**DOCUMENTATION PASS-ALM**

**BRIQUE SCENARIO**

**DOCUMENTATION DU MODÈLE DES ECOULEMENTS DES CAPs & FLOORS**

**Sommaire**

[1. Objet 1](#_Toc138594837)

[2. Synthèse du document 2](#_Toc138594838)

[2.1 Modèle général de calcul des flux d’intérêts 2](#_Toc138594839)

[2.2 Comparaison avec RCO 2](#_Toc138594840)

[3. Données & Sources 3](#_Toc138594841)

[3.1 Sources RCO 3](#_Toc138594842)

[4. Modélisation 5](#_Toc138594843)

[4.1 Amortissement des contrats 5](#_Toc138594844)

[4.2 Calcul des flux d’intérêts 6](#_Toc138594845)

[4.3 Modélisation des RA/RN 8](#_Toc138594846)

[4.4 Calcul des indicateurs 8](#_Toc138594847)

[5. Comparaison avec RCO 9](#_Toc138594848)

[5.1 Comparaison chiffrée 9](#_Toc138594849)

[5.2 Points problématiques 9](#_Toc138594850)

# Objet

Ce fichier vise à documenter la façon dont les écoulements des produits de CAP&FLOORS ont été modélisés et implémentés dans PASS-ALM. Il référence les sources utilisées, explicite les modèles implémentés. Il se conclut avec une comparaison des résultats des modélisations PASS-ALM et RCO.

# Synthèse du document

Cette partie synthétise les éléments essentiels du document. Pour une meilleure compréhension de la démarche, la lecture de l’ensemble du document est recommandée.

## 2.1 Modèle général de calcul des flux d’intérêts

La formule générale appliquée dans PASS-ALM pour la génération des flux d’intérêts d’un CAP & FLOOR indexé à la courbe de taux *IDX* et de ténor *M* est :

## 2.2 Comparaison avec RCO

PASS-ALM parvient à très bien reproduire les chiffres de RCO sur la MNI sur CEP et raisonnablement bien sur BP :



Les différences sur BP s’expliquent par une divergence méthodologique dans le calcul du taux client de certains contrats et dans l’amortissement du capital. En effet, la méthodologie utilisée par RCO sur certains contrats, est difficilement compréhensible.

# 3. Données & Sources

## 3.1 Sources RCO

### 3.1.1 Fichier CAP-FLOOR-MKT

Les fichiers CAP-FLOOR-MKT, extraits d’RCO contiennent l’ensemble des contrats CAP & FLOORS à simuler pour un bassin ou un établissement donné. Les champs utilisés par la projection sont les suivants :



### 3.1.2 Fichier CAP-FLOOR-MKT-CF

Les fichiers CAP-FLOOR-MKT-CF contiennent l’ensemble des cash flows des contrats CAP & FLOOR qui ont un type d’amortissement personnalisé (« O »). Les champs utilisés sont les suivants :



# 4. Modélisation

## 4.1 Amortissement des contrats

### 4.1.1 Cas général

Dans le cas le plus général, l’amortissement du nominal des CAP & FLOORs, peut s’écrire :

Pour les contrats à profil d’amortissement linéaire (« L » et « M »), l’amortissement le capital se fait à échéance de capital constante :

Les contrats à profil d’amortissement *infine* (« F ») amortissement l’entièreté du capital à la date de maturité du contrat :

Dans le cas des contrats à échéances constantes (K+I constants, « A »), la formule classique ne peut s’appliquer car le taux r des CAP & FLOORS est un taux variable. Dès lors nous avons choisi pour le moment de prendre le taux moyen sur la durée de l’amortissement pondéré par la durée restante à chaque pas, puis de calculer une échéance constante. RCO lui recalcule une échéance constante à chaque pas de temps.

Pour les contrats à profil d’amortissement personnalisé, on utilise les fichiers de cash flows pour déterminer les échéances de capital.

Pour plus d’informations sur l’amortissement du capital, se référer au document sur les crédits immobiliers à taux fixe.

### 4.1.2 Calcul du capital avant amortissement

Le capital avant amortissement est calculé de la façon suivante :

1. Il est égal au capital de départ (***outstanding\_eur)*** si la date de valeur du contrat est passée (inférieure à la DAR) jusqu’à la date de début d’amortissement
2. Est égal au nominal le jour de la value\_date pour un contrat futur sans releasing\_rule. Il est égal à 0 avant.

### 4.1.3 Période et tombée d’amortissement

La durée d’une période d’amortissement ou d’application es taux de RA/RN est en générale mensuelle et va dépendre de la convention de base des contrats (30/360, ACT/365 etc.).

Cependant, la première de départ ou de fin peut écourtée ou allongée si le jour de la date de valeur est différent du jour de la date de maturité selon des règles données par le champ ***broken\_period***.

Ainsi si le champ ***broken\_period*** est égal à « Start Short » (plus de 99% des contrats), et si le jour de la date de valeur est inférieur au jour de la date de maturité, alors la première période est avancée de 1 mois et écourtée au nombre de jours entre la date de valeur et la date de maturité. Exemple : pour une date de valeur au 09/01/2024 et une date de maturité au 21/06/2045. Alors la première période aura lieu entre le 09/01/2024 et le 21/01/2024.

L’amortissement tombe en fin de période.

## 4.2 Calcul des flux d’intérêts

Les flux d’intérêts générés par les CAP & FLOOR dépendent du différentiel entre le taux d’exercice (strike) et le taux marché de l’index de ténor M indiqué dans le contrat. Seule la valeur intrinsèque de l’option nous intéresse, dès lors la valeur temps est mise à zéro.

Quatre étapes sont nécessaires pour calculer ces flux : dans un premier temps, il faut calculer le calendrier de fixing, puis dans un second de temps le taux du marché applicable lors de chaque période du calendrier de fixing, calculer le différentiel de taux, puis enfin générer les flux d’intérêts.

### 4.2.1 Calcul du calendrier de fixing

La détermination du calendrier de fixing est une des étapes principales de calcul des flux d’intérêts générés par les CAP & FLOOR. Le calendrier de fixing détermine les périodes pendant lesquelles le taux d’intérêt observé sur le marché est fixe.

Pour déterminer le calendrier de fixing, l’intervalle de temps entre la date de valeur et la date de maturité du contrat est divisé en périodes : la durée de ces périodes est donnée par le champ « ***periodicity*** » (en général en 1, 3, 6 ou 12 mois). Exemple, pour une date de valeur du 15/10/2022 et une date de maturité du 15/10/2025 et une périodicité de 3 mois, les périodes de fixing seront les suivantes : 15/10/2022-15/01/2022, 15/01/2022-15/04/2022, …,15/07/2025-15/10/2025.

Pour une date intermédiaire (différente de la date de valeur et de la date de maturité), lorsque le jour associée à la période n’est pas un jour ouvré, un ajustement à la hausse ou la baisse peut être effectué en fonction du champ *day\_calc\_convention*.

Enfin lorsque le jour de la date de valeur est différent du jour de la date de maturité, la première ou la dernière période peut être écourtée en fonction du champ *broken*\_period.

### 4.2.2 Calcul du taux observé associé à chaque période de fixing

Le taux observé associé à chaque période du calendrier de fixing est calculé en fonction des dates de fixing. En effet, les dates de fixing déterminent le jour où le taux d’intérêt est observé sur le marché. Les dates de fixing sont données par :

Lorsque la première date de fixing ne tombe pas le même jour qu’un début de période, il faut pouvoir déterminer si l’observation s’applique sur la période dans laquelle se situe la date de fixing ou lors la période suivante.

RCO va associer la première date de fixing au début de période le plus proche. Exemple : si la première date de fixing est le 01/03/2023, que la période courante a débuté le 15/02/2023 et la période suivante le 15/05/2023, RCO va considérer que le taux observé le 01/03/2023 s’applique sur l’ensemble de la période 15/02/2023-15/05/2023 et non sur la période 15/05/2023-15/08/2023.

La courbe sur laquelle est lu le taux de marché observé est donné par les champs *curve\_name* et *tenor*. On notera ces deux champs respectivement : IDX et M.

### 4.2.2 Calcul du différentiel de taux

Le différentiel de taux, i.e. la différence entre le taux strike (et le taux observé est calculé de la manière suivante pour chaque période *t*:

Il est à noter que le taux observé jusqu’à la première date de fixing est donné par le champ ***current\_rate***.. Le facteur de marge et le spread de marché sont déjà appliqués à ce champ.

### 4.2.3 Calcul des flux d’intérêts

Les flux d’intérêts générés par un contrat CAP& FLOOR sur la période t sont donnés par :

La MNI quant à elle, est calculée sur des mois calendaires. Au mois i, elle est donnée par :

## 4.3 Modélisation des RA/RN

Pas de RA/RN sur les CAPS & FLOORS.

## 4.4 Calcul des indicateurs

Les indicateurs en sortie de PASS-ALM sont les suivants : LEF (Gap de liquidité fin de mois), LEM (Gap de liquidité moyen mensuel), TEF (Gap de taux fin de mois), TEM (Gap de taux moyen mensuel), la MNI (Marge Nette d’Intérêt aux taux client), la MNI FTP (Marge Nette d’Intérêt au TCI), la MNI GAP de TAUX (Marge Nette d’Intérêt aux taux client calculé sur le TEM), la MNI FTP GAP de TAUX (Marge Nette d’Intérêt au TCI calculé sur le TEM).

On pose d(t) et m(t) respectivement, le jour de tombée de la période dans le mois considéré et le nombre de jours du mois considéré. Alors les indicateurs susmentionnés sont calculés de la façon suivante :

* sauf en t=0
* sauf en t=0
* sauf en t=0
* 0

A noter que PASS-ALM calcule une MNI GAP de TX égale à la MNI en vision liquidité.

# Comparaison avec RCO

## 5.1 Comparaison chiffrée

PASS-ALM arrive à très bien reproduire les chiffres de RCO sur la MNI sur CEP et raisonnablement bien sur BP, comme le montrent les tableaux qui suivent :



Les différences sur BP s’expliquent par une divergence méthodologique dans le calcul du taux client de certains contrats et dans l’amortissement du capital. En effet, la méthodologie utilisée par RCO sur certains contrats, est difficilement compréhensible.

## 5.2 Points problématiques

* RCO semble amortir un contrat même lorsque le champ ***Amortizing\_periodiocity*** est à None => 16607IRG\_1028900PB
* **Lorsque le champ** PERIODICITY est égal à N, RCO semble considérer qu’il existe une seule période qui débute à la date de valeur et finit à la date de maturité. PASS-ALM reproduit ce comportement sans être sûr qu’il soit adéquat (exemple :13485\_CAP\_CAT\_0090080000002802510).

* **Il arrive que** le champ amortizing\_type soit égal « A » (échéance K + I constante) pour un CAP& FLOOR, cependant que le taux associé à un contrat CAP & FLOOR est variable. Le comportement de RCO est dès lors de calculer une échéance "constante" à chaque pas de temps. PASS-ALM quant à lui calcule un taux constant égal à la moyenne pondérée du taux par la durée restante sur la durée de l’amortissement puis calcule une échéance véritablement constante. Exemple : **16607IRG\_1028900PB**
* **Parfois l’Amortissement** du capital appliqué par RCO est incompréhensible. Exemple sur le contrat 10207IRG\_1281403PV de BPRVP à amortissement personnalisé avec deux cash flows et de nominal de départ de 5780000 mais dont l’amortissement semble s’effectuer sur plusieurs mois et même de manière anticipée. Exemple :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **base\_contract\_ref** | **cf\_date** | **new\_value\_eur** |
| 10207IRG\_1281403PV | 31/05/2023 | 1 020 000,00 |
| 10207IRG\_1281403PV | 10/08/2024 | 4 760 000,00 |

**EM RCO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| janv-23 | févr-23 | mars-23 | avr-23 | mai-23 | juin-23 | juil-23 | août-23 | sept-23 | oct-23 | nov-23 | déc-23 | janv-24 | févr-24 | mars-24 | avr-24 | mai-24 | juin-24 | juil-24 | août-24 |
| 5780000 | 5780000 | 5780000 | 5780000 | 5714908,836 | 4771086,96 | 4771086,96 | 4770371,672 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4760000 | 4699915,848 | 3828695,65 | 3828695,65 | 3581683,027 |