



**MANAGING MODEL
RISK WITH
TECHNOLOGY**

**CONCEPTS CLES
DE LA GESTION
DU RISQUE DE
MODELE**

Anne-Cécile KRIEG,
Deputy Head of Model Risk
Management, SocGen



**RETOUR
D'EXPERIENCE
DU RISQUE DE
MODELE SUR LE
TRADING BOOK**

Laurent-Olivier VALIGNY,
Global Head of Valuation Risks; HSBC

**GOUVERNANCE
DES MODELES**

Christophe DROZO,
Head of Model Risk
Management; NATIXIS





1. CONCEPTS CLES DE LA GESTION DU RISQUE DE MODELE

Anne-Cécile KRIEG,

Deputy Head of Model Risk Management, SocGen

1. INTRODUCTION

Les banques utilisent de plus en plus de modèles pour la gestion de leurs activités quotidiennes.

Un des textes fondateurs sur la gestion des risques de modèles c'est le « **SR 11-7** ». Ce risque est de tel ampleur que non seulement les régulateurs le suivent de près mais également les banques.

En effet, les banques ont été intéressées par ce sujet non seulement parce que le régulateur le demande mais également parce qu'elles ont compris que si elles ne géraient pas les risques de modèles alors elles ne gèreraient pas les banques de demain.

Le texte mentionne un certain nombre d'usages :

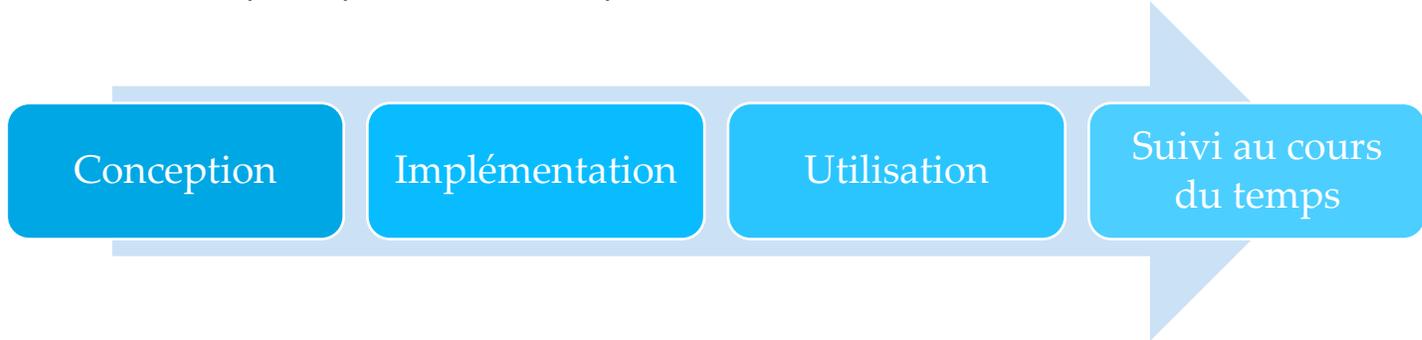
- Souscriptions des crédits : Scores d'octroi
- Valoriser les expositions, positions et instruments
- Mesurer les risques
- Aspect ALM
- Gérer les actifs de clients
- Déterminer les capitaux
- Beaucoup d'autres activités : La technologie introduit les risques de modèles puisque dans les faits on utilise de plus en plus la technologie.

Exemples :

- On utilise la technologie pour gérer de KYC clients, lire de manière automatique les cartes des clients, détecter la fraude et on automatise de plus en plus de processus tels que les scores de recouvrement.
- Les modèles qu'on utilise pour gérer du back office ou les relances clients sont de plus en plus orientés machine learning.

Cycle de ligne du modelé :

Dans chaque étape la notion de la qualité des données est fondamentale.



2. DEFINITION

Il existe de nombreuses définitions.

Le concept est assez simple, ce sont les conséquences négatives dues à utilisation de l'ensemble des modèles.

Exemple : « Risque de réputation ».

Une mauvaise interprétation de la réglementation du régulateur européen pourrait induire à exclure le risque de réputation dû au changement de modèle.

En effet, si j'utilise un mauvais modèle pour valoriser un produit et s'il s'avère que le prix est complètement différent de celui du marché, le client peut penser que la banque ne sait pas valoriser ses produits, donc risque de réputation. Une mauvaise valorisation à long terme c'est du risque de modèle au sein de la régulation.

Il y a deux façons de voir les risques de modèle :

- **Incertitudes du modèle liées à sa conception** : un modèle c'est une simplification de la réalité.
- **Erreurs liées aux modèles**

Exemple : « Risque opérationnel lié au risque de modèle ».

J'ai mal interprété mon processus, typiquement, en intégrant le modèle dans les systèmes informatiques, au lieu de mettre un « - » je mets un « + ». C'est donc une erreur de modèle.

Exemple : « Risque de modèle ».

Une erreur dans le processus de validation du modèle ou un modèle validé qui n'a pas eu une revue indépendante ou une revue par le chief risk officer, c'est aussi une erreur liée au risque de modèle.

On insiste beaucoup sur ces deux points parce qu'aujourd'hui la BCE les surveille de près.

Le régulateur insiste de plus en plus sur le risque opérationnel lié au risque de modèle du fait des pertes associées.

L'approche avancé du risque opérationnel intègre ce risque dans les calculs du capital.

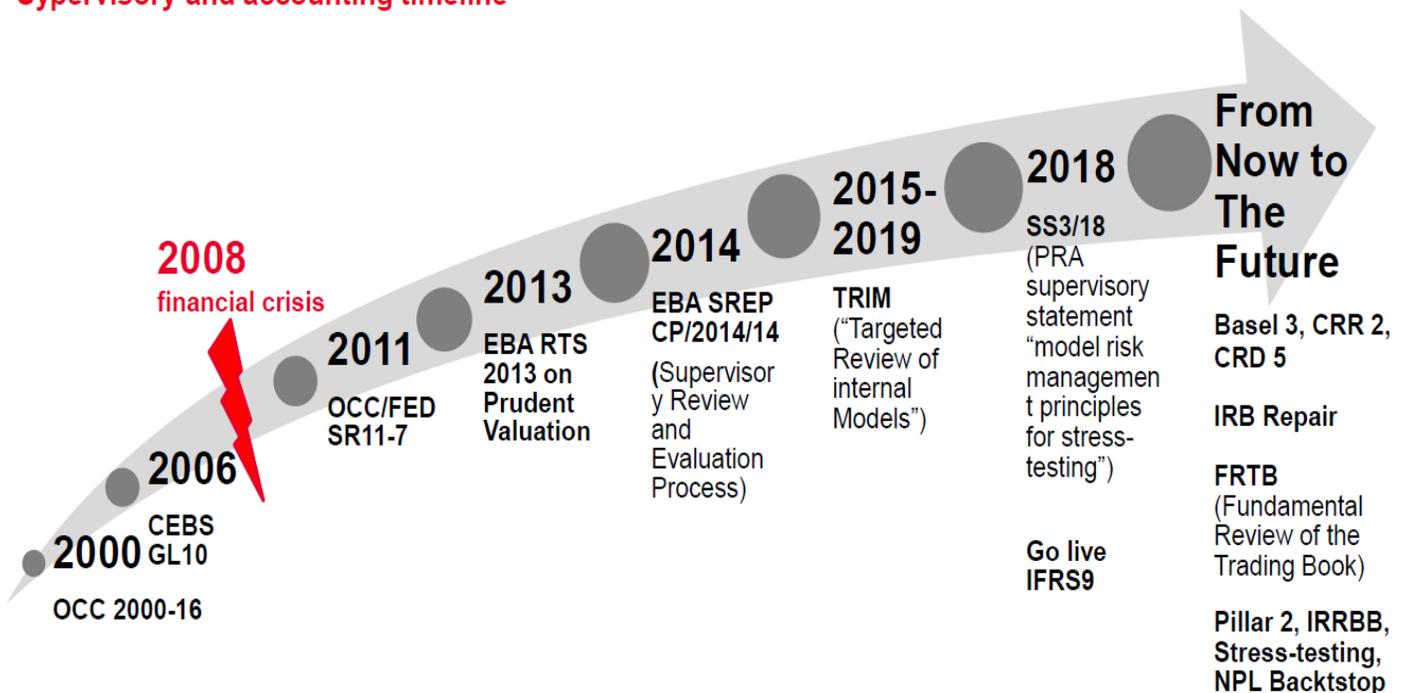
3. EVOLUTION DE LA REGLEMENTATION

Ce sont les Etats Unis qui étaient en pointe sur la formalisation du cadre sur la gestion du risque de modèle. Ils ont commencé à travailler sur le sujet dès 2000 et en 2011 les travaux se sont matérialisés par le texte formalisateur « **SR 11-7.** » C'est vraiment le texte à lire pour ceux qui s'intéressent aux risques des modèles car le document fait 20 pages avec des définitions plutôt compréhensibles.

De son côté, le superviseur européen a également travaillé et mise en place en 2006 les modèles RWA sur le risque de crédit et par la suite une extension progressive en termes de périmètre tel que le RTS en 2013.

INCREASING EXTERNAL PRESSURE

Supervisory and accounting timeline





2. RETOUR D'EXPÉRIENCE DU RISQUE DE MODÈLE SUR LE TRADING BOOK

Laurent-Olivier VALIGNY,
Global Head of Valuation Risks, HSBC

1. POINTS DE REFLEXION

- Le risque de modèle : focus depuis 2008.
- De manière récurrente apparaissent les thèmes de misspricing sur les marchés.
- Le modèle risque management n'est pas qu'un problème de valorisation, ça va bien au-delà. Par ailleurs, il existe des méthodologies basiques qui présentent des risques de modèle.
- L'accumulation des modèles, même validés, agrégés et documentés peuvent amener à une concentration des modèles des acteurs de la place. Ceci peut avoir un impact sur les marchés.
- Un modèle faux peut être nécessaire et obligatoire
- L'importance de la technologie dans la détection des modèles qui pourraient devenir défallants.

2. HISTOIRE

1987

- Introduction du smile de volatilité (Black & Scholes)
- Les lois normales (les marchés ne suivent pas cette loi)
- Les faiblesses des approximations linéaires
- L'impact de passage d'ordres automatiques avec stop loss sur les mouvements de marchés

2008

- Hausse de corrélation des défauts et Problématiques sur les CDO
- Emergence des nouveaux facteurs de risques qui n'étaient pas prises en compte dans les modèles
- Apparition de la problématique des coûts de financement qui viennent rentrer dans les nouveaux paramètres de valorisation

2013

- Les banques Européennes utilisaient des modèles pour calculer les CVA, coût de risque de contrepartie sur les dérivés, en utilisant des probabilités historiques
- Les régulateurs ont imposé d'utiliser les probabilités implicites issues des marchés des CDS

3. SUJETS RECURRENENTS

On n'a pas besoin des modèles compliqués pour se tromper.

Exemple : « Interpolations sur la courbe des taux court terme »

A la fin des années 90's s'utilisait les interpolations continues linéaires alors qu'on ignorait le fait que les banques centrales révisaient de manière périodique ses taux à court terme et qu'entre deux révisions les taux restaient stables. De ce fait il fallait, utiliser une interpolation qui prenait en compte la forme d'escalier.

Rien qu'une simple interpolation peut avoir un impact sur les modèles.

Exemple : « La courbe d'actualisation »

Aujourd'hui on s'interroge sur le fait de savoir quelles sont les courbes d'actualisation qu'on doit utiliser pour valoriser nos dérivés.

Exemple : « Paramétrisation »

Est-ce que la valeur de ce paramètre est toujours stable ou il peut devenir dynamique ?
Est-ce qu'il doit être corrélé aux autres paramètres ?

Exemple : « Les questions de convexité de dépendance non gaussienne »

Erreurs de calibration lors des discontinuités

Exemple : « Les bases »

On parle du couple modèle-produit. Un modèle peut être validé conceptuellement sur un produit mais pas entre deux produits. Alors cette base (différentiel) doit être prise en compte sur le modèle ou le modèle doit provisionner pour prendre en compte le fait qu'il ne valorise pas correctement le deuxième produit.

Exemple : « Les clauses contractuels »

Il existe des clauses qui ne sont pas présentes dans les modèles : Remboursement anticipé, rating des contreparties.

Elles peuvent avoir été ignorées lors de la mise en place du produit mais dû au changement du paradigme de marché, ces clauses doivent être intégrées.

4. MODEL RISK MANAGEMENT

Ce n'est pas qu'une problématique de valorisation mais aussi des sujets liés au risk management qui vont avec la valorisation des produits.

Exemple : « Risque de modèles »

- Sensibilités,
- VAR (value at risk), ES (Expected Shortfall) : Norme FRTB
- Stress Test

Ce sont des méthodologies qui doivent être documentées et revues de manière fréquente.

Exemple : « Ajustement des valeurs »

- Comptables
- Prudentielles

Ce sont les résultats d'un certain nombre d'approches et méthodologies.

Exemple : « Calculs de capital »

Ce sont des calculs qui doivent être déclarés aux autorités.

5. RISQUES DE MODELES

Ce qui n'est pas encore classé comme « modèle » peut présenter un risque de modèle.

Exemples :

- Les calculs des résultats quotidiens : Ils ne sont pas documentés comme des modèles
- Observabilité des paramètres : Il y a des calibrations des paramètres, règles mises en place en fonction du score de liquidité et en fonction de ce scoring on va connaître le résultat le premier jour.
- L'allocation des coûts à terme : Ils reposent sur des jugements, sur des clés
- Le scoring de risques des modèles : Il nous permet de classer les modèles selon les risques. Il fait aussi appel à un certain nombre de jugements et de critères.

1987

« Stock Crash »

Les fonds qui n'avaient pas le droit d'acheter des options, répliquaient à l'ordre 1 le delta du S&P 500. En effet, plus le marché baissait plus il fallait se couvrir. Par conséquent, plus les fonds vendaient, plus ils poussaient le marché à la baisse.

2003

« Impact de la VAR sur le marché »

Les taux étaient très bas au Japon et les banques japonaises étaient extrêmement investies en « treasury bonds ». Ces banques japonaises avaient des limites en termes de VAR (value at risk). Donc un choc sur le marché des taux a fait augmenter la valeur de la VAR faisant ainsi que les banques touchent ses limites en les obligeant à déboucler ses positions. Celle-ci a créé un phénomène de boule de neige sur le spread.

2006

« Gamma Trap »

Le phénomène de la gestion de produits digitaux optionnels a poussé le spread 30Y10Y à devenir négatif. En effet, cette année il y a eu une inversion des courbes de taux. De ce fait, plus le spread devenait négatif, plus les vendeurs étaient obligés de vendre ces options entraînant une baisse du spread.

2018

« Hausse de la volatilité du VIX »

Même effet qu'en 2006 dû aux vendeurs des volatilités. Au début de l'année il y a eu une hausse de la volatilité sur les marchés donc la gestion des fonds à volatilité contrôlée ont commencé à couper leurs positions entraînant ainsi à la hausse du VIX.

- On met en cause aussi le trading algorithmique des modèles dans l'amplification du flash crash.

6. DETECTION DES MODELES DEFAILLANTS

Ce que nous intéresse c'est de savoir quand les modèles de valorisation commencent à défaillir. On va traiter les données, on va collecter de l'information, l'analyser afin de détecter des signaux faibles et remonter ces résultats. Nous allons donc utiliser de la technologie pour ce faire.

Quelques pistes :

- Dès lorsqu'on traite sur le marché on a des gains et pertes significatives inattendus.
- Dans les appels d'offre, si on les gagne ou perd systématiquement, c'est qu'il y a un souci.

7. INCERTITUDE DES MODELES

Elle consiste à se demander de combien les modèles peuvent se tromper.

Les modèles donnent des résultats mais aussi des incertitudes liées à ces résultats.

Exemple : « Risque de marché calculé sur une trentaine de banques »

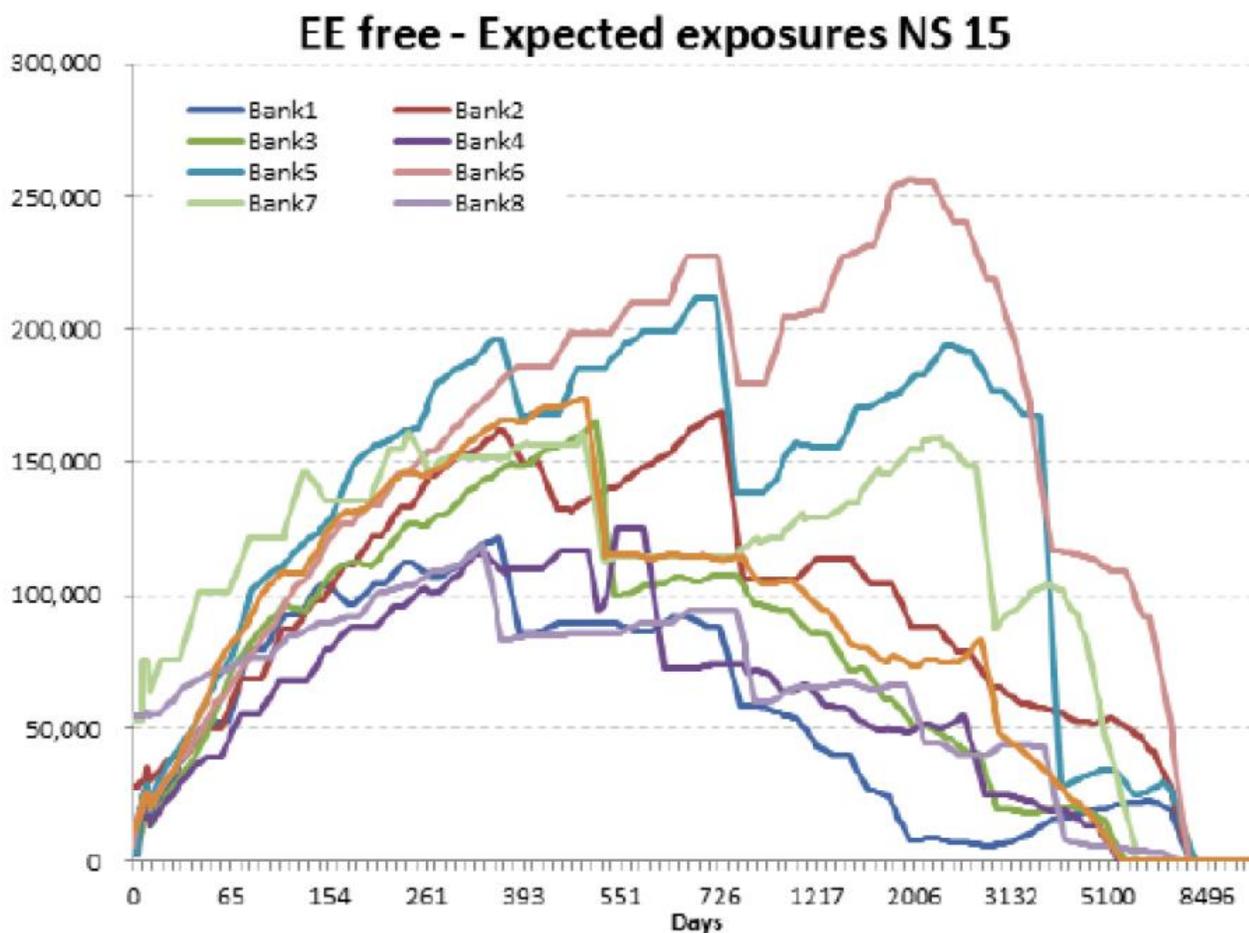
Une trentaine de banques ont soumis les estimations de volatiles implicites, VAR, VAR stressée, Expected Shortfall. Nous remarquons une forte dispersion en termes de contributions.

	<i>IMV</i>	<i>VaR (all sample)</i>	<i>SVaR</i>	<i>Exp shortfall</i>
Equity	2%	23%	31%	22%
IR	8%	9%	18%	8%
FX	6%	17%	23%	10%
Commodity	8%	21%	33%	12%
Credit spr.	6%	26%	40%	23%

Source : EBA 2018

Exemple : « Expected exposures »

Le graphique montre que pour un même type de portefeuille, les profils de « Expected Exposures » sont différents donc il existe une forte dispersion des courbes en cloche.



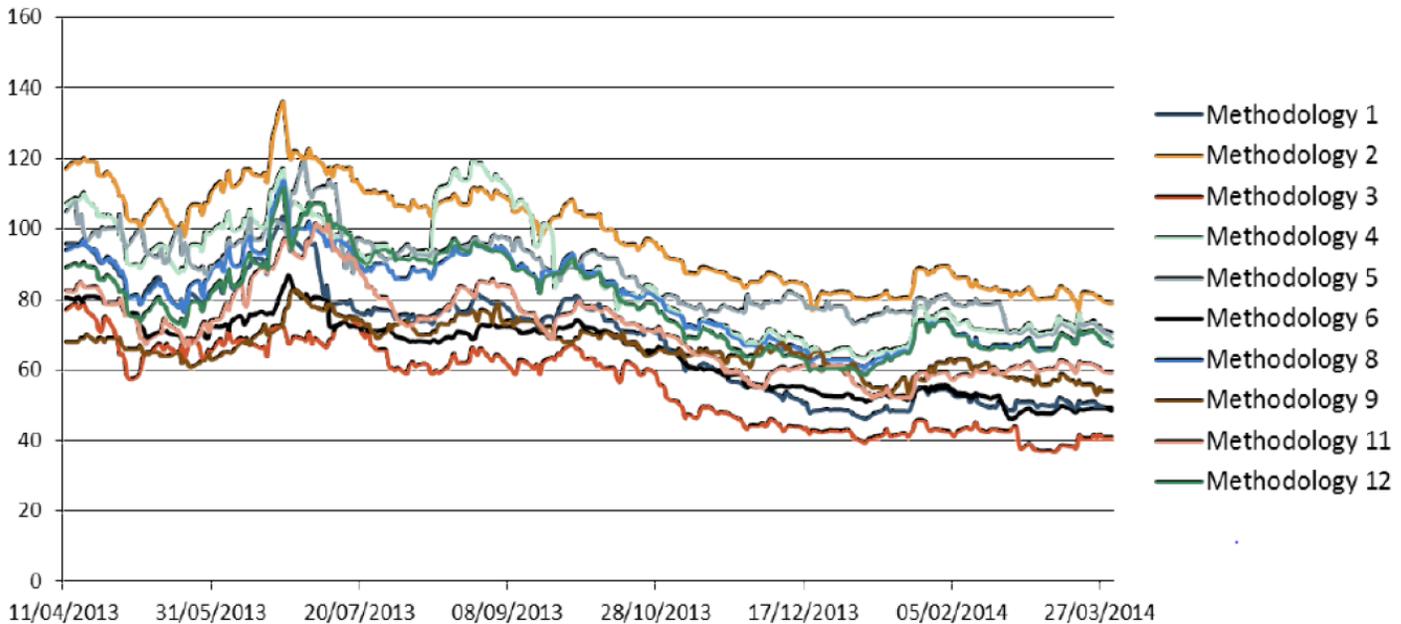
Source : EBA 2014

Exemple : « CVA et probabilité de défaut selon 12 méthodologies »

Il faut travailler avec les CDS mais quand ils ne sont pas disponibles il faut faire des mappings, des indexations.

Dans le graphique ci-dessous l'EBA a testé 12 méthodologies d'indexation. Nous remarquons les mêmes tendances mais selon les méthodologies appliquées on va trouver des valeurs différentes.

One-year history of 5y proxy spread
April 2013 – March 2014



Source : EBA UK.

8. SUJETS D'ACTUALITE

- Remplacement du Libor : Aujourd'hui nous avons des milliers de contrats qui sont indexés sur le Libor. Comment vont-ils remplacer les anciens contrats avec les nouveaux indices ?
- Le coût du capital : Comment est-ce qu'il se calcule ? Comment est-ce qu'il est valorisé ?
- La constitution des marges : Comment établit-on le coût de bilan, le coût de la liquidité, le coût de la franchise ?
- Comment mesurer l'impact sur le marché comme conséquence de déboucler une position importante ?
- Les modèles sont provisionnés mais que deviennent-ils en cas de stress test ?



3. GOUVERNANCE DES MODELES

Christophe DROZO,

Head of Model Risk Management, NATIXIS

1. LA GOUVERNANCE DE MODELES

Il faut s'assurer de répondre aux exigences plus ou moins techniques des régulateurs et superviseurs mais également il faut essayer de définir au sein du groupe quelles sont rôles et les responsabilités de chacun dans l'ensemble des modèles, et retrouver le moyen de remonter les problèmes à travers d'un processus d'escalade de manière proactive pour anticiper les problèmes.

Contraintes :

1. Consistance sur ce qu'on observe et ce qu'on enregistre sur chacun des modèles.
2. Être réactifs.
3. Pouvoir montrer qu'on est pertinents dans les enregistrements des modèles et d'évènements.
4. Produire des reportings consistants sur les risques.

Deux dimensions clés :

- **Inventaires** : C'est fondamental, on doit pouvoir tout y mettre et tout y trouver.
- **Partage de l'information** : Echanger de manière permanente avec les utilisateurs des modèles.

Le but est d'essayer de construire le cadre de gestion de risque de modèles assez simple et qui ne rajoute pas de complexité.

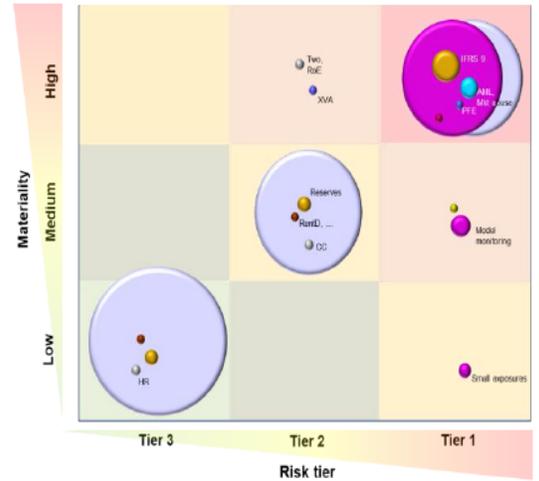
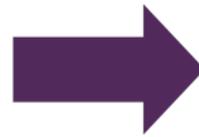
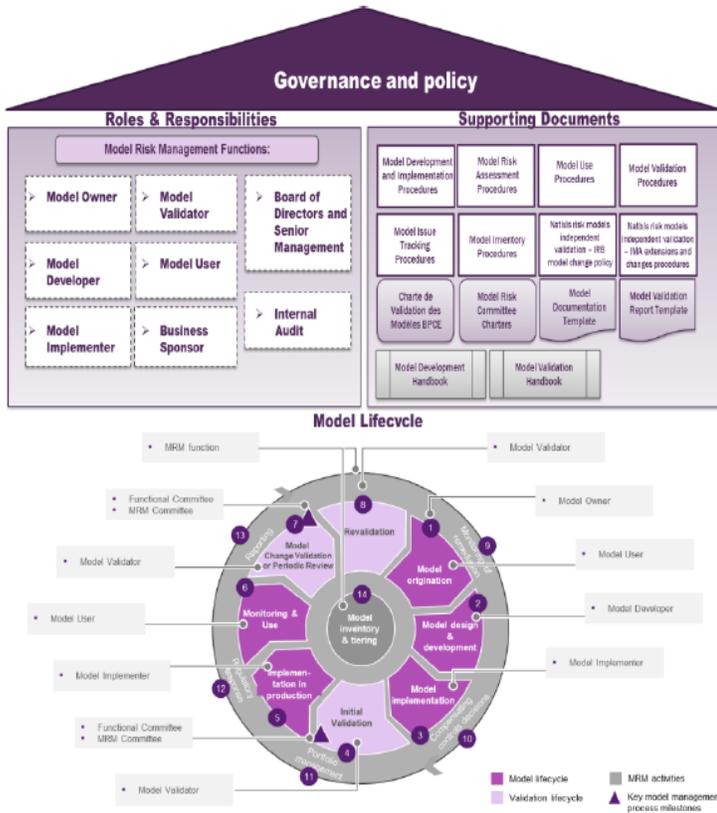
Ce n'est pas simple parce qu'on a des métiers différents au sein du même groupe (asset management, services financiers spécialisés, l'assurance, etc.) repartis dans le monde.

En plus, souvent les personnes font des modèles sans savoir qu'ils font des modèles.

L'objectif est de mettre en place une politique de gestion de risques de modèle permettant de donner un cadre de gestion de risques de modèles. Ensuite, de donner les différentes guidelines afin de les décliner sur les différentes entités du groupe.

La gouvernance permet d'identifier les rôles et les responsabilités de chacun, de les assumer et de les expliquer par le biais d'une documentation claire.

Enfin elle essaye de construire, en vision de portefeuille, des indicateurs de risque qui vont permettre d'identifier les poches de risques. Cependant, il reste très difficile pour les entités hétérogènes de construire les indicateurs agrégés uniques.



Risk Appetite Framework

Toute la gouvernance a besoin des outils pour gérer tous ces modèles, parce qu'il y en a beaucoup. La technologie va nous aider à gérer les inventaires et toutes les interventions dans les modèles. Elle va également nous aider à gérer les nouveaux produits, les procès de validations et les stockages. Par exemple, au sein du processus de validation on peut utiliser la technologie afin de mettre en place des outils pour automatiser la génération des reportings et dans la gestion de suivi des plans d'action.