire un lien entre l'échantillon d'apprentissage soumis aux experts crédits en guise de test et leur appréciation propre (et autonome) de chaque cas test. Le modèle pour élaborer ce lien étant de nature statistique, on arrive alors à un compromis en cas de contradiction entre les experts crédits tout en tenant compte de ces contradictions éventuelles pour estimer la qualité finale de l'individu. Lors du calibrage du score d'expertise, il est souvent prévu de procéder à une double-notation des individus : en fonction d'un rating existant (externe ou interne) et en fonction de la nouvelle note issue du score d'expertise. A cette phase il devient nécessaire d'assurer une collecte réelle de l'information discriminante constitutive du score sur les cas sujets à double notation.

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : approches méthodologiques usuelles (3/6)

METHODE	PRINCIPES
Système expert	L'objectif du système expert est directement de reproduire les compétences de l'expert crédit pour apprécier la qualité d'une contrepartie. Il faut que le système reconnaisse des faits dans le domaine d'expertise, qu'il manipule une base de connaissances pour résoudre le problème (appréciation du risque) et qu'il choisisse la réponse la plus adaptée de façon heuristique en acceptant des raisonnements approchés. Un système expert est construit non pas statistiquement mais par une approche de modélisation cognitive, propre à l'ingénierie des connaissances (knowledge management). Pour élaborer un système expert on recourt à une modélisation des règles : la méthode Commonkads d'acquisition des connaissances qui décrit un mode opératoire articulé autour d'entretiens avec les experts, est la plus couramment utilisée en Europe. Il est estimé qu'au cours d'une réunion-entretien avec les experts on élabore entre deux et cinq règles : pour cette raison, la modélisation cognitive exige souvent de programmer en moyenne 8 réunions avec les experts pour l'élaboration d'un système complet. Une seconde étape vise ensuite la création d'un prototype et le test du système sur dossiers réels : ce qui permettra le réglage définitif des règles et de leur synergie en veillant à ce que certaines règles ne soient pas sans effet ou d'autres au contraire à effet trop prépondérant sur la notation finale. Cette étape de calibrage du système expert nécessite parfois l'intervention des statisticiens (pour le comptage des occurrences uniquement et l'analyse de leur concentration) et des experts en cas d'adaptation requise de certaines règles.
Modèles issus de la finance de marché dérivés de Merton, Black-Cox, ...	Le principe est de considérer que la capitalisation boursière d'une entreprise peut être vue comme un call standard dont le sous-jacent est la valeur totale des actifs et dont le strike est le niveau de la dette. Le défaut est déclaré lorsque le niveau de la dette devient supérieur à la valeur totale des actifs. Le modèle de Merton prévoit le défaut à la fin seulement d'une période de temps donné, Black-Cox (dérivé du modèle de Merton) prévoit quant à lui le défaut sur toute la période de temps concernée.

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : approches méthodologiques usuelles (4/6)

MARCHE	METHODE USUELLE	REMARQUES
RETAIL BANKING	Modélisation paramétrique (score et/ou segmentation / régression) Parfois système expert (notamment en crédits immobiliers) couplé à un score comportemental sur les clients connus.	Sur les professionnels : possibilité d'exploitation des bilans financiers pour coupler le score à des règles d'endettement ou d'exclusion ou l'injecter de variables financières clés (dettes sur fonds propres, évolution du résultat). Sur les particuliers : couplage avec des règles d'exclusion métiers (chômeurs, sans domicile propre ...). Intégration usuelle des notations Bdf au score ou règles de filtres.
CIB / COMMERCIAL BANKING	Score d'expertise / Système expert parfois couplé à un score comportemental sur clients connus. Notation Externe (en standard)	Couplage usuelle de la notation externe avec la notation experte (issue du score d'expertise ou système expert).
SOUVERAINS	Score d'expertise / Système expert Notation Externe (en standard)	Couplage usuelle de la notation externe avec la notation experte (issue du score d'expertise ou système expert). Adaptation du modèle corporate possible y compris en IRB.
BANQUE PRIVEE	Modélisation financière pour les crédits sur-collatéralisés, avec utilisation d'un score système expert pour respecter encore davantage les principes d'insertion opérationnelle en d'expertise ou systèmes experts voire (en cas de IRB. défauts suffisamment nombreux) d'un score Pour un portefeuille low default ou non en lombards : recours à un modèle dérivé de paramétrique, pour les autres crédits ou en Merton pour modéliser le risque de shortfall corrélé au défaut de ces crédits. Modélisation complément.	Pour un portefeuille low default hors lombards : recours à un score d'expertise ou à un score système expert pour respecter encore davantage les principes d'insertion opérationnelle en d'expertise ou systèmes experts voire (en cas de IRB. défauts suffisamment nombreux) d'un score Pour un portefeuille low default ou non en lombards : recours à un modèle dérivé de paramétrique, pour les autres crédits ou en Merton pour modéliser le risque de shortfall corrélé au défaut de ces crédits. Modélisation de la LGD implicite grâce au modèle de Merton.

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : cartographie selon objectifs et appréciations des régulateurs (5/6)

OUTIL	INTERPRETABILITE DES RESULTATS	TRAVAIL SUR ECHANTILLONS DE FAIBLES EFFECTIFS	MESURE, SUIVI DE LA PERFORMANCE	APPRECIATION COURANTE DES REGULATEURS
Les méthodes paramétriques Score signalétique Score de comportement Arbre de Segmentation ou Régression	++	NON	OUI	Adapté au traitement de masse de populations nombreuses (clientèle retail). Contribue à une mesure objective du risque qui assure que le risque de tous les emprunteurs est apprécié de façon équivalente.
Score d'expertise	+++	OUI	OUI	Adapté au traitement des portefeuilles low default. Mais doit faire l'objet d'un calibrage et d'une mesure de performance sur la base de défauts réels. Doit pouvoir intégrer l'ensemble des variables explicatives d'analyse du risque qu'utilisent opérationnellement les analystes.
Système expert	++++	OUI	NON	Adapté au traitement des portefeuilles low default. Reproduit le mode de raisonnement de l'expert ce qui assure une insertion opérationnelle efficace du dispositif de notation. Mais doit faire l'objet d'un backtesting quantitatif parallèle (validation de la pertinence de chaque règle experte et de son impact sur la performance de la notation finale). Validation requise de la performance et du calibrage de la notation finale sur la base de défauts réels. Les régulateurs reconnaissent la pertinence des systèmes experts pour la mesure du risque de défaut ou de perte, non seulement dans l'approche standard mais aussi en IRB. En ce cas cependant, les jugements d'experts doivent être utilisés en observant une attitude conservatrice.
Modèles issus de la finance de marché dérivés de Merton (Geske, Black-Cox, Longstaff-Schwarz, Credit Grades)	+	NON	OUI	Il est nécessaire de disposer de données des marchés financiers ce qui limite le champ d'application de l'approche au sous-jacents cotés et identifiés au sein des collatéraux. Le modèle est parfois statique et peut conduire à sous-estimer la probabilité de défaut à court terme.

Eléments de méthodologie

La modélisation PD : cartographie selon performance et données disponibles (6/6)

OUTIL	RAPIDE/FACILE A CONSTRUIRE	PERFORMANCE	BESOIN DE DONNEES POUR CONSTRUIRE
Les méthodes paramétriques : Score signalétique Score de comportement Arbre de Segmentation ou Régression	+++ Besoin d'historiques longues et nécessité d'une recette des données amont	++ pour le score signalétique ++++ pour le score comportemental + pour la segmentation	OUI
Score d'expertise	++ Construction requise d'un plan d'expériences pour simuler les données non disponibles (par minimisation de la variance des variables explicatives identifiées par les experts)	++	NON
Système expert	+ Etablissement des règles difficile mais interprétabilité de la notation en phase parfaite avec l'expert crédit	++	NON
Modèles issus de la finance de marché dérivés de Merton (Geske, Black-Cox, Longstaff-Schwarz, Credit Grades)	++	++	OUI mais seulement sur les collatéraux financiers ou cours de bourse historiques des sous-jacents

ANNEXE 6

Publication Agefi Hebdo d'Avril 2010

Vers un provisionnement non procyclique

La récente crise du « subprime » redonne un intérêt à ce mécanisme puisqu'elle rappelle ses atouts pour réduire la procyclicité.

Depuis le débat sur la régulation des banques pour une nouvelle stabilité financière mondiale, le Comité de Bâle a émis en octobre 2009 des recommandations auprès de l'IASB (International Accounting Standards Board, NDLR) : l'objectif en particulier est de réformer les modalités de provisionnement des banques en réduisant leur effet procyclique. Aujourd'hui, en effet, le risque de crédit est couvert classiquement par trois types de provisions : les provisions spécifiques sur créances douteuses et litigieuses, les provisions collectives sur encours sensibles et les provisions sectorielles destinées à couvrir une activité ou un secteur géographique du portefeuille réputé fragile.

Ce traitement comptable du provisionnement du risque de crédit favorise toutefois un comportement de prêt procyclique : en phase de ralentissement économique, les banques renforcent en effet leurs provisions pour créances douteuses, enregistrent arithmétiquement un gonflement de leurs provisions collectives et, pour les segments de portefeuille les plus fragiles, couverts par une provision sectorielle, n'ont aucune possibilité d'utiliser cette réserve qui, bien souvent, une fois constituée, demeure statique avec un impact renouvelé (sinon accru en période de crise) sur le compte de résultat. Cela réduit les bénéfices des établissements bancaires, les incitant à restreindre leur offre de crédit précisément au moment où les emprunteurs ont le plus besoin de liquidité. C'est ce scénario de *credit crunch* qui a pu être évité de justesse par les gouvernements du G20 au cours de la crise des crédits *subprime*.

L'une des propositions du Comité de Bâle à l'IASB est de réétudier la possibilité d'un provisionnement prospectif (appelé aussi provisionnement « dynamique » ou « ex ante ») sur les activités de prêt de façon à ne plus attendre le dernier moment pour constituer les provisions pour risque de crédit.

Cette approche proposée en France dès 2002 fut d'abord jugée intéressante par les autorités de contrôle pour le rôle



Olivier Grandi, responsable de mission et expert risques chez Harwell Management

Cette approche, proposée en France dès 2002, avait finalement été abandonnée

de régulation possible qu'elle pourrait avoir sur la tarification des crédits (qui intégrerait en effet plus finement le coût du risque). L'âpreté de la concurrence sur les prix résultant davantage d'une situation de marché que des normes comptables adoptées, l'avantage fut néanmoins remis en cause et la méthode abandonnée. La récente crise des crédits *subprime* redonne désormais un intérêt au provisionnement prospectif puisqu'elle rappelle ses atouts pour réduire la procyclicité : la provision prospective pourrait remplacer les provisions collectives actuelles dont elle élargirait la couverture et neutraliserait en les complétant l'impact sur le résultat des provisions spécifiques.

Qu'advierait-il des provisions sectorielles ? Constituées pour se prémunir de la fragilité spécifique d'un segment de leur portefeuille de crédits, les banques sont en pratique dans l'impossibilité d'utiliser ces réserves au moment où les défaillances surviennent. Récemment, certains modèles ont toutefois été conçus pour autoriser l'utilisation de la provision sectorielle au fil des défaillances nouvelles, lui rendant ainsi sa vocation originelle. Ils s'appuient sur les méthodes de *stress-testing* du pilier 2 de Bâle II. La provision résultante peut être amortie au fil des défaillances à hauteur d'une quote-part des provisions spécifiques constituées en parallèle dans la limite d'un montant annuel prédéterminé. En l'espace de quatre ans, la banque peut décider par ce mécanisme

de reprendre toute ou partie de sa provision sectorielle, soit au titre des défaillances avérées, soit au titre d'une sortie de crise. Encadrée par un dispositif de *back-testing*, la méthode est jugée prudentielle par les principaux cabinets d'audit comptable qui l'ont d'ailleurs adoptée. Avant l'arrivée d'un provisionnement prospectif, certains établissements réfléchissent à l'étendre aux provisions collectives.

Mis bout à bout, ces outils devraient donc permettre une harmonisation des méthodes de provisionnement du risque de crédit sur le marché bancaire en les adossant au dispositif Bâle II et en réduisant la procyclicité du système actuel. ■

ANNEXE 7

***Points de vigilance fiscaux en matière de déductibilité des
provisions pour risque de crédit***

Ces points d'attention à l'égard de la Direction Générale des Impôts ne portent par nature que sur le périmètre des provisions déductibles fiscalement (appelées parfois « provisions fiscales ») : c'est-à-dire sur la part nominale des provisions affectées individuellement aux créances en défaut (à l'exclusion par conséquent des coûts d'actualisation ou coûts du recouvrement externe éventuel, qui sont intégrées uniquement aux provisions comptables).

- **Concernant les provisions affectées manuellement (provisions spécifiques dossier par dossier) :** l'établissement doit être à même de justifier le choix du niveau de dotation provisionnelle opérée par ses gestionnaires de recouvrement. Il doit pouvoir être capable de démontrer à la DGI que la situation financière de la contrepartie, ses perspectives économiques, les garanties appelées ou susceptibles de l'être sous déduction des coûts liés à leur réalisation ainsi que l'état des procédures en cours ont bien été pris en compte au moment de la dotation provisionnelle du gestionnaire. A ce titre, la valeur de réalisation des garanties doit être appréciée à leur juste valeur en fonction de la nature des biens concernés. Et en l'absence de garanties, le risque doit être provisionné à partir d'une analyse documentée de la situation patrimoniale réelle de l'emprunteur.

En pratique j'ai pu répondre à ces contraintes fiscales sur le périmètre des provisions « manuelles » en enrichissant la documentation du guide de provisionnement spécifique de LCL en liaison avec le Département Fiscal et la Direction du Recouvrement, en y incluant en particulier une analyse par sondage selon différentes typologies de dossiers à provisionner (par nature de garantie, de prêts et par typologie de recouvrement : amiable, plan de restructuration, moratoires, contentieux in bonis, contentieux classique ...)

Ces analyses par sondage ont été réalisées sur la base de dossiers de recouvrement clos, pour lesquels les niveaux de perte finale étaient connus.

Sur le retail (marché des particuliers et professionnels) ces analyses par sondage ont été recoupées par comparaison avec les expected loss Bâle II, qui quant à elle s'évaluent sur la base d'une méthode statistique IRBA étendue à l'intégralité du portefeuille (y compris sur sa part provisionnée manuellement).

Une approche de justification par sondage des niveaux de dotation préconisés dans le guide de provisionnement spécifique de LCL par typologie des dossiers à

recouvrer reste assez cohérente avec l'approche par sondage qu'adoptent en pratique les vérificateurs fiscaux lorsqu'ils décident de contrôler le niveau de dotation en provisionnement spécifique dossier par dossier. Toutefois les taux préconisés ont en pratique pour unique vocation de refléter les taux de provisionnement attendus en moyenne en fonction des différents scénarii envisagés : il ne doit pas s'agir en particulier de taux de provision dont l'usage devienne quasi-systématique, l'administration pouvant alors requalifier le provisionnement spécifique dossier par dossier en un provisionnement forfaitaire, non déductible fiscalement. Cette nuance est très importante : pour la faire en pratique, il reste donc nécessaire d'adopter une justification des provisions spécifiques basées autant sur des éléments de proximité que sur des taux de sondage validant les taux de couverture a posteriori.

Le mémoire n'abordera pas la théorie des sondages à laquelle il est possible de recourir afin d'estimer les taux de provisionnement manuel, afin de ne pas alourdir le contenu.

Il faut toutefois noter qu'en matière de provisionnement spécifique dossier par dossier, certains établissements pensent se protéger d'un éventuel redressement fiscal en appliquant une marge de prudence à l'assiette des provisions nominales avant leur déduction fiscale. En pratique cet artifice ne fonctionne pas vraiment : on se rend compte que la négociation avec les vérificateurs ne fait que se traduire, celle-ci ne portant plus sur une analyse critique des provisions nominales déduites mais sur celle de la marge de prudence qui leur est appliquée. D'un contrôle à l'autre, cette marge a alors tendance à croître pour un résultat final toujours sujet aux critiques fiscales. Face au risque de redressement, le recours à une marge de déductibilité fiscale ne représente donc pas un bouclier aussi optimal que ne le serait une justification circonstanciée des provisions nominales brutes dossier par dossier.

- **Concernant les provisions individuelles affectées par le biais d'une méthode statistique** : elles sont tolérées à l'heure actuelle par l'administration fiscale (et comptable³⁹) sous certaines conditions :

³⁹ (CRC 2005-03 art 14) : « Pour les encours composés de petites créances présentant des caractéristiques similaires, l'étude, contrepartie par contrepartie, peut être remplacée par une estimation statistique des pertes provisionnelles. Cette estimation repose sur une base statistique permettant de valider les provisionnements pratiqués. D'une façon générale, cette

- **l'assiette d'estimation des taux de provisionnement doit être représentative de leur assiette d'application.** La Direction Générale des Impôts a tendance à critiquer par exemple une méthode d'estimation des taux de recouvrement qui se baserait uniquement sur les litiges clos (sur lesquels par nature le montant des pertes est définitivement connu). En effet si la conjoncture économique venait à s'améliorer, les litiges encore ouverts selon elle pourraient enregistrer des pertes bien moins sévères que celles que restitue l'historique des litiges clos grâce auxquels seraient estimés les taux provisionnels. Appliquer ces taux aux litiges ouverts sans correction préalable revient dans une telle configuration selon la DGI à sur-provisionner le portefeuille en défaut.

Il faut noter par ailleurs que l'intégration des litiges encore ouverts à l'assiette d'estimation des LGD est également préconisé désormais par l'ACP.

Néanmoins, contrairement à l'argumentation des vérificateurs fiscaux, le montant des provisions nominales tend au contraire à augmenter significativement en pratique lorsque les litiges encore ouverts sont intégrés à l'assiette d'estimation⁴⁰.

base tient compte des niveaux de pertes historiquement constatés, ainsi que des évolutions constatées ou anticipées de nature à modifier les probabilités de pertes effectives»

⁴⁰ Une précédente méthode de provisionnement statistique employée par LCL avant 2009 ne s'appuyait que sur les seuls litiges dénoués : la méthode s'est révélée sous-estimer les pertes probables **de plus de 10%** par rapport à leur valeur réelle, dès lors que de nouvelles estimations provisionnelles pûrent être réalisées en tenant compte de la dynamique de recouvrement sur l'ensemble des litiges historiques : dénoués et non dénoués. Ces éléments ont été recoupés à l'occasion du contrôle fiscal de 2007 (alors évité sur le périmètre des provisions statistiques) ou à l'occasion des cessions de créances douteuses auxquelles LCL s'était adonné courant 2009 : la négociation avec les sociétés de recouvrement externes acheteuses ont poussé l'établissement à chiffrer plus précisément son prix de cession et à évaluer spécifiquement les pertes latentes sur ses « vieux litiges » cédés, celles-ci se sont révélées significativement supérieures aux provisions statistiques dotées via la méthode de provisionnement antérieure qui exploitait les seuls litiges dénoués. Un complément de provision était réalisé par LCL sous la forme d'une provision collective non déduite fiscalement afin de pallier ce déficit de provision ainsi constaté au titre des créances douteuses litigieuses. La refonte du système provisionnel de 2009 a permis enfin à l'établissement de revenir à une assiette d'estimation provisionnelle qui intègre simultanément litiges dénoués et non

En effet, parmi les litiges ouverts, se concentrent le plus souvent des litiges de durée longue dont la dynamique de récupération s'avère beaucoup plus lente que la moyenne des autres litiges. Leur intégration à l'assiette d'estimation revient dans les faits à diminuer le rythme moyen des récupérations observées et donc à augmenter le niveau des pertes latentes estimées statistiquement sur le portefeuille à recouvrer.

- **les taux provisionnels estimés statistiquement doivent être suffisamment segmentés pour être différenciés :**
 - selon les garanties de la créance (en tenant compte de leur nature et si possible de leur valorisation)
 - selon le marché d'appartenance : particuliers, professionnels ou entreprises (les process de recouvrement et les natures des contreparties étant fondamentalement distincts, il est logique d'en étudier statistiquement les pertes probables de façon différenciée).
- Les taux provisionnels statistiques doivent être justifiés par un calcul qui s'appuie sur des études **antérieures à l'arrêté fiscal**, argumentées et régulièrement mises à jour⁴¹ afin d'autoriser la déductibilité fiscale des provisions.
- Un calcul forfaitaire qui consisterait à appliquer statistiquement un taux provisionnel évalué à dire d'expert sur une partie des encours d'une population donnée est par ailleurs exclu : le recours à une telle évaluation forfaitaire des taux provisionnels appliqués statistiquement (quand bien même elle serait étayée d'une expertise de la direction du recouvrement) est susceptible en effet de donner lieu auprès des vérificateurs à une réintégration

dénoués lui permettant de réajuster la valeur des provisions statistiques nominales aux pertes latentes réelles de son portefeuille.

⁴¹ Les taux idéalement doivent pouvoir être recalculés et justifiés dans les trois mois qui précèdent l'arrêté comptable annuel pour justifier de leur validité au moment de l'arrêté.

complète et immédiate des provisions déduites au résultat imposable.

- La prise en compte des remboursements obtenus après clôture de la procédure de recouvrement à l'issue d'un passage à perte total ou partiel de la créance résiduelle par les services de gestion, doivent également être pris en compte dans l'estimation des taux provisionnels : ces retours à meilleure fortune (appelées aussi « récupérations sur créance amortie ») viennent en théorie minimiser les taux de perte probable et doivent être retranchés des provisions nominales avant déduction fiscale.
- L'administration fiscale prête une attention particulière également à l'exclusion de l'assiette des provisions déduites de tous les coûts de recouvrement dont les coûts externes à l'établissement (normalement intégrés aux seules provisions comptables) : ainsi si l'établissement fait appel à des recouvreurs externes ou procède à des cessions de créance, il est important qu'il puisse justifier auprès des vérificateurs l'exclusion de l'assiette des récupérations (sous forme de remboursements ou de prix négocié en cas de cession de créance), de tous les frais d'honoraires des organismes externes avec qui il a coutume de traiter ce qui inclut leur marge commerciale et leurs coûts du recouvrement (coûts de procédure et bien sûr coûts d'actualisation le cas échéant).
- Les vérificateurs en outre restent très attentifs aux cas de coexistence sur un même marché de provisions spécifiques dossier par dossier et de provisions statistiques. En effet, ils souhaitent s'assurer avant tout du respect du principe d'étanchéité des provisions : une même créance qui se révélerait provisionnée à la fois manuellement et statistiquement donnerait alors irrémédiablement lieu à redressement fiscal. D'autre part, il reste préférable d'éviter la dotation d'une provision manuelle sur un périmètre de provisionnement statistique, quand bien même la provision statistique sur la créance dotée manuellement pourrait être annulée : en effet un tel flou sur le périmètre du provisionnement statistique pourrait donner lieu à un contrôle par

sondage de l'administration fiscale du portefeuille provisionné statistiquement (contrôle généralement réservé aux provisions manuelles). Une méthode statistique méconnaît par nature les éléments de proximité des dossiers à provisionner et pourrait de ce fait apparaître comme lacunaire sur la base d'un sondage partiel, compliquant encore la position fiscale de l'établissement. Outre l'évitement d'un tel contrôle inadapté, il est judicieux aussi de préserver intact le périmètre des provisions statistiques afin de pouvoir justifier d'une cohérence entre l'assiette d'estimation des taux de provisionnement statistique et l'assiette d'application.

Il est important de noter enfin que :

- si une partie du portefeuille provisionné statistiquement est sujet à redressement fiscal après mise en évidence par les vérificateurs d'un surcroît de provisions au regard des pertes attendues, ce surcroît constaté ne pourra pas être réduit d'un éventuel déficit constaté a contrario sur d'autres parties du portefeuille : un tel jeu de compensation économique entre les pertes probables demeure en effet exclu par l'administration fiscale.
- LCL en 2007 était le seul établissement bancaire français à recourir à un provisionnement statistique individuel sur ses créances douteuses en crédits immobiliers. En 2009 LCL a souhaité par ailleurs étendre ce type de provisionnement aux créances en crédits d'équipement professionnel (en deçà d'un certain montant). Dans une telle configuration où la méthodologie statistique s'applique à des périmètres de créance non usuels, il devient d'autant plus important de pouvoir démontrer à la DGI que la méthode statistique retenue tient bien compte des spécificités des portefeuilles concernés :
 - du caractère suffisamment homogène des portefeuilles concernés en terme de montants : pour cette raison il est nécessaire de pouvoir recourir à un plafond en deçà duquel le provisionnement statistique sera possible, plafond sous lequel l'homogénéité des créances en terme de pertes sera garantie (cf. paragraphe 5.4)

- d'une prise en compte suffisamment fine des garanties habituellement rencontrées sur ces portefeuilles spécifiques (nature et idéalement valorisation des garanties).
- L'administration fiscale compare généralement avec ses propres références de marché les niveaux de couverture par différente typologie de prêts (crédits à la consommation, crédits immobiliers, crédits d'équipements professionnels, facilités de caisse ..., etc.) Il peut donc être intéressant pour l'établissement d'anticiper cette comparaison en se procurant lui-même les principaux ratios de couverture provisionnelles rapportées aux créances douteuses litigieuses (rubrique B9K de la liasse fiscale), et ce, sur les principaux concurrents spécialisés par typologie de crédits. Des écarts importants mériteraient une interprétation attentive : car les vérificateurs seront probablement les premiers à réagir si l'écart met en évidence un surcroît de provisions au profit de l'établissement audité.
- Afin d'évaluer sur les provisions statistiques nominales déduites fiscalement, la quote-part des provisions excédentaires sujettes à redressement fiscal, l'administration recourt le plus souvent à une méthode statistique appelée « méthode 2A sur (1+A) ». Il peut s'avérer intéressant là encore pour l'établissement de réaliser lui-même cette mesure des pertes probables avec la méthode $2A/(1+A)$ et de comparer en amont son résultat avec le niveau des provisions statistiques effectivement dotées. Pour plus de détails sur cette approche : cf. paragraphe 5.6.

BIBLIOGRAPHIE

- ✓ « **Risque de crédit – une approche avancée** » de Christian Gourieroux et André Tiomo – *Economica* – oct. 2007
- ✓ « **Management des risques bancaires** » de Henri Jacob et Antoine Sardi – Afges Editions – déc. 2001
- ✓ « **Mesure et gestion du risque de crédit dans les institutions financières** » de Michel Dietsch et Joël Petey – *Revue Banque Edition* – jan. 2003
- ✓ « **Le risque de crédit** » - 3^{ème} édition – de Arnaud de Servigny, Benoît Métayer et Ivan Zelenko – Dunod – juin 2006
- ✓ « **Pilotage bancaire : les normes IAS et la réglementation Bâle II** » de Pascal Dumontier et Denis Dupré – *Revue Banque Edition* – mars 2005
- ✓ « **Analyse discriminante - application au risque et scoring financier** » de Mireille Bardos – Dunod – janv. 2001
- ✓ « **Théorie de l'assurance dommages** » de Pierre Petauton – Dunod – février 2000
- ✓ « **Le risque de crédit : les produits dérivés de crédit comme couverture envisageable** » - mémoire d'actuariat présenté en juin 1998 par Ronan Giguelay (Euria)
- ✓ « **Le provisionnement en assurance non vie** » - Arthur Charpentier – formation Caritat de décembre 2008
- ✓ « **Modèle de provisionnement sur données détaillées en assurance non-vie** » de Guillaume Beneteau – 20047
- ✓ « **Countercyclical capital buffer proposal** » – Sept. 2011 et « **Strengthening the resilience of the banking sector** » - Déc. 2009 - Basel Committee
- ✓ « **Détermination d'une méthode de provisionnement pour créances douteuses** » - Claire GUILLAUMIN – de l'Université de Paris Dauphine – 2008