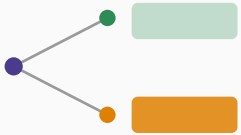
# Mesure et gestion du risque de crédit

## Chapitre 13 : Les dérivés de crédit



Jaouad Madkour

Faculté d'Économie et de Gestion de Tanger · 30 août 2026

# Plan du chapitre

Avant de commencer

Le CDS : mécanique et valeur

Les indices de crédit

Contrats à terme et options

Instruments multi-noms

Les CDO, définition

Le rôle de la corrélation

Valoriser un CDO synthétique

Synthèse

# Avant de commencer

**Pourquoi ce chapitre ?**

Après avoir posé les bases de la mesure du risque de crédit, ce chapitre s'intéresse aux instruments qui permettent d'en transférer le risque d'un acteur à un autre : les dérivés de crédit. Apparus à la fin des années 1990, ils ont connu une croissance spectaculaire — de 800 milliards de dollars de notionnel en 2000 à 50 000 milliards au sommet de 2007 — avant de se contracter fortement après la crise financière. Ce chapitre détaille la valorisation du swap de défaut de crédit, l'instrument le plus répandu, puis explore les instruments multi-noms (paniers, CDO), avant d'aborder le rôle central de la corrélation de défaut dans leur tarification.

# Le CDS : mécanique et valeur

# Rappel du mécanisme et rôle des banques et assureurs

## Qui porte le risque de crédit ?

Traditionnellement, les banques accordaient des prêts et en conservaient le risque de crédit à leur bilan. Le rendement moyen des prêts s'étant révélé peu attractif une fois le capital réglementaire pris en compte, les banques ont développé la titrisation puis les dérivés de crédit pour transférer ce risque vers d'autres acteurs du système financier — les banques étant historiquement les principaux acheteurs de protection, et les compagnies d'assurance les principaux vendeurs. Cette dissociation entre l'institution qui a effectué l'analyse de crédit initiale et celle qui en porte finalement le risque n'est pas sans poser de questions sur la santé globale du système financier, comme l'a montré la crise de 2007-2009.

## Valoriser un CDS à partir des probabilités de défaut

La valorisation d'un CDS combine la valeur actuelle des paiements attendus du spread et la valeur actuelle du paiement attendu en cas de défaut, calculées à partir des **probabilités de défaut neutres au risque** — et non des probabilités réelles, puisqu'il s'agit d'une valorisation. En pratique, on calcule pour chaque intervalle de temps la probabilité de survie, la probabilité de défaut, le paiement attendu (actualisé) et le paiement en cas de défaut (actualisé), en tenant compte d'un paiement d'accumulation (accrual payment) dû par l'acheteur de protection au titre de la période écoulée depuis le dernier paiement jusqu'au défaut. Le **spread de mid-market** est celui qui égalise la valeur actuelle des

# Les indices de crédit

# Suivre le marché des spreads

## Les grands indices de CDS

Les indices CDX NA IG (125 entreprises investment grade nord-américaines) et iTraxx Europe (125 entreprises investment grade européennes) permettent de suivre, et de négocier, l'évolution agrégée des spreads de crédit — l'indice étant approximativement la moyenne des spreads CDS des entreprises composant le portefeuille sous-jacent. Ces indices sont mis à jour semestriellement pour retirer les entreprises qui ne sont plus investment grade et ajouter de nouvelles entrées, chaque nouvelle version portant un numéro de série.

## Pourquoi des coupons fixes ?

Pour faciliter la négociation, les contrats CDS et les indices de CDS sont structurés avec un **coupon fixe** et un **taux de recouvrement** spécifiés par avance pour chaque échéance standard, à la manière d'une obligation. Un prix $P = 100 - 100 \times D \times (s - c)$ est calculé à partir du spread coté $s$, du coupon $c$ et d'une « duration » $D$ (le facteur qui, multiplié par le spread, donne la valeur actuelle des paiements) — l'acheteur de protection payant alors $100 - P$ pour cent du notionnel restant, puis le coupon fixe à chaque date de paiement. Ce mécanisme rend les contrats négociables comme des obligations, indépendamment du spread en vigueur au moment de la conclusion du contrat.

# Contrats à terme et options

### CDS forward et options

Un **CDS forward** est l'obligation d'acheter ou de vendre, à une date future donnée, un CDS déterminé sur une entité de référence donnée — le contrat cessant d'exister si l'entité fait défaut avant l'échéance du forward. Une **option sur CDS** confère le droit, mais non l'obligation, d'entrer dans un tel contrat : un investisseur pourrait ainsi négocier le droit d'acheter une protection à 5 ans sur une entreprise dans un an, pour 280 points de base — une option d'achat exercée si le spread CDS à 5 ans dans un an dépasse 280 points de base. Comme les CDS forwards, ces options cessent d'exister si l'entité de référence fait défaut avant leur échéance.

# Instruments multi-noms

# Paniers de défaut et swaps de rendement total

## Le CDS panier (basket CDS)

Un **CDS panier** porte sur plusieurs entités de référence. Un CDS **premier défaut** (first-to-default) verse un paiement dès que survient le premier défaut parmi les entités du panier ; un CDS **k$^{e}$ défaut** (kth-to-default) ne verse un paiement qu'au survenu du $k^{e}$ défaut. Une fois le défaut pertinent survenu, le contrat s'éteint et plus aucun paiement n'a lieu.

## Le swap de rendement total

Le **swap de rendement total** (total return swap) échange le rendement total d'une obligation ou d'un portefeuille contre un taux flottant majoré d'une marge. Le payeur verse les coupons et la variation de valeur de l'actif de référence ; le receveur verse le taux flottant plus la marge — cette marge rémunérant le payeur pour le risque que le receveur fasse défaut à un moment où le prix de l'actif s'est déprécié. Souvent utilisé comme outil de financement, ce montage permet à un investisseur d'obtenir une exposition économique à un actif sans le posséder directement, la contrepartie finançant l'achat de l'actif en son nom.

# Les CDO, définition

# CDO cash et CDO synthétiques

## Le principe du tranchage

Une **obligation garantie par des créances** (collateralized debt obligation, CDO) est un titre adossé à un portefeuille d'obligations, structuré en tranches de séniorité différente au moyen d'une cascade de paiements (waterfall) : les tranches les plus senior sont servies en priorité, les tranches les plus junior (equity) absorbent les premières pertes. Un **CDO synthétique** reproduit cette structure sans détenir physiquement le portefeuille obligataire sous-jacent : l'émetteur vend des protections CDS sur un panier d'entreprises, encaisse les spreads correspondants, et répartit les flux entrants et sortants entre les tranches selon des règles définies — un montage qui ne nécessite aucun investissement initial de la part des porteurs de tranches, à la différence d'un CDO cash.

## Un exemple de structure à trois tranches

Pour un CDO synthétique de principal 100 millions de dollars réparti en trois tranches — equity (5 millions, spread de 1 000 points de base), mezzanine (15 millions) et senior (80 millions, spread de 10 points de base) — la tranche equity absorbe les premiers défauts jusqu'à épuisement de son principal, avant que la tranche mezzanine ne prenne le relais, et ainsi de suite jusqu'à la tranche senior. Les tranches standard des indices iTraxx Europe et CDX NA IG, qui se négocient très activement, couvrent typiquement des plages de pertes de 0-3 %, 3-6 %, 6-9 %, 9-12 %, 12-22 % et 22-100 % (pour iTraxx Europe).

# Le rôle de la corrélation

# Un déterminant central du prix des tranches

## Corrélation, tranches junior et tranches senior

Le coût de la protection sur un CDS k? défaut ou sur une tranche de CDO dépend de façon critique de la **corrélation de défaut**. Pour une corrélation faible, la tranche equity junior est très risquée et les tranches senior sont très sûres ; à mesure que la corrélation augmente, les tranches junior deviennent moins risquées (les défauts se regroupent avec les autres emprunteurs plutôt que de survenir isolément) et les tranches senior deviennent plus risquées (le risque de nombreux défauts simultanés augmente). Dans le cas limite d'une corrélation parfaite, avec un taux de recouvrement nul, toutes les tranches deviennent également risquées.

## Illustration : premier défaut contre dixième défaut

Pour un panier de 100 entités de référence, chacune avec une probabilité de défaut de 2 % sur 5 ans, une corrélation de défaut nulle donne une probabilité de 86,7 % qu'au moins un défaut survienne, contre seulement 0,003 % pour dix défauts ou plus — un CDS premier défaut est donc précieux, un CDS dixième défaut quasiment sans valeur. À mesure que la corrélation augmente, la probabilité d'un seul défaut diminue tandis que celle de dix défauts ou plus augmente ; à la limite d'une corrélation parfaite, les deux probabilités convergent vers 2 % — les entités devenant, en pratique, indiscernables les unes des autres.

# Valoriser un CDO synthétique

# Le modèle de marché standard

## Le principe de la valorisation par le facteur

Le **modèle standard de marché** pour valoriser un CDO synthétique repose sur le modèle de copule gaussienne à un facteur pour le temps jusqu'au défaut, introduit au chapitre précédent : toutes les entreprises sont supposées avoir la même probabilité de défaut inconditionnelle, convertie en probabilité conditionnelle au facteur de marché $F$ via la formule de Vasicek. Le principal de la tranche restant, conditionnellement à $F$, s'obtient à partir de la distribution binomiale du nombre de défauts, puis les valeurs actuelles attendues des paiements et des paiements en cas de défaut sont intégrées sur la distribution du facteur $F$ — une intégration réalisée en pratique par quadrature gaussienne.

## La corrélation implicite : compound et base

Le taux de recouvrement étant généralement fixé conventionnellement à 40 %, la **corrélation de copule** devient le seul paramètre inconnu du modèle — un rôle analogue à celui de la volatilité dans le modèle de Black-Scholes-Merton. La **corrélation composée** (compound correlation) est la valeur de $\rho$ qui égalise le prix théorique et le prix de marché observé pour une tranche donnée ; la **corrélation de base** (base correlation) est celle qui reproduit le prix de marché d'une tranche fictive « 0 à $a_q$ % » construite à partir des tranches observées. En pratique, les corrélations implicites observées dessinent un « sourire de corrélation » pour les corrélations composées et une asymétrie croissante pour les corrélations de base — révélant que les prix de marché ne sont pas parfaitement cohérents avec le

# Synthèse

# Ce qu'il faut retenir

**Synthèse du chapitre**

Les dérivés de crédit — swaps de défaut, indices, contrats à terme et options, paniers, CDO — permettent aux institutions financières de gérer activement leur exposition au risque de crédit, en le transférant d'un acteur à un autre plutôt qu'en le conservant passivement au bilan. La valorisation de ces instruments repose systématiquement sur les probabilités de défaut neutres au risque, tandis que celle des instruments multi-noms — paniers et tranches de CDO — dépend de façon déterminante de la corrélation de défaut, modélisée par le biais de la copule gaussienne à un facteur. Les écarts persistants entre le modèle standard et les prix de marché, révélés par le sourire de corrélation, ont motivé le développement de modèles plus riches. Le chapitre suivant élargit le regard aux produits dérivés au sens large, au-delà du seul risque de crédit.