

# EXEC SUM

## **RE-PENSER LE RISQUE** ALÉA ET HÉTÉROGÉNÉITÉ : L'AMALGAME TYRANNIQUE



Sylvestre Frezal

**PARI**

PROGRAMME DE RECHERCHE  
SUR L'APPRÉHENSION DES RISQUES  
ET DES INCERTITUDES

## Abstract

Lorsqu'un assureur et un assuré signent un contrat, ils considèrent un même phénomène, par exemple le risque de cancer de l'assuré. Toutefois, l'assureur *sait* alors qu'un millier de ses 10 000 assurés auront un cancer, alors que l'assuré *ne sait pas* s'il aura un cancer. Ils sont donc dans des positions radicalement différentes. La pertinence des outils pour s'approprier de tels phénomènes est contingente à la position de l'utilisateur. Utiliser des statistiques pour appréhender une situation d'aléa est très aisé du point de vue du formalisme mathématique, mais se fonde sur l'identification de deux décideurs dont les positions sont opposées.

L'industrie financière a ainsi eu tendance à généraliser l'utilisation de ces outils en dehors de leur champ de pertinence : convaincue par leur efficacité en matière de tarification par exemple (où les statistiques ont du sens et sont efficaces), elle les utilise de plus en plus pour gérer ses propres risques ou, plus largement, prendre des décisions en incertain. A tort. Pour un décideur faisant face à un futur inconnu, aléatoire, l'utilisation de tels outils :

- 1 | est non pertinente, fondée sur des outils vides de sens,
- 2 | engendre une représentation mentale erronée de la situation en créant une illusion de prédictibilité, et dégrade de ce fait la qualité de la décision,
- 3 | est déresponsabilisante (tant pour l'expert que pour le décideur).

Nous proposons une méthodologie alternative.

EXEC  
SUM

**RE-PENSER LE RISQUE**  
ALÉA ET HÉTÉROGÉNÉITÉ :  
L'AMALGAME TYRANNIQUE

## So what ?

- > L'utilisation de grandeurs statistiques telles que des VaR ou des espérances pour fonder une décision de pilotage des risques, ainsi que le promeuvent les régulations prudentielles actuelles, est infondée et contre-productive.
- 

- > Pour la gestion des risques et la prise de décision en incertain, nous proposons une approche par scénarios formalisée qui améliore la pertinence du cadre de décision et évite la déresponsabilisation des acteurs.

En nuancant le distinguo artificiel entre analyse et décision, elle permet de raisonner sur des critères tangibles et d'assumer la subjectivité au bon niveau.

---

- > La gouvernance promue par les régulations prudentielles est inadaptée. Les activités de calcul des exigences de fonds propres ne devraient pas être rattachées au CRO : ce calibrage reposant sur un socle partagé avec les outils de mesure de la rentabilité et étant arbitraire du point de vue des risques, il devrait être piloté par le CFO à l'instar des autres paramètres bilanciaux.

*A contrario*, le *risk management* devant imaginer des futurs, confier la direction de la stratégie aux CRO serait cohérent et efficace. L'autre mission du CRO est de contribuer à promouvoir une culture de la responsabilité dans son organisation.

## RE-PENSER LE RISQUE

### ALÉA ET HÉTÉROGÉNÉITÉ : L'AMALGAME TYRANNIQUE

Du point de vue d'un assuré, l'assureur lui permet de gérer ses risques. Faut-il pour autant en conclure que les assureurs et, plus généralement, les institutions financières, sont des spécialistes de la gestion des risques ? Non. Les assureurs, par la loi des grands nombres, font face à une situation déterministe : contrairement aux assurés, ils peuvent calculer une moyenne et savent, *ex ante*, comment tarifer pour être structurellement rentables. Autrement dit, *les assureurs ne sont pas des professionnels de la gestion des risques, mais de la gestion de l'hétérogénéité : leur métier est de gérer, par la mutualisation, le fait que certains assurés devront être indemnisés et d'autres non. Dès lors, une question émerge : les outils statistiques que les institutions financières utilisent avec efficacité pour gérer l'hétérogénéité peuvent-ils être efficaces pour gérer leurs propres risques, c'est-à-dire un phénomène de nature différente ?*

C'est ce que semblent considérer de nombreux acteurs. Par exemple, en banque, un ancien analyste quantitatif ayant travaillé dans une grande banque à Londres en 2008 explique :

« Suite à 2008, il a fallu expliquer 2 milliards de pertes, c'est à dire trouver des modèles qui auraient permis de les éviter. On a testé plusieurs modèles plus complexes, de la vol sto... et en fait, ça ne marchait pas. On se rendait compte qu'on se serait fait exploser à chaque fois ».

Cette commande est symptomatique d'une confusion omniprésente dans l'industrie financière, qu'il s'agisse des banques ou des assurances, qu'il s'agisse des stratégies d'investissement ou de la régulation : une confusion entre les outils business de suivi de la rentabilité, et les outils de pilotage des risques ; une confusion entre leurs propriétés et donc sur les attentes qu'on peut avoir vis-à-vis d'eux. De même, en matière de régulation des assurances, Solvabilité 2 fait sortir les outils statistiques de leur champ initial de caractérisation de l'hétérogénéité du portefeuille, de prévision globale des charges et d'optimisation de la rentabilité pour assigner à ces outils une finalité de gestion des risques subis par les organismes d'assurance.

Dans cet article, nous caractérisons les situations d'aléa et d'hétérogénéité, nous établissons le champ de pertinence des outils statistiques (fonctions de distribution et grandeurs statistiques associées), nous examinons les conséquences d'une utilisation de ces outils en dehors de leur champ de

#### Une question de point de vue

Un même phénomène peut recouvrir différentes natures. Considérons par exemple un glacier. Pour le géologue qui analyse l'écoulement de la langue glacière dans une vallée, la bonne description est celle d'un fluide visqueux. Pour l'alpiniste qui en escalade une crevasse, la bonne description est celle d'un solide. Le glacier, huile ou granit ? Cela dépend de l'observateur, et la modélisation mathématique doit alors différer.

Et ce n'est pas parce que le géologue a plus de recul que l'alpiniste que ce dernier gagnerait à adopter le point de vue du premier : le géologue n'a pas pour autant une compréhension du matériau meilleure *dans l'absolu*. Il ne serait ainsi pas pertinent que l'alpiniste l'écoute et troque son piolet pour une combinaison de plongée.

De même, un contrat d'assurance a pour objet un phénomène donné mais de nature différente selon qu'il est vu par un assureur ou par un assuré (globalement déterministe ou individuellement aléatoire) : les représentations de l'un et de l'autre doivent être adaptées. Ainsi, du point de vue de l'assuré, utiliser des statistiques pour appréhender sa situation peut ne pas être pertinent, comme nous le montrons dans ce papier...

pertinence, et nous proposons un mode d'analyse et de décision alternatif.

#### Deux situations distinctes

Un décideur est placé en situation aléa s'il fait face à un phénomène dont il ne connaît pas à l'avance la réalisation, et qui ne se produira que peu de fois, typiquement une seule. *A contrario*, il est placé en situation hétérogénéité s'il fait face à un phénomène qui se produira suffisamment souvent pour que, même s'il ne connaît pas à l'avance chaque réalisation, il connaisse à l'avance l'issue globale : grâce à la loi des grands nombres, il peut alors négliger l'écart à l'anticipation et considérer le phénomène dans son ensemble comme déterministe. Typiquement, lors de la signature d'un contrat d'assurance, l'assureur est en situation hétérogénéité et l'assuré en situation aléa. Lors d'un choix d'allocation stratégique d'actifs, l'assureur est en situation aléa : si la réalisation est mauvaise et qu'il fait faillite ou perd nombre de clients, il ne pourra rejouer.

#### Pour un décideur placé en situation aléa, les grandeurs statistiques sont vides de sens

Prenons la grandeur statistique la plus simple : l'espérance. Quelqu'un, en situation aléa, peut-il expliquer sa signification sans recourir à une formule telle que « si je jouais de nombreuses fois, c'est ce que j'obtiendrais en moyenne » ? Non. Il n'est pas possible d'intuiter l'espérance sans imaginer un monde virtuel ou le phénomène se répéterait. En d'autres termes, *l'espérance, pour avoir du sens, doit s'incarner dans une moyenne*.

L'espérance est une grandeur dont l'interprétation nécessite une condition de répétabilité qui n'est, en situation aléa, pas vérifiée : du simple point de vue de la logique, l'espérance, et toutes les autres grandeurs statistiques telles qu'une probabilité, reposent sur un raisonnement vicié et sont vides de sens en situation aléa. *L'information qu'elles fournissent est « même pas fausse ».*

#### En situation aléa, les grandeurs statistiques sont déresponsabilisantes

En situation aléa, on ne sait pas ce qu'il va se passer. Un expert nous indique qu'« il y a 30% de chances qu'il y ait une récession » ? La belle affaire : il aurait pu dire 1% ou 90%, dans un cas comme dans l'autre, la récession n'était pas exclue, et l'absence de récession non plus : quelle que soit l'issue, il n'avait pas tort. Un expert nous indique que « l'espérance de rendement de tel actif est de 4% » ? Et alors ? Quel que soit le rendement finalement observé, ce ne sera pas contradictoire avec son affirmation initiale. Là encore, *il n'a jamais tort. Il n'a donc jamais raison. D'un point de vue épistémologique, de telles grandeurs ne sont pas scientifiques. D'un point de vue opérationnel, elles n'engagent aucune responsabilité (au sens « accountability »).*

Lorsque, en situation aléa, on se représente *ex ante* la situation par une fonction de distribution, on s'autorise *ex post* d'importe quel résultat : l'erreur de modèle n'existe pas. Face à de l'hétérogénéité, on peut mesurer *ex post* la qualité du modèle de dispersion. Mais, face à de l'aléa, il y a *a contrario* une fongibilité totale entre un modèle d'aléa et l'erreur de modèle associé.

En d'autres termes, *en situation aléa, le concept même de modèle de risque est non pertinent* : concrètement, on ne pourra jamais le challenger.

### En situation aléa, les grandeurs statistiques biaisent l'appréhension de la situation

Les grandeurs statistiques telles qu'une espérance, une variance ou un quantile sont des chiffres donnés, déterminés. On ne peut les interpréter qu'en se projetant virtuellement dans une situation hétérogénéité, c'est-à-dire une situation où l'aléa a été noyé dans la masse. *Leur utilisation propulse donc dans un schéma mental où le monde serait déterministe, où, par exemple, l'espérance serait tangible comme une moyenne : elle est alors perçue, à tort, comme un estimateur du résultat.* Cette distorsion de l'appréhension de la situation dégrade la qualité de la décision en éloignant le décideur d'une correcte perception de ce à quoi il est effectivement confronté.

*Il s'ensuit alors de cruelles désillusions, par exemple lorsqu'on déplore que « les modèles de risques n'avaient pas prévu que... », en oubliant que l'essence même du risque réside dans l'impossibilité de prévoir, que l'ambition de construction d'un modèle de risque n'est qu'une reconnaissance de notre incapacité à prévoir.*

### En situation aléa, la quantification ne permet pas d'être objectif

En situation aléa, l'événement à venir étant unique, ou du moins peu fréquent, on ne sait de quelle classe d'événements analogues le rapprocher pour pouvoir calibrer les outils statistiques. Par exemple, lorsque je me demande quelle est ma probabilité d'avoir un accident de la route aujourd'hui, dois-je prendre en compte mon bonus/malus, mon sexe, mon âge, la puissance de ma voiture, la météo, mon itinéraire précis, le fait que je suis enrhumé, que je me suis couché tard ou que je viens de recevoir un mail agressif, le fait qu'on ne soit pas en heure de pointe ou qu'on soit en période de vacances scolaires, etc. Si on répond oui à toutes ces questions (ce qui est techniquement possible aujourd'hui avec un smartphone), l'ensemble de référence est vide et je ne peux pas déterminer la probabilité. Je suis donc obligé de répondre non à certaines, et ce choix relève inévitablement d'une appréciation qualitative et subjective. Un problème de gouvernance émerge alors : la subjectivité est exercée par l'expert, et non par le décideur qui en a le mandat.

### Quelle alternative ?

Les outils sur lesquels s'appuyer pour prendre une décision en incertain, afin d'éviter les défauts susmentionnés, doivent donc permettre notamment de *réintroduire la sensation d'aléa* et *d'assumer la subjectivité au bon niveau*.

Pour cela, appuyons-nous sur des travaux de sociologie et de sciences de gestion : chacun se représente le réel en catégorisant les futurs envisageables en trois classes : les Possibles, les Impossibles, et les Inéluctables. Ce schéma mental, propre à chacun, cadre sa prise de décision.

L'enjeu devient alors, pour le décideur, de faire émerger ce schéma, le questionner, éventuellement le faire évoluer, et assumer sa catégorisation. Ainsi, notre décideur sera en situation d'aléa consciente : il sait ne pas savoir et formalise explicitement sa prise de décision autour de cette dimension d'incertitude. Le processus d'analyse et de décision repose alors sur les étapes suivantes :

- 1 | Identifier l'ensemble des états de la nature envisageables : ouvrir le champ des Possibles potentiels du décideur.
- 2 | Après ce recensement le plus exhaustif possible, rejeter les scénarii qui seraient

considérés comme Impossibles *par le décideur* ou l'instance de décision afin de ne garder que ses Possibles.

Par Impossibles, nous entendons ici ceux dont il ne souhaite pas prendre en compte l'éventualité de survenance car il la juge négligeable, car c'est un risque *assumé*, qu'il accepte de courir.

3 | En analysant l'impact des différentes actions possibles dans chacun des scénarii restant, choisir l'action qui maximise son utilité dans le scénario auquel « il croit », sous contrainte que ses conséquences soient acceptables dans les cas qu'il considère susceptibles de se produire.

Ce *process* a comme principal défaut opérationnel d'être long, pouvant nécessiter des itérations et le cas échéant une révision de la notion de « conséquences acceptables ». En outre, d'un point de vue psychologique, il est plus lourd à porter pour le décideur qui doit assumer l'arbitraire de sa décision, sans pouvoir se défausser sur un technicien dissimulé ni une statistique éthérée.

Cependant, si une telle méthodologie est plus exigeante en temps pour le décideur, c'est parce qu'elle l'oblige à s'approprier l'analyse qui devient indissociable de la décision, puisque la catégorisation d'une éventualité en tant qu'Impossible (ou, en négatif, sa non identification) relève à la fois de l'analyse et de la prise de décision. Qui plus est, cette approche, en renversant la chronologie usuelle du positionnement relatif entre expert et décideur, permet à ce dernier d'assumer sa subjectivité. Ainsi, le « temps de direction » nécessaire à la mise en œuvre de ce process est le coût nécessaire pour permettre une décision à la fois éclairée et assumée.

### Le mythe du « mieux que rien »

Face à la critique d'outils quantitatifs rassurants, une question vient spontanément : « quelle alternative ? ». Cette question est-elle par principe légitime pour une décision opérationnelle ?

Prenons un individu perdu dans le désert. Il a soif. Il a de la bière à sa disposition. Il s'apprête à la boire lorsqu'un médecin lui indique que, certes, c'est un liquide qui peut se boire, mais que l'alcool ne fera qu'augmenter sa déshydratation. Serait-il pertinent, de la part du marcheur, de se dire que, s'il n'a pas d'alternative à la bière, il préfère la boire car « c'est mieux que rien » plutôt que de continuer à avancer avec soif, tant que ses jambes le porteront, en quête d'un puit ou de secours ?

De la même façon, pouvoir se reposer sur des indicateurs statistiques déterminés est rassurant donc agréable mais, si ceux-ci sont « même pas faux » et obscurcissent le jugement, il peut être préférable de s'en passer, même sans palliatif.

### Un large spectre d'applications

Au-delà des éléments présentés dans cette synthèse, l'article explore plusieurs champs d'application du distinguo aléa/hétérogénéité : design des politiques prudentielles, légitimité de la différenciation tarifaire en assurance, analyse des choix publics, allocation d'actifs, théorie de la décision, etc.

Retrouvez l'intégralité de l'article sur notre site, rubrique Publications>Working papers

**Nota :** L'ExecSum « Le Couple risque/rendement, une chimère ? » présente un cas concret : celui des décisions d'investissement

# PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE  
SUR L'APPRÉHENSION DES RISQUES  
ET DES INCERTITUDES

PARI (Programme sur l'Appréhension des Risques et des Incertitudes) est une chaire de recherche portée par l'Institut Europlace de Finance, l'ENSAE, Sciences Po et Datastorm. Son objectif est d'identifier le champ de pertinence de nos concepts et outils d'appréhension des risques, ainsi que leurs modalités d'émergence et d'utilisation.

Elle est financée par Actuaris, la Financière de la cité, Generali et le Groupe Monceau, et est portée par Pierre François (directeur du département de sociologie de Sciences Po) et Sylvestre Frezal (directeur à Datastorm, la filiale de valorisation de la recherche de l'ENSAE).

Ses recherches sont diffusées via des séminaires mensuels ouverts aux universitaires et aux professionnels, la publication de working papers, des interventions lors de rencontres de place ainsi que des prises de position dans des revues professionnelles. Vous pouvez rester au contact de ces travaux par son site ou sa newsletter bimestrielle.

[www.chaire-pari.fr](http://www.chaire-pari.fr)



SciencesPo

