

Mémoire présenté le :

**pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'actuariat de l'ISFA
et l'admission à l'Institut des Actuaires**

Par : Camille MOTARD

Titre Analyse quantitative de la qualité des données sous Solvabilité 2

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

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

*Membre présents du jury de l'Institut
des Actuaires*

E. Villermet
H. Gibello
S. Baumann

Signature Entreprise :

Nom : Grant Thornton

Signature :

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : Jérôme Sander

Signature :

Invité :

Nom :

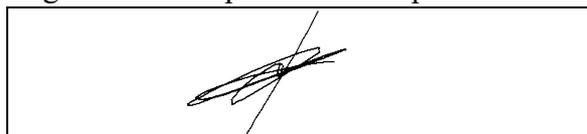
Signature :

Membres présents du jury de l'ISFA

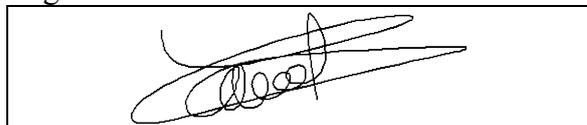
E. Masiello

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

Signature du responsable entreprise



Signature du candidat



RESUME

Mots clés : qualité des données, QDD, Solvabilité 2, risque de non-qualité, criticité des données, indicateurs de qualité...

Les textes réglementaires de Solvabilité 2 ont défini explicitement des critères de qualité des données (QDD), ainsi que des exigences et des recommandations. Au cours des années qui suivent la mise en place de Solvabilité 2, les constats de l'ACPR et de l'EIOPA concernant les politiques de QDD au sein des organismes d'assurance sont encourageants mais révèlent une implication modeste sur le sujet. Notamment, les résultats des contrôles ne sont pas systématiquement exploités pour apprécier la suffisance de la QDD.

En novembre 2023, l'ACPR publie la notice « Exigences en matière de qualité des données pour les organismes et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2 ». Cette notice reprend les exigences réglementaires en matière de QDD et explicite comment elles doivent être respectées dans la pratique. Entre autres, la notice précise que les résultats des contrôles doivent être synthétisés afin d'être exploités et de mener un suivi de la QDD.

Ce mémoire a pour objectif de proposer une méthode quantitative d'évaluation de la qualité des données.

La première partie de ce mémoire contextualise la mise en place d'une évaluation quantitative de la QDD. Quels sont les enjeux qui en découlent ? Quel est le cadre réglementaire autour de la QDD ? Quel est l'état du marché sur la QDD ? Quelles sont les raisons qui ont poussé le cabinet Grant Thornton à développer une méthode d'évaluation quantitative de la QDD ?

La deuxième partie développe la méthode de l'évaluation quantitative de la QDD. Le développement de la méthode se fait autour de grands principes auquel nous proposons des solutions. La méthode présentée repose sur le calcul d'une note agrégée, calculée à partir des notes attribuées à des données considérées comme critiques. Les données critiques sont identifiées au préalable selon une méthode prédéfinie et les notes attribuées aux données découlent quant à elles des contrôles effectués, auxquels il faut attribuer un résultat quantitatif.

La dernière partie porte sur la mise en pratique de l'évaluation de la QDD au sein d'un dispositif de maîtrise dédié à cette qualité. Cette partie traite d'une part de l'exploitation de la méthode dans le cadre du reporting, et d'autre part de la mise en place d'un dispositif adapté aux exigences réglementaires ainsi qu'aux prérequis imposés par la méthode.

ABSTRACT

Key words: data quality, SDQ, Solvency 2, non-quality risk, data criticality, quality indicators...

The Solvency 2 regulatory texts have explicitly defined data quality criteria, as well as requirements and recommendations. In the years following the introduction of Solvency 2, the French and European insurance authorities' findings regarding insurance companies' Solvency 2 Data Quality (SDQ) policies are encouraging yet reveal only modest involvement in the subject. In particular, the results from the controls performed are not systematically used to assess sufficiency of the SDQ.

In November 2023, the French Prudential and Resolution Supervisory Authority (ACPR) published a note named "Data quality requirements for insurance organizations and groups subject to Solvency 2 Directive". This note sets out the regulatory requirements for SDQ and explains how these requirements are to be met in practice. Among other things, the notice specifies that control results must be summarized in order to be used for SDQ monitoring.

The aim of this paper is to provide a quantitative method for assessing SDQ.

The first part of this paper contextualizes the implementation of a quantitative assessment of SDQ. What are the issues involved? What is the regulatory framework for SDQ? What is the market condition on SDQ? What mission prompted Grant Thornton to develop a quantitative method for SDQ assessment?

The second part develops the method of SDQ quantitative evaluation. The development of the method is based on major principles, to which we provide solutions. The presented method is based on the calculation of an aggregate score, derived from the scores assigned to data that is considered critical. The scores assigned to the data are derived from the controls performed, to which we must assign a quantitative result.

The last part looks at the practical application of the SDQ assessment within a dedicated quality control system. This part will deal on the one hand with the use of the method in the context of reporting, and on the other hand with the implementation of a system adapted to regulatory requirements and the prerequisites imposed by the method.

NOTE DE SYNTHÈSE

Mots clés : *qualité des données, QDD, Solvabilité 2, risque de non-qualité, criticité des données, indicateurs de qualité...*

Contexte

Les organismes d'assurances sont soumis à la directive Solvabilité 2 entrée en vigueur en 2016 qui définit la qualité des données (QDD) selon trois critères : exhaustivité, exactitude, pertinence. Les textes réglementaires de Solvabilité 2 explicitent les exigences en matière de qualité des données des provisions techniques, des paramètres internes et du modèle interne. Ces exigences sont étendues en bonne pratique à l'ensemble des données concourant aux calculs prudentiels par l'ACPR qui publie la notice « Exigences en matière de qualité des données pour les organismes et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2 »¹ (notice QDD) en novembre 2023.

Cette notice décrit la manière dont l'autorité de contrôle entend vérifier la conformité réglementaire des organismes d'assurance en matière de QDD. Conformément à la réglementation Solvabilité 2, la QDD doit faire l'objet d'une analyse aux fins du reporting. La notice QDD développe la manière dont doit être faite cette analyse, en introduisant trois notions :

- La criticité des données ;
- L'agrégation des résultats des contrôles ;
- La tolérance à la non QDD.

Ce mémoire développe une méthode d'évaluation quantitative de la QDD qui répond aux exigences de l'ACPR et dont le but est de produire un reporting efficace et adapté à toutes les parties prenantes de la QDD. Cette méthode d'évaluation a été développée par le cabinet Grant Thornton dans le cadre d'une mission portant sur la QDD d'un organisme d'assurance et plus particulièrement du SCR calculé selon un modèle interne partiel. Néanmoins, la méthode présentée dans ce mémoire est exploitable par tous les organismes d'assurance et pour l'ensemble des calculs prudentiels.

Méthode

La criticité des données

La méthode d'évaluation quantitative de la QDD repose sur les trois notions introduites par l'ACPR dans la notice QDD. Dans un premier temps, la criticité des données fait référence à l'importance d'une donnée dans le calcul du SCR. L'identification des données critiques est la première étape dans la méthode d'évaluation de la QDD et elle revêt une importance majeure puisqu'elle détermine les données qui participeront à l'évaluation de la QDD. La criticité d'une donnée peut être évaluée à dire d'expert ou par une analyse de la sensibilité du SCR aux données et la définition d'un seuil de significativité. Dans le deuxième cas, une donnée est considérée comme critique si la sensibilité du SCR à cette donnée est supérieure au seuil de significativité.

La sensibilité d'un indicateur à une donnée est déterminée par la variation de l'indicateur par rapport à la variation de la donnée. Dans les faits, la relation entre la variation du SCR par rapport à la variation de la donnée n'est pas forcément linéaire : par conséquent, le calcul de la sensibilité dépend dans quelle proportion la donnée varie. De ce fait, le choix du choc à appliquer aux données pour le calcul des sensibilités est une étape délicate. Afin de développer la méthode quantitative d'évaluation de la QDD nous ferons l'hypothèse forte que la sensibilité du SCR est linéaire avec chaque donnée contribuant au SCR.

L'agrégation des résultats des contrôles

L'agrégation des résultats de contrôle a pour but de fournir un indicateur synthétique de la QDD. La méthode d'agrégation développée dans ce mémoire comporte deux étapes. La première étape consiste à agréger les résultats des contrôles au niveau des données identifiées comme critiques. Concrètement, pour chaque donnée critique, une note QDD de la donnée est calculée en faisant la moyenne des résultats des contrôles portant sur cette donnée. La moyenne des contrôles peut être uniforme ou pondérée afin d'accorder plus ou

¹ (ACPR, 2023)

moins d'importance aux contrôles. Les pondérations des contrôles peuvent être déterminées à dire d'expert ou selon une méthode définie qui repose par exemple sur le nombre de critères de qualité vérifiés par le contrôle ou la volumétrie de la donnée contrôlée.

La deuxième étape d'agrégation consiste à agréger les notes QDD des données critiques. Concrètement une note QDD agrégée est calculée en faisant la moyenne des notes QDD des données critiques. La moyenne des notes QDD des données critiques peut être uniforme ou pondérée afin d'accorder plus ou moins d'importance aux données critiques. Les pondérations des données peuvent être déterminées à dire d'expert ou selon la sensibilité associée à la donnée. L'usage de la sensibilité pour la pondération des données critiques dans la note QDD agrégée est facilement interprétable puisque la sensibilité associée à une donnée traduit son importance dans le calcul du SCR.

La méthode d'agrégation repose sur les contrôles effectués dans le cadre de la QDD : il s'agit de tous les contrôles qui permettent d'évaluer un ou plusieurs critères de la QDD, directement ou indirectement. Par ailleurs, la méthode d'agrégation oblige aux contrôles de respecter les deux conditions suivantes : contrôler une unique donnée critique et fournir un résultat quantitatif.

Le résultat quantitatif d'un contrôle doit refléter la qualité de la donnée contrôlée. Les méthodes de calcul développées pour obtenir le résultat quantitatif d'un contrôle reposent sur la dégradation d'un résultat de 100%. La dégradation du résultat est déterminée selon deux grandes familles de contrôle : les contrôles de rapprochement et les contrôles de cohérence. Le résultat des contrôles de rapprochement est dégradé en fonction des écarts relatifs entre les sources servant au rapprochement. Afin d'avoir une approche simple et prudente, la dégradation maximale est systématiquement retenue : pour un rapprochement entre plusieurs sources, c'est le maximum de la valeur absolue des écarts relatifs entre toutes les sources deux à deux qui est retenu ; pour des rapprochements formalisés par maille (par exemple par ligne d'activité), la pondération retenue pour chaque maille devrait être la plus élevée. Par ailleurs, le résultat des contrôles de cohérence est dégradé en fonction du rapport entre le nombre d'élément incohérent sur le nombre d'élément contrôlés.

A chaque campagne de QDD, la note QDD agrégée prendra en considération le résultat des contrôles selon leur dernière date de réalisation attendue. Si le contrôle n'a pas été réalisé à la date attendue, le dernier résultat connu du contrôle sera dégradé afin de prendre en compte sa non-réalisation dans la note QDD agrégée et par conséquent d'inciter à sa réalisation. Ainsi, le résultat d'un contrôle non réalisé correspondra à son dernier résultat connu dégradé en fonction de son antériorité. La dégradation demande de définir un coefficient de dégradation au préalable et cette dégradation peut être plus ou moins incitative selon qu'elle soit proportionnelle à l'antériorité du contrôle ou cumulée dans le temps. Par ailleurs, l'antériorité du contrôle peut se calculer sur la base de la fréquence du contrôle afin de comptabiliser chaque non-réalisation du contrôle, ou sur une base annuelle afin que les antériorités des contrôles de fréquences différentes soient comparables.

La tolérance de non QDD

Les principes et prérequis de l'agrégation des contrôles étant définis, la tolérance de non QDD peut être expliquée. La tolérance de non QDD est définie par un niveau de tolérance globale de non QDD qui correspond au niveau maximum d'incertitude accepté par l'organisme sur le SCR. A partir de la méthode d'agrégation développée, le chemin inverse permet de ventiler le niveau de non QDD global par donnée critique en faisant le rapport entre la moyenne des sensibilités des données critiques et la sensibilité de la donnée. Il est également possible de déterminer la tolérance de non QDD à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique. Les incertitudes du SCR liés à une donnée correspondent par définition au produit de la non QDD de la donnée par la sensibilité associée. Il est ainsi possible de déterminer des notes QDD minimum par donnée critique à partir du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique, puis d'agréger ces notes QDD minimum par donnée critique en une note QDD minimum agrégée.

La différence entre les deux approches réside sur le point de départ qui définit la tolérance de non QDD : en définissant une tolérance de non QDD au niveau global, cette dernière est fixe et la tolérance de non QDD d'une donnée critique évolue en fonction de sa sensibilité par rapport à celle des autres données critiques ; en définissant une tolérance de non QDD au niveau des données (par la définition d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée), la tolérance de non QDD d'une donnée critique évolue uniquement en fonction de sa sensibilité et indépendamment des sensibilités des autres données critiques et la tolérance de non QDD globale n'est pas fixe et elle évolue en fonction de la sensibilité moyenne des données critiques.

A noter que quelle que soit l'approche retenue, la tolérance de non QDD doit être cohérente avec l'identification des données critiques. Cette cohérence est assurée par un niveau de tolérance globale de non QDD inférieure au ratio du seuil de significativité des données par la sensibilité moyenne des données ou encore par un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique inférieur au seuil de significativité.

Finalement, la tolérance de non QDD au niveau des données critiques est déclinée au niveau des contrôles selon l'un des deux principes qui suivent. Le premier principe consiste à appliquer la tolérance de non QDD d'une donnée critique à tous les contrôles portant sur cette donnée critique. Le deuxième principe consiste à ventiler la tolérance de non QDD d'une donnée critique par contrôle en faisant le rapport entre la moyenne des pondérations portant sur cette donnée critique et la pondération du contrôle.

Exploitation des résultats

Les axes d'analyses

L'agrégation des contrôles se fait par défaut au niveau global, avec une agrégation au préalable par donnée critique. Cependant, pour les besoins de reporting, l'agrégation des résultats des contrôles peut être souhaitable selon plusieurs axes d'analyse. Afin d'agrèger les résultats des contrôles selon un axe d'analyse donnée, une note QDD agrégée est calculée pour chaque modalité de l'axe d'analyse. La méthode de calcul de la note QDD agrégée reste la même : il suffit d'appliquer un filtre sur les contrôles afin de ne tenir compte que de la modalité souhaitée. Par exemple, si l'axe d'analyse souhaité correspond aux entités d'un groupe, alors une note QDD agrégée sera calculée pour chaque entité du groupe. Pour calculer la note QDD agrégée d'une entité, seuls les contrôles portant sur cette entité seront considérés, agrégés par donnée critique, puis au niveau de l'entité. Par ailleurs, à partir des caractéristiques inhérentes aux contrôles, d'autres filtres peuvent être appliqués dans les calculs. Par exemple, les notes QDD agrégées peuvent être filtrées par les critères de qualité vérifiés, les données, la fréquence de réalisation des contrôles, etc.

La tolérance de non QDD étant déclinée au niveau des contrôles en un résultat minimum par contrôle, il est possible de déterminer la tolérance de non QDD sur tous les axes d'analyse et selon tous les filtres appliqués par la simple agrégation des résultats minimum des contrôles sélectionnée, dans un premier temps au niveau des données critiques puis au niveau de l'axe d'analyse.

Les différents indicateurs QDD

La note QDD agrégée est un indicateur global qui n'est pas explicite sans information complémentaire. C'est pourquoi il est intéressant de développer un ensemble d'indicateurs qui permettent d'apprécier la qualité de manière éclairée. Ainsi, la note QDD agrégée peut être accompagnée des indicateurs suivants : la sensibilité moyenne des données critiques, la note QDD agrégée avant dégradation des résultats des contrôles non effectués, le taux de validation des contrôles, l'antériorité moyenne des contrôles, la dégradation moyenne des contrôles, la note QDD agrégée minimum, l'écart entre la note QDD agrégée et la note QDD agrégée minimum.

Le suivi de la QDD

Finalement, il est primordial d'appréhender les indicateurs de QDD développés ci-dessus comme des indicateurs inhérents au dispositif de contrôle et à la méthode d'évaluation adoptée. Ces indicateurs ne pourraient être comparés entre différents organismes. Par ailleurs, ils sont comparables dans le temps au sein d'un même organisme sous la condition que le dispositif de contrôle et la méthode d'évaluation restent inchangés. Ce dernier point n'est pas applicable en pratique car le dispositif de contrôle et la méthode d'évaluation devront s'adapter au besoin de l'organisme au fur et à mesure de son évolution. Afin d'obtenir des indicateurs comparables dans le temps, des approches sont possibles comme un calcul du passé à l'identique ou une variation au prorata. Cependant, aucune de ces méthodes est totalement satisfaisante. Une proposition alternative ou complémentaire consiste à quantifier l'impact de chaque évolution.

L'impact de chaque évolution est quantifiable sur l'ensemble des indicateurs. La méthode de quantification des impacts consiste à partir de l'indicateur calculé à la période précédente et de le recalculer en faisant évoluer un à un les facteurs entrant en considération dans son calcul, selon un ordre prédéfini. L'impact de l'évolution d'un facteur est ensuite quantifié comme la différence entre l'indicateur après évolution et avant évolution du facteur. Cette quantification des impacts permet d'identifier clairement d'où viennent les évolutions des indicateurs.

Conclusion

Ce mémoire présente une méthode d'évaluation quantitative de la qualité des données qui répond aux attentes de l'ACPR, à savoir : une analyse de la criticité des données impliquées dans les calculs prudentiels, une agrégation des résultats des contrôles et la définition d'une tolérance de non QDD.

La criticité des données est définie à dire d'expert ou par une analyse de la sensibilité des calculs prudentiels aux données. Pour chaque donnée considérée comme critique, une note QDD est calculée comme la moyenne pondérée des résultats des contrôles. Finalement une note QDD agrégée est calculée comme la moyenne pondérée des notes QDD des données critiques. La tolérance de non QDD est définie au global, au niveau des données et au niveau des contrôles de manière cohérente avec la méthodologie d'agrégation et l'identification des données critiques.

Finalement, la méthodologie d'agrégation offre la flexibilité de s'adapter à l'axe d'analyse souhaité et permet l'application de filtres. Par ailleurs, afin d'apprécier la QDD un ensemble d'indicateurs complémentaires à la note QDD agrégée peuvent être calculés. L'appréciation de la QDD se fait également par le suivi des indicateurs. Ce suivi impose que les indicateurs soient cohérents dans le temps. Par ailleurs, l'évolution des indicateurs peut faire l'objet d'une analyse qui quantifie l'impact de chaque facteur.

La méthode présentée requiert l'adaptation du dispositif de contrôles aux contraintes impliquées par la méthode et le développement d'un outil adapté aux calculs et au reporting. Il s'agit d'un travail complexe et coûteux pour un organisme d'assurance.

SYNTHESIS NOTE

Key words: data quality, SDQ, Solvency 2, non-quality risk, data criticality, quality indicators...

Context

Insurance organizations are subject to the Solvency 2 directive that came into force in 2016, which defines data quality (SDQ) according to three criteria: completeness, accuracy, appropriateness. Solvency 2 regulatory texts spell out the data quality requirements for technical provisions, internal parameters, and the internal model. These requirements have been extended in good practice to all data used in prudential calculations by the French Prudential and Resolution Supervisory Authority (ACPR), which published the "Data quality requirements for insurance organizations and groups subject to the Solvency 2 Directive" (SQD notice) in November 2023.

This notice describes the way in which the supervisory authority intends to verify the regulatory compliance of insurance organizations with regard to data quality requirements. According to Solvency 2 regulations, SDQ must be analyzed for reporting purposes. The SDQ notice explains how this analysis is to be carried out, introducing three concepts:

- Data criticality;
- Aggregation of control results;
- Non-SDQ tolerance.

This thesis develops a method for quantitative assessment of the SDQ which meets the requirements of the ACPR, and which aim is to produce effective reporting adapted to all parties involved in SDQ. This evaluation method was developed by Grant Thornton as part of a mission on an insurance company's SDQ, and more specifically that used in SCR calculations which make use of a partial internal model. Nevertheless, the method presented in this report can be used by all insurance organizations and for all prudential calculations.

Method

Data criticality

The method for quantitative assessment of SDQ is based on the three concepts introduced by the ACPR in the SDQ notice. Firstly, data criticality refers to the importance of a data item in the SCR calculation. The identification of critical data is the first step in the SDQ assessment method and is of major importance since it determines which data will be included in the SDQ assessment. Data criticality can be assessed by expert opinion, or by analyzing the sensitivity of the SCR to the data and defining a significance threshold. In the latter case, a data item is considered critical if the sensitivity of the SCR to that item is greater than the significance threshold.

The sensitivity of an indicator to a data item is determined by the variation of the indicator in relation to the variation of the data item. In practice, the relationship between the variation of the SCR and the variation of the data is not necessarily linear: consequently, the calculation of sensitivity depends on the extent to which the data varies. As a result, the choice of the shock to be applied to the data for calculating sensitivities is a delicate step. In order to develop the quantitative method for evaluating the SDQ, we will make the strong assumption that the sensitivity of the SCR is linear with each data item contributing to the SCR.

Aggregation of control results

The aim of aggregating control results is to provide a synthetic indicator of the SDQ. In this thesis, the aggregation is developed through a two-step method. The first step consists in aggregating control results at the level of data items identified as critical. In real terms, for each critical data item, an SDQ score is calculated by averaging the results of the controls carried out on that data item. The average of the controls results can either be uniform or weighted to give more or less importance to the controls. Control weights can be determined by expert opinion or by a defined method such as a method based on the number of quality criteria verified by the control, or the volume of data controlled.

The second step consists in aggregating the SDQ scores of the critical data items. In real terms, an aggregated SDQ score is calculated by averaging the SDQ scores of the critical data items. The average of the critical data

item SDQ scores can either be uniform or weighted to give more or less importance to the critical data. Data weightings can be determined by expert opinion or by the sensitivity associated with the data item. The use of sensitivity to weight critical data in the aggregated SDQ score is easy to interpret, since the sensitivity associated with a data item reflects its importance in the SCR calculation.

The aggregation method is based on the controls carried out within the framework of the SDQ: these are all controls that enable one or more SDQ criteria to be assessed, either directly or indirectly. In addition, the aggregation method requires controls to meet the following two conditions: controlling a single critical data item and providing a quantitative result.

The quantitative result of a control must reflect the quality of the data controlled. The calculation methods developed to obtain the quantitative result of a control are based on the degradation of a 100% result. The degradation of the result is determined according to two main control families: reconciliation controls and consistency controls. The result of reconciliation controls is downgraded according to the relative differences between the data sources used for reconciliation. In order to adopt a simple and prudent approach, the maximum degradation is adopted in a systematic manner: for a reconciliation between several sources, the maximum of the absolute value of the relative differences between all the sources in pairs is retained; for reconciliations formalized by mesh (for example, by line of business), the weight adopted for each mesh should be the highest. Furthermore, the result of consistency controls is downgraded according to the ratio between the number of inconsistent elements and the number of elements controlled.

For each SDQ campaign, the aggregate SDQ score will take into account the results of controls according to their last expected completion date. If the control has not been carried out on the expected date, the last known result of the control will be downgraded in order to take into account its non-completion in the aggregate SDQ score, and therefore encourage its completion. In this way, the result of a control that has not been completed will correspond to its last known result, downgraded according to its anteriority. A degradation coefficient needs to be defined beforehand, and this degradation can be more or less of an incentive, depending on whether it is proportional to the control's anteriority or cumulative over time. In addition, the anteriority of the control can be calculated on the basis of the control frequency, in order to account for each non-completion of the control, or on an annual basis, so that the controls with different frequencies have comparable anteriority.

Non-SDQ tolerance

Now that the principles and prerequisites of control aggregation have been defined, the non-SDQ tolerance can be explained. Non-SDQ tolerance is defined by a global non-SDQ tolerance level which corresponds to the maximum level of uncertainty accepted by the organization on the SCR. Using the aggregation method developed, the reverse path enables the overall non-SDQ level to be broken down at the level of critical data items, by dividing the average of the sensitivities of the critical data items by the sensitivity of the data item. It is also possible to determine the non-SDQ tolerance based on an acceptable level of variation of the SCR linked to the uncertainties on a critical data item. The uncertainties of the SCR linked to a data item correspond, by definition, to the product of the data item's non-SDQ by the associated sensitivity. It is therefore possible to determine minimum SDQ scores for each critical data item, based on the acceptable level of variation of the SCR linked to the uncertainties on a critical data item. Then these minimum SDQ scores for each critical data item are aggregated into an aggregate minimum SDQ score.

The difference between the two approaches lies in the starting point that defines the non-SDQ tolerance: by defining a non-SDQ tolerance at the global level, the latter is fixed and the non-SDQ tolerance of a critical data item evolves according to its sensitivity in relation to that of other critical data items; by defining a non-SDQ tolerance at data level (by defining an acceptable level of variation of the SCR linked to the uncertainties on a data item), the non SDQ tolerance of a critical data item evolves solely as a function of its sensitivity and independently of the sensitivities of the other critical data items, while the overall non-SDQ tolerance is not fixed and evolves as a function of the average sensitivity of the critical data items.

It should be noted that, whatever the approach adopted, the tolerance of non-SDQ must be consistent with the identification of critical data. This consistency is ensured by an overall tolerance level for non-SDQ that is less than the ratio of the significance threshold of the data to the average sensitivity of the data, or by an acceptable level of variation in the SCR linked to uncertainties on critical data that is less than the significance threshold.

Finally, the tolerance of non-SDQ at the level of critical data items is declined at the level of controls according to one of the two following principles. The first principle consists in applying the non-SDQ tolerance of a critical data item to all controls relating to this critical data item. The second principle consists in breaking down the

non-SDQ tolerance of a critical data item by control, by taking the ratio between the average of control weights for this critical data item and the control weight.

Exploiting the results

Analysis axes

By default, controls are aggregated at global level, with prior aggregation by critical data. However, for reporting purposes, it may be desirable to aggregate control results according to several analysis axes. In order to aggregate test results according to a given analysis axis, an aggregate SDQ score is calculated for each modality of the analysis axis. The method for calculating the aggregate SDQ score remains the same: simply apply a filter to the controls in order to consider only the desired modality. For example, if the desired analysis axis corresponds to the entities in a group, then an aggregate SDQ score will be calculated for each entity in the group. To calculate the aggregate SDQ score for an entity, only the controls relating to this entity will be considered, aggregated by critical data, and then at entity level. In addition, based on the inherent characteristics of the controls, other filters can be applied in the calculations. For instance, aggregated SDQ scores can be filtered by the quality criteria verified, the data item, the frequency at which controls are completed, and so on.

As the non-SDQ tolerance is broken down at control level into a minimum result per control, it is possible to determine the non-SDQ tolerance on all analysis axes and according to all filters applied by simply aggregating the minimum results of the selected controls, first at critical data level and then at analysis axis level.

The various SDQ indicators

The aggregate SDQ score is a global indicator that is not self-explanatory without additional information. This is why it is useful to develop a set of indicators that enable quality to be assessed in an informed way. In this manner, the aggregate SDQ score can be accompanied by the following indicators: average sensitivity of critical data items, aggregate SDQ score before degradation of results of controls not completed, control validation rate, average control anteriority, average control degradation, minimum aggregate SDQ score, difference between aggregate SDQ score and minimum aggregate SDQ score.

Monitoring the SDQ

Lastly, it is essential to understand the SDQ indicators developed above are indicators inherent to the control system and the evaluation method adopted. These indicators cannot be compared between different organizations. On the other hand, they are comparable over time within the same organization, provided that the control system and assessment method remain unchanged. This last point is not applicable in practice, as the control system and evaluation method will have to adapt to the needs of the organization as it evolves. In order to obtain indicators that are comparable over time, there are a number of possible approaches, such as calculating the past on an identical basis, or using a pro rata variation. However, none of these methods is totally satisfactory. An alternative or complementary approach consists in quantifying the impact of each change.

The impact of each change can be quantified on all indicators. The method for quantifying impacts consists in taking the indicator calculated in the previous period and recalculating it by changing, one by one, the factors taken into consideration in its calculation, according to a predefined order. The impact of the evolution of a given factor is then quantified as the difference between the indicator after evolution and before evolution of the factor. This quantification of impacts enables us to clearly identify the origin of indicator evolutions.

Conclusion

This thesis presents a method for quantitative assessment of data quality that meets the expectations of the ACPR, namely: an analysis of the criticality of the data involved in prudential calculations, an aggregation of control results and the definition of a non-SDQ tolerance.

Data criticality is defined by expert opinion or by analyzing the sensitivity of prudential calculations to data. For each data considered critical, a SDQ score is calculated as the weighted average of the control results. Lastly, an aggregate SDQ score is calculated as the weighted average of SDQ scores for critical data items. Non-SDQ tolerance is defined at global, data items and control levels, in a manner consistent with the aggregation method and the identification of critical data.

Finally, the aggregation method offers the flexibility to adapt to the desired analysis axis and allows the application of filters. Furthermore, in order to assess the SDQ, a set of indicators complementary to the aggregated SDQ score can be calculated. SDQ is also assessed by monitoring the indicators. This requires indicators to be consistent over time. In addition, the evolution of indicators can be analyzed to quantify the impact of each factor.

The method presented requires the adaptation of the control system to the constraints implied by the method, and the development of a tool adapted to calculations and reporting. This is a complex and costly task for an insurance organization.

REMERCIEMENTS

En préambule, j'adresse mes sincères remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je remercie particulièrement Jérôme SANDER, associé chez Grant Thornton et Edouard HARDY, directeur chez Grant Thornton, pour la transmission de leur savoir, leurs conseils précieux et leur disponibilité.

J'adresse également mes remerciements à Mohand BENNACER, Henri SEROUSSI, Judith NGAMIJE, Vincent BALESTAN, Antonin SEIGNOLE et Arno CAMPOS, pour leur aide et leurs encouragements réguliers qui m'ont permis de mener à bien ces travaux dans les meilleures conditions possibles.

Je tiens également à remercier l'ensemble des intervenants de l'ISFA pour la qualité de leur enseignement.

Enfin, je souhaite remercier ma famille et mes proches pour leur soutien.

Table des matières

RESUME	2
ABSTRACT	3
NOTE DE SYNTHÈSE	4
SYNTHESIS NOTE	8
REMERCIEMENTS	12
INTRODUCTION	16
1. LA MISE EN CONTEXTE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES	17
1.1. Les enjeux liés à la qualité des données	17
1.2. Le contexte réglementaire de la qualité des données	18
1.2.1. Introduction à Solvabilité 2	18
1.2.2. Exigences de fonds propres	21
1.2.3. Qualité des données sous Solvabilité 2	24
1.3. L'état de l'art sur la qualité des données	39
1.3.1. Constats de l'ACPR	39
1.3.2. Rapport de l'EIOPA sur la qualité des données dans le reporting S2	42
1.4. La présentation de la mission	45
1.4.1. Contexte	45
1.4.2. Exigences de fonds propres	45
1.4.3. Contexte initiateur de la mission	45
1.4.4. Interlocuteurs du projet	45
1.4.5. Objectifs du projet	45
1.4.6. Mise en œuvre du projet	46
1.4.7. Conclusion	46
2. LA MÉTHODE D'ÉVALUATION QUANTITATIVE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES	48
2.1. La note QDD agrégée	48
2.2. La significativité des données	50
2.2.1. Sensibilité des données	50
2.2.2. Notion de données critiques	52
2.2.3. Contribution d'une donnée à la note QDD agrégée	52
2.2.4. Tolérance de non QDD	53
2.2.5. Sensibilité au cœur de la méthode	62
2.3. La note QDD d'une donnée	65
2.3.1. Calcul de la note QDD d'une donnée	65
2.3.2. Pondération des contrôles	66
2.4. Le résultat quantitatif d'un contrôle	69
2.4.1. Calcul du résultat d'un contrôle	69
2.4.2. Traitement des contrôles non réalisés	74
2.4.3. Seuil d'acceptation du contrôle	78
2.5. La mesure de la qualité des données	80

3. LA MISE EN PRATIQUE DE L’EVALUATION DE LA QUALITE DES DONNEES	81
3.1. Le reporting de la qualité des données	81
3.1.1. Enjeux du reporting	81
3.1.2. Indicateurs de QDD	81
3.1.3. Évolution des indicateurs de QDD	82
3.1.4. Niveaux d’agrégation des indicateurs de QDD	88
3.2. La mise en œuvre du dispositif de maîtrise de la qualité des données	91
3.2.1. Outil de maîtrise de la qualité des données	91
3.2.2. Identification des données critiques	91
3.2.3. Revue du dispositif de contrôle	92
3.3. La mise en pratique de l’évaluation de la QDD	94
CONCLUSION	95
BIBLIOGRAPHIE	98
TABLE DES EQUATIONS	99
TABLE DES FIGURES	101
TABLE DES TABLEAUX	102

INTRODUCTION

La réglementation Solvabilité 2 exige un niveau suffisant de QDD dont elle explicite les critères – exhaustivité, exactitude et pertinence – que nous précisons dans la suite de ce mémoire. Lors de la mise en place de la directive, les organismes d'assurance se sont avant tout appliqués aux calculs prudentiels. Cependant, la QDD est un enjeu de taille puisque les exigences s'appliquent notamment aux données qui servent aux calculs prudentiels.

C'est ce que déplore l'ACPR depuis la mise en place de Solvabilité 2. Ces dernières années, des progrès indéniables ont été constatés en termes de QDD puisque dorénavant presque la totalité des organismes répond à une politique interne de QDD formalisée. Malgré cela, la QDD ne fait pas systématiquement l'objet d'un suivi appuyé sur des résultats concrets, contrairement aux recommandations émises par l'ACPR et l'EIOPA. Récemment, l'ACPR a publié une notice portant spécifiquement sur les exigences en matière de QDD afin de fournir un socle commun de bonnes pratiques garantissant une QDD suffisante.

La notice de l'ACPR explicite la manière dont l'autorité de contrôle entend contrôler les exigences réglementaires en matière de QDD et ce faisant, introduit plusieurs pratiques concrètes qui visent à assurer la QDD. Notamment, les résultats des contrôles doivent être synthétisés afin d'obtenir une mesure de la QDD qui permet d'en faire le suivi et de mettre en place un reporting efficace. Les notions de criticité des données et de la tolérance au risque de non-QDD sont également introduites afin de mettre en perspective les mesures de la QDD.

Un groupe d'assurance utilisant un modèle interne partiel, à la suite de recommandations émises par l'ACPR, a sollicité le cabinet Grant Thornton afin d'effectuer une prestation sur le dispositif de maîtrise de la QDD. La mission entreprise par le cabinet a entre autres pour objectif de mettre en place une mesure quantitative de la QDD utilisées dans le modèle interne et de produire un reporting efficace et adapté aux parties prenantes.

La méthode d'évaluation quantitative de la QDD qui fait l'objet de ce mémoire a donc été développée dans l'objectif de répondre au besoin de l'organisme d'assurance en question. Cette méthode n'est cependant pas limitée puisqu'elle est répliquable dans n'importe quel organisme d'assurance. Le principe de la méthode est de calculer une note agrégée de la QDD à partir des contrôles effectués sur les données. De ces contrôles devra découler un résultat quantitatif qui permettra dans un premier temps d'affecter une note aux données. Les notes de ces données seront ensuite agrégées, à différents niveaux d'analyse, par exemple, par entité, par risque, etc.

La sensibilité de l'exigence de fonds propres calculée dans le cadre du modèle interne, par rapport aux données, sera une base importante de la méthode car elle déterminera la criticité des données et leur importance dans la mesure de la QDD. La tolérance à la non QDD sera également déclinée de l'interprétation de la sensibilité du SCR aux données. La criticité et la tolérance de non QDD permettront également de définir des indicateurs de la QDD, afin de mettre en perspective les mesures de cette qualité.

La méthode développée dans ce mémoire propose plusieurs approches qui répondent aux multiples interrogations auxquelles le cabinet a fait face pour mettre en place une méthode d'évaluation de la QDD adaptée au dispositif de contrôle existant. Ces approches sont adaptables et adoptables par des dispositifs de contrôles différents. Cependant, les mesures qui découlent de cette méthode dépendent inévitablement du dispositif de contrôle mis en place et des décisions faites sur les différentes approches possibles au sein de la méthode. Ainsi, les mesures quantitatives de la QDD sont internes à l'organisme d'assurance et c'est en grande partie leur évolution dans le temps qui permet d'apprécier la qualité.

1. LA MISE EN CONTEXTE DE LA QUALITE DES DONNEES

1.1. Les enjeux liés à la qualité des données

La qualité des données (QDD) revêt une importance majeure pour les entreprises. En effet, la QDD est indispensable pour le reporting et les calculs actuariels afin de répondre aux exigences réglementaires que nous détaillerons dans la section 1.2.3. Les travaux actuariels jouent un rôle prévisionnel en anticipant les éventuelles crises auxquelles les compagnies d'assurance pourraient faire face. Ces travaux jouent également un rôle important dans le pilotage de l'entreprise puisqu'ils sont des outils de décision sur lesquels s'appuie la gouvernance. Ainsi, des données de qualité garantissent une représentation fidèle des engagements des compagnies d'assurance et permettent donc à ces travaux de remplir leur fonction de prévention et d'outil de pilotage.

Premièrement, un manquement à la QDD compromet la conformité de l'entreprise aux exigences réglementaires. Par ailleurs, un organisme ayant une mauvaise QDD s'expose à une immobilisation inutile de capital, que ce soit sous la forme d'un refus du modèle interne plus adapté pour le calcul du SCR (cf. section 1.2.2) ou d'une exigence supplémentaire en capital. De plus, une qualité insuffisante des données complique la production des rapports réglementaires, ce qui entraîne une augmentation des coûts opérationnels. Enfin, un manque de QDD détériore inévitablement la qualité et la pertinence des analyses, mettant ainsi en péril les axes de prévention et les décisions de gestion interne.

Bien que la QDD soit cruciale pour la pérennité des compagnies d'assurance, s'assurer de cette qualité est une tâche laborieuse. En effet, la QDD n'a pas toujours été une préoccupation majeure des organismes d'assurance qui se sont initialement concentrés sur les exigences quantitatives, notamment le calcul du SCR. La préoccupation moindre de la QDD a laissé place à des modes de fonctionnement souvent complexes et inefficaces, comme une urbanisation des systèmes d'information sans canaux de communication suite à une fusion-acquisition. De plus, le système de QDD est transversal dans l'entreprise. Tout d'abord, sa mise en place nécessite une forte implication de la direction générale, qui valide l'organisation et le pilotage de la gouvernance de la QDD. Ensuite, ce sont les actuaires qui ont la capacité d'évaluer quelles sont les données importantes ayant un impact sur les calculs prudentiels qui font l'objet de modèles actuariels. Enfin, la QDD doit être évaluée sur l'ensemble de la chaîne d'information, impliquant ainsi plusieurs services de l'entreprise. De plus, la mise en place d'un processus de contrôle de la QDD est un travail lourd, long et coûteux, car il nécessite un langage commun, une forte implication technologique et peut parfois nécessiter une restructuration de l'architecture et de l'urbanisation des systèmes d'information.

Au vu des problématiques énoncées précédemment, le contrôle de la QDD a pour but de garantir les objectifs suivants :

- **Fiabilité** : la QDD garantit une image fidèle de l'engagement des assureurs et permet une prise de décision pertinente et rapide ;
- **Lisibilité et simplicité** : l'information est homogène au sein de l'entreprise et compréhensible pour tous les acteurs concernés ;
- **Pérennité** : le contrôle de la QDD entraîne un processus d'amélioration continu de celle-ci ;
- **Contrôle** : le contrôle de la QDD fait partie intégrante du contrôle interne.

En définitive, la QDD revêt un enjeu primordial au sein d'une compagnie d'assurance puisqu'elle assure que l'évaluation du risque soit représentative de la réalité et que les décisions de gestion soient guidées par un reporting fiable. Cependant, la mise en place d'un système de QDD est une tâche complexe et onéreuse puisqu'il intervient sur toute la chaîne d'information. Par ailleurs, afin de garantir les enjeux afférents à la gestion du risque, notamment au risque de non-QDD, les organismes d'assurance sont soumis à un cadre réglementaire strict.

1.2. Le contexte réglementaire de la qualité des données

1.2.1. Introduction à Solvabilité 2

Mise en place de Solvabilité 2

Dans le domaine de l'assurance, la réglementation joue un rôle crucial pour assurer la stabilité et la solidité financière des compagnies d'assurance. En effet, l'inversion du cycle de production impose aux assureurs d'atteindre des objectifs de solvabilité pour faire face à leurs engagements futurs. C'est dans le contexte qui suit la crise des *subprimes* de 2008 que l'implémentation de Solvabilité 2 s'accélère, afin de remplacer son prédécesseur Solvabilité 1, jugé alors insuffisant. La réglementation Solvabilité 2 est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2016 en visant entre autres à renforcer la supervision des assureurs au sein de l'Union européenne. Cette réglementation est établie par l'autorité de contrôle prudentielle européenne, l'EIOPA (*European Insurance and Operational Pensions Authority*) et elle s'organise essentiellement autour des textes suivants :

- La directive 2009-138 (auquel nous ferons référence par la suite sous le terme directive)² ;
- Le règlement 2015-35 (auquel nous ferons référence par la suite sous le terme règlement délégué)³ ;
- Les orientations de l'EIOPA.

Les autorités de contrôles nationales compétentes veillent au respect des exigences réglementaires auxquelles sont soumis les organismes d'assurance. Chaque autorité nationale est libre de compléter ces exigences afin de préciser leur application pratique ou de répondre à des besoins non couverts par la réglementation européenne. En France, les organismes d'assurance sont soumis à l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR). L'ACPR assure notamment la conformité réglementaire à Solvabilité 2 par le biais de contrôles réguliers et par diverses publications de ses attentes.

Objectifs de Solvabilité 2

Solvabilité 2 a été élaborée avec plusieurs objectifs clés, dont les principaux sont :

- Protéger les assurés et les bénéficiaires des polices d'assurance

Le premier objectif de Solvabilité 2 est d'assurer une meilleure protection des assurés et des bénéficiaires de polices d'assurance en renforçant la solvabilité et la stabilité financière des compagnies d'assurance. En fixant des exigences de capital appropriées, la réglementation vise à garantir que les organismes d'assurance disposent de ressources suffisantes pour faire face à leurs engagements envers leurs clients, même en cas de scénarios défavorables.

- Renforcer la gestion des risques

Solvabilité 2 encourage une approche plus proactive et intégrée de la gestion des risques au sein des compagnies d'assurance. Les assureurs sont tenus de mettre en place un cadre de gestion des risques solide, capable d'identifier, d'évaluer et de surveiller les risques auxquels ils sont exposés. Cette approche globale de la gestion des risques permet aux compagnies d'assurance de mieux anticiper et gérer les risques émergents, tout en améliorant leur résilience face aux chocs potentiels.

- Promouvoir une concurrence équitable

En introduisant des normes et des méthodologies harmonisées pour le calcul du capital, Solvabilité 2 vise à instaurer une concurrence équitable entre les compagnies d'assurance opérant au sein de l'Union européenne. Cela favorise également la comparabilité des entreprises sur le marché et renforce la transparence pour les assurés et les parties prenantes.

Afin de garantir ces objectifs, Solvabilité 2 est construit autour de trois piliers interconnectés qui définissent un cadre complet pour l'évaluation et la gestion des risques dans les compagnies d'assurance.

² (EIOPA, 2009)

³ (EIOPA, 2014)

Les trois piliers de Solvabilité 2

Pilier 1 : Exigences quantitatives

Le Pilier 1 établit les exigences minimum en capital que les compagnies d'assurance doivent respecter pour couvrir les risques auxquels elles sont exposées. Afin de procurer une vision fiable de la solvabilité des assureurs, Solvabilité 2 instaure une nouvelle méthode de valorisation du bilan, ainsi que de nouvelles méthodes de calcul de l'évaluation des risques.

Le premier point concerne le bilan. La valorisation des actifs, en norme comptable sous Solvabilité 1, se fait désormais en valeur de marché sous Solvabilité 2. Par ailleurs, les provisions techniques de l'assureur, évaluées sous les normes françaises du temps de Solvabilité 1, sont désormais constituées d'un Best Estimate (BE) et d'une Risk Margin (RM). Le BE est la meilleure estimation des engagements économiques de l'assureur, soit l'espérance de la valeur actualisée des flux futurs. La RM est la marge pour risque qui vise à garantir que la valeur des provisions techniques soit équivalente au montant dont les entreprises d'assurance et de réassurance auraient besoin pour reprendre et honorer les engagements d'assurance et de réassurance. Le calcul des provisions techniques est crucial puisqu'il doit refléter adéquatement les engagements de l'assureur afin que ces engagements puissent être honorés. Ainsi, les données utilisées dans ce calcul doivent être de bonne qualité.

On qualifie le nouveau bilan de Solvabilité 2 de « Prudentiel » car il s'agit d'une vision économique et prospective du bilan. L'image suivante permet de visualiser les différences entre les bilans sous les deux réglementations :

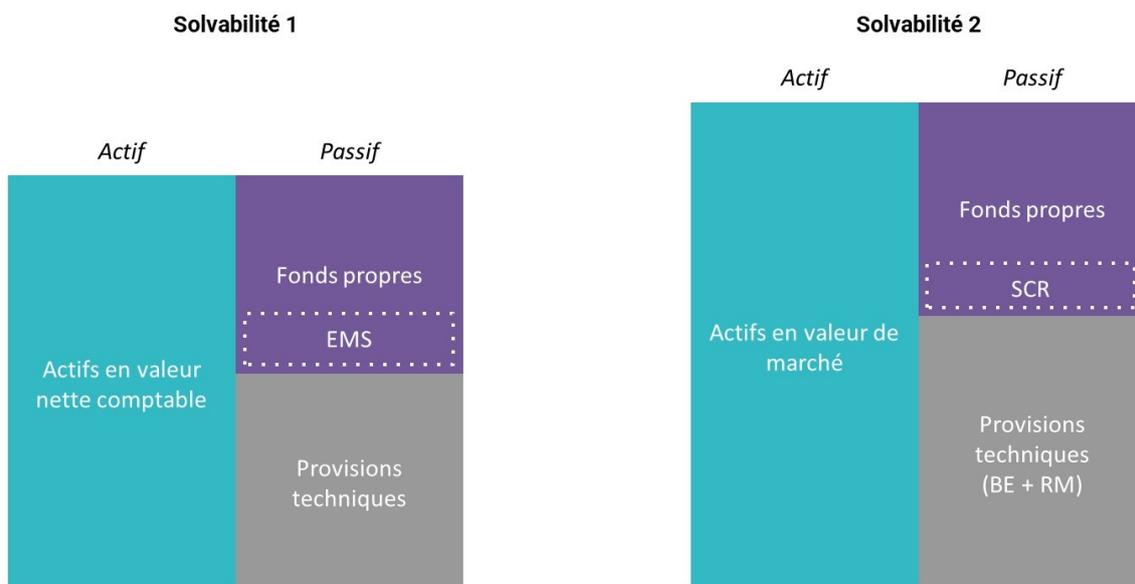


Figure 1 - Comparaison des bilans simplifiés entre Solvabilité 1 et Solvabilité 2

L'autre point majeur concerne les indicateurs de solvabilité qui déterminent les exigences quantitatives de capital. Sous Solvabilité 1, l'EMS (Exigence de Marge de Solvabilité) est pour l'essentiel proportionnel aux provisions mathématiques et aux capitaux sous risques. Sous Solvabilité 2, deux nouveaux indicateurs sont introduits :

- *Minimum Capital Requirement (MCR)* : montant minimum des fonds propres de base éligibles que doit retenir l'entité pour que la poursuite de son activité ne représente pas de risque important.
- *Solvency Capital Requirement (SCR)* : niveau de fonds propres nécessaire à l'assureur pour faire face à ses engagements à horizon 1 an avec un seuil de confiance à 99.5%.

Le calcul du SCR sera détaillé dans la section 1.2.2.

Pilier 2 : Exigences qualitatives en matière d'organisation et de gouvernance

Le Pilier 2 impose aux organismes d'assurance la mise en place d'un système de gouvernance efficace dont le but est de garantir une gestion saine et prudente de l'activité. La structure organisationnelle doit être transparente, avec une répartition claire et une séparation appropriée des responsabilités. Ce pilier repose également sur l'élaboration de politiques écrites.

Tout d'abord, le système de gouvernance doit comprendre au minimum deux dirigeants effectifs de l'organisme, ainsi qu'un responsable par fonction clé. Tous les concernés sont soumis à une exigence de compétence et d'honorabilité et doivent être déclarés et validés par l'ACPR. Les deux dirigeants effectifs de l'organisme permettent de respecter le principe des « quatre yeux », à savoir que toutes les décisions sont à minima discutées par deux personnes. L'existence des fonctions clés et l'identification d'un responsable pour chacune d'elle permet d'avoir une structure transparente.

Les fonctions clé sont les suivantes :

- Fonction actuarielle : contrôle le calcul des provisions techniques et notamment la qualité des données utilisées, émet son avis sur la politique de souscription et de réassurance, soutient la fonction gestion des risques.
- Fonction gestion des risques : gère les risques de façon continue, en pilotant le système de gestion des risques techniques, financiers, stratégiques et opérationnels et en communiquant les risques identifiés comme potentiellement importants à l'AMSB composé du conseil d'administration et de la direction générale.
- Fonction conformité : établit un plan et une politique de conformité et évalue l'impact des évolutions réglementaires et le risque de non-conformité.
- Fonction audit interne : rend compte d'une appréciation sur le dispositif de contrôle interne.

Le Pilier 2 impose également aux compagnies la mise en place d'exigences qualitatives avec la définition et la rédaction de politiques écrites formalisées. Les compagnies sont libres de définir et décliner leurs propres politiques écrites mais elles doivent concerner à minima :

- La gestion des risques ;
- Le contrôle interne ;
- L'audit interne ;
- La sous-traitance le cas échéant.

Toute politique écrite doit prévoir clairement :

- Les objectifs poursuivis par la politique ;
- Les tâches à effectuer et la personne responsable ;
- Les processus et procédures de communication d'informations à appliquer ;
- L'obligation d'information des unités organisationnelles concernées à l'égard des fonctions clés portant sur tout fait pertinent nécessaire à l'accomplissement de leurs tâches.

La compagnie doit mettre en cohérence les politiques requises dans le cadre du système de gouvernance les unes avec les autres, ainsi qu'avec la stratégie de l'entreprise. Le système de gouvernance doit veiller à répartir les responsabilités de manière appropriée, en séparant notamment les fonctions opérationnelles des fonctions de contrôle. Dans le cadre d'un groupe, les entités du groupe veillent à ce que leurs politiques soient cohérentes avec les politiques du groupe. Le groupe, lui, doit s'assurer que les politiques soient mises en œuvre de manière cohérente dans l'ensemble du groupe.

Pilier 3 : Exigences en matière d'informations prudentielles et de publication

Le pilier 3 de Solvabilité 2 concerne la communication d'information au public et aux autorités de contrôle. Il vise à harmoniser au niveau européen les informations publiées par les organismes assureurs ainsi que celles remises aux superviseurs. Ces informations, à la fois quantitatives et qualitatives, sont à remettre à une fréquence annuelle et, pour certaines, trimestrielles.

En ce qui concerne les états quantitatifs on distingue deux grandes familles :

- Les QRT (*Quantitative Reporting Templates*), qui concernent l'ensemble des pays européens soumis à la Directive Solvabilité 2 ;
- Les ENS (États Nationaux Spécifiques), définis par l'ACPR et spécifiques au marché français.

En ce qui concerne les rapports narratifs, on distingue de même deux grandes familles :

- Le RSR (rapport régulier au contrôleur), qui vise à garantir la bonne information du superviseur sur les données publiées par l'organisme et sur son système de gouvernance ;
- Le SFCR (rapport sur la solvabilité et sur la situation financière), à destination du public

Synthèse

Pour résumer, Solvabilité 2 désigne une directive européenne définie par l'EIOPA ainsi que l'ensemble des textes réglementaires qui s'y réfèrent dans le but de la compléter. Cet ensemble de textes a pour but d'harmoniser et de renforcer les exigences auxquelles sont soumis les organismes d'assurance européens. Solvabilité 2 intervient sur un large spectre qui se résume en 3 axes que l'on appelle piliers :

- Les exigences quantitatives ;
- Les exigences qualitatives ;
- Le reporting.

Le pilier 1 afférant aux exigences quantitatives définit d'une part les règles de valorisation des éléments qui composent le bilan d'un assureur et d'autre part des exigences de capital qui dépendent du niveau de risque auquel est exposé un assureur.

1.2.2. Exigences de fonds propres

Calcul du SCR

La norme impose le calcul d'une exigence de capital (SCR), qui doit être couverte par des fonds propres. Pour rappel, il s'agit du niveau de fonds propres nécessaire à l'assureur pour faire face à ses engagements à horizon 1 an avec un seuil de confiance à 99.5%. Par définition, le SCR est le capital requis afin qu'un assureur soit solvable. Puisque le SCR doit être couvert par les fonds propres, le ratio du SCR sur le fonds propre est un indicateur naturel du niveau de solvabilité. Par exemple, le ratio de solvabilité moyen des organismes soumis à Solvabilité 2 en France se situe autour de 250%, ce qui signifie que ces organismes ont un niveau de fonds propres qui couvrent en moyenne 2.5 fois leur SCR.

Étant donné la nature de son activité, l'assureur ne peut pas évaluer de manière certaine les fonds dont il a besoin pour faire face à ses engagements futurs. C'est pourquoi le SCR tient compte des engagements sur une période de 1 an et pour 99.5% des cas. Néanmoins, le calcul de ce capital est complexe puisqu'il requiert non seulement la détermination de l'ensemble des risques pouvant affecter les engagements auxquels doit faire face l'assureur, mais aussi la détermination de l'ensemble des risques pouvant affecter ses niveaux de fonds propres. En vision simplifiée, les fonds propres d'un assureur peuvent être vus comme l'excédent d'actif par rapport passif (cf. Figure 1). A titre informatif, l'actif des assureurs est globalement composé des placements et le passif est globalement composé des provisions techniques qui correspondent aux prestations et aux charges complémentaires que s'attend à payer l'assureur dans sa situation actuelle.

Le calcul du SCR peut s'effectuer selon différents modèles, présentés ici par ordre décroissant de qualité :

- Modèle interne intégral ;
- Modèle interne partiel ;
- Modèle standard avec des paramètres spécifiques ;
- Modèle standard ;
- Modèle standard avec simplification.

Modèle standard

Le modèle standard propose une formule de décomposition en différents modules qui représentent les risques élémentaires auxquels sont confrontés les assureurs. L'évaluation de capital est réalisée dans un premier temps par sous-modules par l'application de chocs réglementaires calibrés par l'EIOPA. L'agrégation de toutes les composantes donne l'exigence en capital. La décomposition modulaire est représentée dans le graphique suivant :

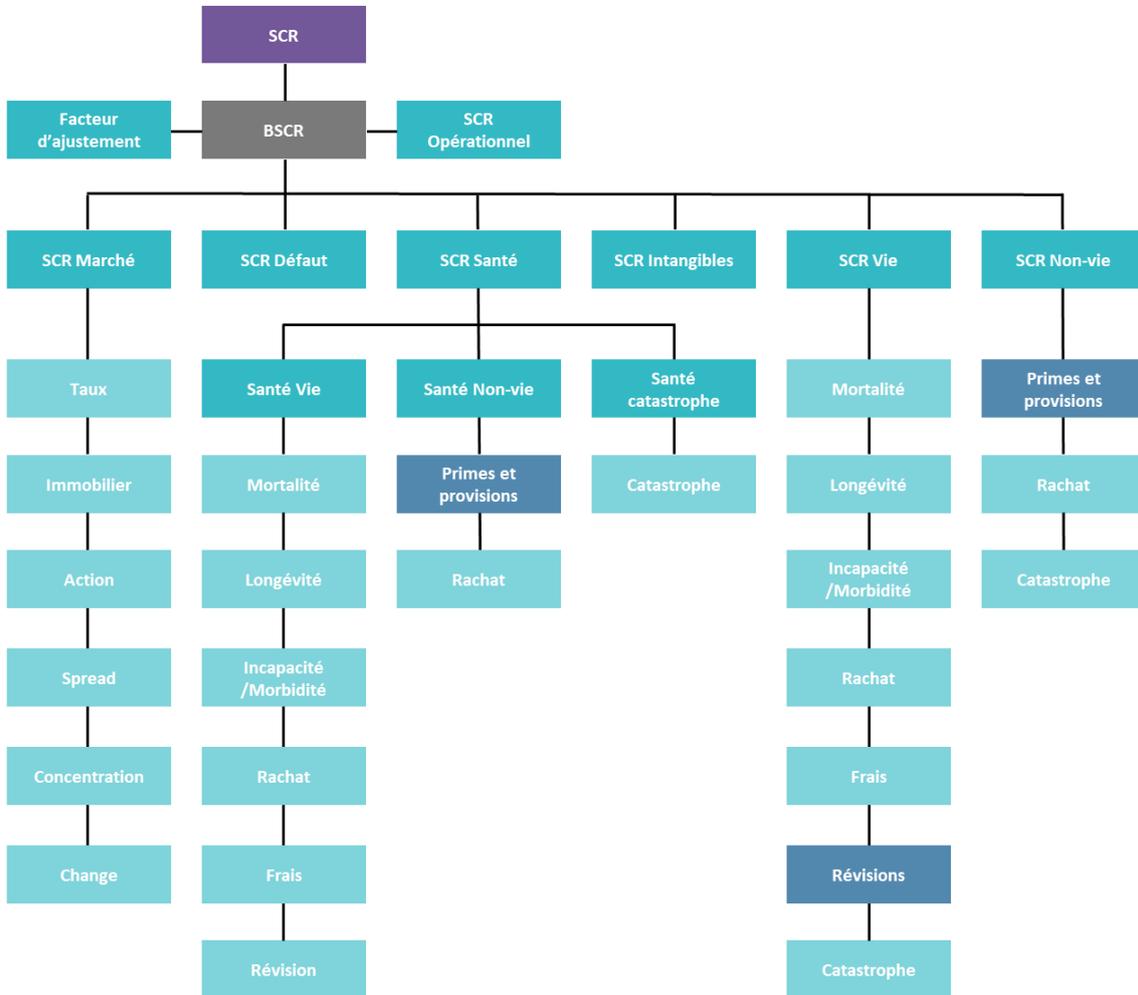


Figure 2 - Arborescence simplifiée du SCR en formule standard

Chaque case représente ici un module ou sous-module qui est défini comme un risque. Un SCR est défini pour chaque sous-module par l'application d'un choc. Par exemple, pour calculer le SCR de mortalité un choc de 15% est appliqué au taux de mortalité. Le SCR correspond à la variation des fonds propres à la suite du choc. Le SCR de chaque sous module est ainsi évalué par l'application des chocs défini par la réglementation.

Les sous-modules sont ensuite agrégés selon l'arborescence ci-dessus et l'application de matrices de corrélation des risques, elles aussi définies par la réglementation. La matrice de corrélation sert à prendre en considération les liens qui existent entre les risques. Par exemple, la matrice de corrélation des modules composant le BSCR (*Basic Solvency Capital Requirement*) est la suivante :

	Marché	Contrepartie	Vie	Santé	Non-vie
Marché	1	0.25	0.25	0.25	0.25
Contrepartie	0.25	1	0.25	0.25	0.5
Vie	0.25	0.25	1	0.25	0
Santé	0.25	0.25	0.25	1	0
Non-vie	0.25	0.5	0	0	1

Tableau 1 - Matrice de corrélation d'agrégation des modules du BSCR pour la formule standard

On obtient finalement le BSCR par l'agrégation des risques :

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{Int}$$

Équation 1 - Formule du BSCR

- $Corr_{i,j}$: corrélation entre le risque i et le risque j
- SCR_i : capital requis pour le risque i
- SCR_{Int} : capital requis pour le risque Intangibles (non corrélé aux autres risques d'après la matrice)

Finalement, le SCR se calcule comme :

$$SCR = BSCR + SCR_{Op} + AF$$

Équation 2 - Formule du SCR

- $BSCR$ (*Basic Solvency Capital Requirement*) : capital de solvabilité de base résultant de l'agrégation des modules
- SCR_{Op} : capital requis pour le risque opérationnel
- AF : ajustement lié aux capacités d'absorption des pertes non prises en compte dans le BSCR et aux impôts différés

Paramètres spécifiques

La formule standard permet une base de calcul du SCR accessible à tous les organismes soumis à Solvabilité 2. Cependant, les paramètres de calculs ne sont pas adaptés à chaque organisme et ainsi ne reflètent pas de manière exacte le risque des assureurs. C'est pourquoi, la formule standard prévoit un usage réglementé de paramètres spécifiques.

L'utilisation de paramètres spécifiques concerne uniquement le calcul des risques de souscription identifiés en bleu foncé dans la Figure 2, nommément les risques des sous-modules :

- « Primes et provisions » du module « Non-vie » ;
- « Révisions » du module « Vie » ;
- « Primes et provisions » du module « Santé non-vie ».

Ces paramètres sont définis par la réglementation pour chaque sous-module et leur calibrage est fait sur la base de méthodes standardisées définies dans le règlement délégué. Naturellement, l'utilisation de paramètres internes est conditionné par l'accord de l'autorité de contrôle qui vérifie notamment la qualité des données utilisées pour le calcul.

Modèle interne

Au-delà de la formule standard, le calcul du SCR peut être adapté à l'entité par un modèle interne, intégral ou partiel. Cette approche permet à l'entité d'avoir un plus grand degré de liberté par rapport à la formule standard et ainsi de mieux évaluer le SCR dépendamment des risques auxquels elle est confrontée et de la corrélation entre ces risques. Un modèle interne permet ainsi une meilleure gestion des risques et par conséquent une meilleure protection des assurés.

Le modèle interne peut être partiel ou intégral et il peut ainsi adapter le calcul d'un ou plusieurs modules ou sous-modules de risque ainsi que l'exigence de capital du risque opérationnel et/ou l'ajustement lié aux capacités d'absorption. L'utilisation d'un modèle interne implique le calcul de la distribution de probabilité prévisionnelle de chacun des risques faisant partie du modèle interne, afin de pouvoir calculer le SCR.

La possibilité de mise en place d'un modèle adapté à chaque entité est un encouragement à l'innovation dans la gestion des risques. Cependant, la mise en place d'une telle approche nécessite des ressources supplémentaires considérables. De plus, le modèle doit être validé par l'ACPR et il s'agit d'un processus long et rigoureux, qui implique notamment que les données utilisées dans les calculs soient de bonne qualité.

Synthèse

Les exigences de fonds propres sous Solvabilité 2 se résument essentiellement au SCR. La formule standard permet de calculer le SCR en appliquant des chocs définis à chaque risque, qui sont ensuite agrégés selon des matrices de corrélation définies. Le SCR peut également se calculer de manière plus adaptée au risque de l'organisme, par le calibrage interne de certains paramètres ou l'utilisation d'un modèle interne intégral ou partiel.

Quelle que soit la manière dont est calculé le SCR, un grand nombre de données propres à l'assureur ou externes est nécessaire : aussi bien les primes et les prestations que les taux économiques. Avant d'être centralisées aux fins de calcul du SCR, ces données transitent par un ensemble de systèmes d'information et sont sujettes à un ensemble de traitements sous la forme de filtre, d'agrégation, etc. Par exemple, les prestations pour sinistres sont d'abord enregistrées par les systèmes de gestion avant de cheminer vers des moteurs de calculs. Ces prestations sont généralement agrégées par année de survenance et de développement, et segmenté par risque. Finalement, le nombre important de données concourant au calcul du SCR ainsi que le cheminement de celles-ci avant d'être intégrées aux modèles de calculs, soulève la question de leur qualité.

1.2.3. Qualité des données sous Solvabilité 2

Contexte

La notion de QDD sous Solvabilité 2 a naturellement été introduite par la directive Solvabilité 2. Cette dernière ne fait qu'énoncer des principes qui ont ensuite été repris dans le règlement délégué de manière à définir des exigences de manière plus explicite. Depuis la mise en place de Solvabilité 2 en 2016, l'EIOPA a donné peu d'indications quant à la manière dont les organismes d'assurance doivent s'assurer de satisfaire aux exigences relatives à la QDD. Si la QDD n'a pas fait l'objet d'une note d'orientation de la part de l'EIOPA, on peut cependant citer les notes d'orientation relatives au système de gouvernance⁴ et à l'utilisation du modèle interne⁵ qui contiennent des références à la QDD. Ce n'est qu'en novembre 2023 que l'ACPR publie la notice « Exigences en matière de qualité des données pour les organismes et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2 »⁶. Cette notice vise à préciser la manière dont l'autorité de contrôle entend vérifier que les organismes respectent la réglementation solvabilité 2 en termes de QDD. Par conséquent, la notice apporte des précisions concrètes sur ce qui est attendu de la part des organismes soumis à Solvabilité 2. Par la suite, nous ferons référence à cette notice sous le nom de notice QDD.

⁴ (EIOPA, 2014)

⁵ (EIOPA, 2015)

⁶ (ACPR, 2023)

Le but de cette partie est de reprendre l'ensemble de la réglementation relative à la QDD autour de 5 grands axes :

- Les données concernées par la QDD
- Les critères Solvabilité 2 de QDD
- Les outils qui assurent la QDD
- Les parties prenantes de la QDD
- Les exigences de formalisation

Les données concernées par la qualité des données

Dans un premier temps, le périmètre des données concernées par la QDD tel que défini dans les textes réglementaires est restreint. En effet, la directive émet des exigences relatives à la QDD pour :

- Les informations utilisées dans le calcul de la meilleure estimation qui constitue les provisions techniques en vertu de l'article 77 et plus largement les données utilisées dans le calcul des provisions techniques en vertu de l'article 82 ;
- Les données utilisées pour calibrer les paramètres internes pour le calcul des SCR de souscription en vertu de l'article 104 ;
- Les données utilisées dans le calcul de la distribution de probabilité prévisionnelle du modèle interne en vertu de l'article 121 et plus largement les données utilisées dans le modèle interne en vertu de l'article 124.

Le règlement délégué n'étend pas le périmètre introduit par la directive, il ne fait que développer les exigences de QDD pour les données mentionnées dans la directive, à savoir les données utilisées dans le calcul des provisions techniques, des paramètres internes et du modèle interne.

Bien que le périmètre exigé par la directive et le règlement délégué soit limité, il concerne aussi bien les données de source interne que celles provenant de tiers. En effet, la directive précise à l'article 126 que « l'utilisation d'un modèle ou de données provenant d'un tiers n'est considérée comme un motif d'exemption d'aucune des exigences applicables au modèle interne ». Ainsi, les données externes utilisées dans le modèle interne doivent satisfaire aux mêmes exigences que les données internes. Cette exigence est réaffirmée par l'orientation 56 de l'EIOPA relative à l'utilisation du modèle interne qui précise que toute obligation liée au modèle interne demeure de la responsabilité de l'entreprise d'assurance ou de réassurance dans un cas de sous-traitance. Bien que la directive identifie comme données externes devant satisfaire aux exigences de QDD uniquement celles qui sont utilisées dans le modèle interne, l'article 49 précise que l'ensemble des obligations de Solvabilité 2 reste de la responsabilité de l'entreprise d'assurance lorsque cette dernière sous-traite. Ainsi, les exigences de QDD s'appliquent également aux données externes intervenant dans les calculs des provisions techniques et des paramètres internes. Le règlement délégué reprend bien ce principe et définit par ailleurs les modalités de sous-traitance à l'article 274.

Finalement, la notice QDD élargit le périmètre en bonne pratique et le rend total sur l'ensemble des données produites dans le cadre de Solvabilité 2. La notice QDD liste au point 11 les données soumises aux exigences. Dans un premier temps sont énoncées les données mentionnées dans la directive et le règlement délégué, à savoir les données utilisées dans le calcul des provisions techniques, des paramètres internes et du modèle interne. Par la suite, l'ACPR suggère d'étendre ces exigences à l'ensemble des données concourant aux calculs prudentiels, notamment au SCR et au MCR, mais encore à l'ensemble des éléments du bilan prudentiel ou plus largement à l'ensemble des éléments des états prudentiels. Ces données sont regroupées sous le terme « données S2 ».

Par ailleurs, la notice QDD précise que le périmètre de ces données est exhaustif. En effet, il inclut :

- L'ensemble des branches, lignes, segments d'activités d'assurance (point 12) ;
- L'ensemble des systèmes d'information « depuis les outils de gestion (contrats, sinistres) jusqu'aux états prudentiels en passant par les outils de calcul » (point 13) ;
- Les données externes qui concourent aux calculs mentionnés ci-dessus (point 14).

En conclusion, il constitue une bonne pratique d'étendre les exigences de QDD à l'ensemble des données utilisées dans l'élaboration des états prudentiels, notamment au SCR, au MCR ou aux fonds propres. En tout état de cause, les exigences doivent être respectées à minima pour les données concourant aux calculs suivants :

- Provisions techniques ;
- Paramètres internes ;
- Modèle interne.

Par ailleurs, le périmètre intègre les données de toutes les unités et de tous les systèmes d'information, ainsi que les données externes.

Les critères Solvabilité 2 de qualité des données

Introduction

Les critères qui régissent la QDD ont dans un premier temps simplement été énoncés dans la directive puis dans un second temps définis dans le règlement délégué.

Les principaux critères sont au nombre de trois :

- Exhaustivité ;
- Exactitude ;
- Caractère approprié (pertinence).

Ces critères s'appliquent à l'ensemble des données concernées par la QDD :

- Provisions techniques : « (...) les entreprises d'assurance et de réassurance mettent en place des processus et procédures internes de nature à garantir le caractère approprié, l'exhaustivité et l'exactitude des données utilisées dans le calcul de leurs provisions techniques » (article 82 de la directive) ;
- Paramètres internes : « les autorités de contrôle vérifient l'exhaustivité, l'exactitude et le caractère approprié des données utilisées » (article 104 de la directive) ;
- Modèle interne : « Les données utilisées aux fins du modèle interne sont exactes, exhaustives et appropriées » (article 121 de la directive).

Le règlement délégué donne une définition de ces trois critères pour chacun des différents usages – provisions techniques, paramètres internes et modèles internes – respectivement dans les articles 19, 219 et 231.

Le critère d'exhaustivité

- Les données incluent suffisamment d'informations historiques pour qu'il soit possible d'apprécier les caractéristiques des risques sous-jacents et, en particulier, de dégager des tendances d'évolution des risques ;
- Des données sont disponibles pour chacun des groupes de risques homogènes utilisés dans le calcul des provisions techniques et pour tous les paramètres pertinents du modèle interne ;
- Aucune donnée pertinente n'est exclue sans justification.

Concernant le premier point, la notice QDD précise au point 34 que la suffisance de la profondeur d'historique doit être justifiée en s'appuyant sur une étude de sensibilité.

Le critère d'exactitude

- Les données sont exemptes d'erreurs importantes ;
- Les données provenant de périodes différentes, mais utilisées aux fins de la même estimation, sont cohérentes ;
- Les données sont enregistrées en temps utile et de manière cohérente dans la durée.

A cela s'ajoute des exigences supplémentaires lors de l'utilisation de données externes dans le calcul des paramètres propres à l'entreprise :

- Lorsque les données utilisées dans le calcul des paramètres internes proviennent de différentes sources, les hypothèses sous-tendant la collecte, le traitement et l'application des données assurent que celles-ci sont comparables.

Le critère de pertinence

- Les données sont adaptées aux fins pour lesquelles elles doivent être utilisées ;
- Le volume et la nature des données sont propres à garantir que les estimations formulées sur leur fondement pour les calculs ne sont pas entachées d'une erreur d'estimation importante ;
- Les données sont cohérentes avec les hypothèses sous-tendant les techniques actuarielles et statistiques qui leur sont appliquées pour les calculs ;
- Les données reflètent adéquatement les risques pertinents auxquels l'entreprise d'assurance ou de réassurance est exposée au regard de ses engagements d'assurance ou de réassurance ;
- Les données ont été collectées, traitées et appliquées de manière transparente et structurée sur la base d'une procédure documentée comprenant au moins l'ensemble des éléments suivants :
 - la définition des critères de QDD et une évaluation de la QDD, y compris des normes quantitatives et qualitatives spécifiques pour différents ensembles de données ;
 - la définition des hypothèses formulées dans le cadre de la collecte, du traitement et de l'application des données et l'utilisation qui en a été faite ;
 - le processus selon lequel les données sont actualisées, y compris la fréquence des actualisations et les circonstances dans lesquelles des actualisations supplémentaires sont effectuées.
- Les entreprises d'assurance ou de réassurance veillent à ce que leurs données soient utilisées de manière cohérente dans la durée pour les calculs.

Pour les données utilisées dans le calcul des paramètres internes, les conditions suivantes s'ajoutent :

- Les données utilisées dans le calcul des paramètres internes peuvent être intégrées aux méthodes standardisées et elles respectent toute autre exigence supplémentaire en matière de données nécessaire à l'utilisation de chaque méthode standard ;
- Les données garantissent que tous les risques quantifiables auxquels l'entreprise d'assurance ou de réassurance est exposée soient pris en considération.

A cela s'ajoute des exigences supplémentaires lors de l'utilisation de données externes :

➤ Dans le calcul des provisions techniques et des paramètres propres à l'entreprise :

- Les entreprises d'assurance et de réassurance sont en mesure de démontrer que l'utilisation des données externes est plus adaptée que l'utilisation de données provenant exclusivement d'une source interne ;
- Les entreprises d'assurance et de réassurance sont en mesure de démontrer que les hypothèses et méthodes utilisées pour traiter les données externes reflètent les caractéristiques de leur portefeuille d'engagements d'assurance ou de réassurance.

➤ Dans le calcul des paramètres internes :

- Les entreprises utilisant les données externes sont en mesure de s'assurer que des éléments statistiques suffisants montrent que les distributions de probabilité qui sous-tendent leurs propres données et celles des données externes ont un degré élevé de similitude, en particulier en ce qui concerne le niveau de volatilité qu'elles impliquent ;
- Les données externes ne comprennent que des données provenant d'entreprises présentant un profil de risque similaire, semblable également à celui de l'entreprise utilisant les données, en ce sens notamment que les données externes comprennent des données d'entreprises dont la nature de l'activité et le profil de risque, en ce qui concerne les données externes, sont similaires, et pour lesquelles il existe des éléments statistiques suffisants montrant que les distributions de probabilité sous-jacentes aux données externes présenteront un degré élevé d'homogénéité.

➤ Dans le calcul du modèle interne (article 237) :

- L'entreprise d'assurance ou de réassurance est en mesure de faire la preuve d'une compréhension fine des données et parties du modèle interne obtenues auprès d'un tiers, y compris de leurs limites.

Critères complémentaires

Traçabilité

Dans le cadre de l'utilisation de données externe la notion de traçabilité s'ajoute aux critères précédents :

- Les entreprises d'assurance et de réassurance connaissent l'origine des données externes ainsi que les hypothèses ou méthodes utilisées pour les traiter ;
- Les entreprises d'assurance et de réassurance identifient toutes tendances d'évolution des données externes ainsi que toutes variations, dans le temps ou entre données, des hypothèses ou méthodes utilisées pour traiter ces données.

Pour les données utilisées dans le calcul des paramètres internes, la condition suivante s'ajoute :

- Le processus de collecte des données externes utilisées dans le calcul des paramètres interne est transparent et vérifiable par audit, et il est connu de l'entreprise d'assurance ou de réassurance qui fonde le calcul des paramètres propres à l'entreprise sur ces données ;

La notice QDD émet l'exigence suivante au point 37, applicable à toutes les données, et qui s'inscrit dans le critère de traçabilité :

- Les données en défaut sont enregistrées et stockées avant de faire l'objet d'ajustements.

D'autres critères de qualités des données sont introduits dans la directive :

- Provisions techniques : « Le calcul de la meilleure estimation est fondé sur des informations actualisées et crédibles et des hypothèses réalistes et il fait appel à des méthodes actuarielles et statistiques adéquates, applicables et pertinentes » (article 77) ;
- Modèle interne : « Les méthodes utilisées pour calculer la distribution de probabilité prévisionnelle sont fondées sur des techniques actuarielles et statistiques adéquates, applicables et pertinentes et elles sont cohérentes avec les méthodes utilisées pour calculer les provisions techniques. Les méthodes utilisées pour calculer la distribution de probabilité prévisionnelle sont fondées sur des informations actuelles crédibles et sur des hypothèses réalistes. (...) Les entreprises d'assurance et de réassurance actualisent au moins une fois par an les séries de données qu'elles utilisent aux fins du calcul de la distribution de probabilité prévisionnelle » (article 121 de la directive).

Ainsi, les données utilisées dans le calcul de la meilleure estimation des provisions techniques et dans la distribution prévisionnelle du modèle interne doivent être :

- Actuelles (actualisées à minima une fois par an pour le modèle interne) ;
- Crédibles.

Et les hypothèses doivent être :

- Réalistes ;
- Faire appel à des techniques actuarielles et des statistiques adéquates, applicables et pertinentes.

A noter que bien que les hypothèses ne soient pas directement concernées par la QDD, la qualité des hypothèses assure la qualité des données produites. La directive définit les critères de crédibilité, d'hypothèses réalistes et de techniques actuarielles et statistiques adéquates applicables et pertinentes.

Crédibilité

La crédibilité est définie pour la meilleure estimation et la probabilité prévisionnelle aux articles 27 et 121 du règlement délégué, respectivement. La crédibilité s'apprécie par la capacité de l'entreprise à fournir la preuve que les données sont :

- Cohérentes ;
- Objectives ;
- De source fiable ;
- Générées et traitées de manière transparente.

Hypothèses réalistes

La notion d'hypothèse réaliste est définie pour la meilleure estimation et la probabilité prévisionnelle aux articles 22 et 230 du règlement délégué, respectivement :

- L'entreprise d'assurance ou de réassurance est en mesure d'expliquer et de justifier chacune des hypothèses retenues, compte tenu de l'importance de l'hypothèse considérée, de l'incertitude qui lui est liée et des raisons pour lesquelles elle n'utilise pas les hypothèses alternatives pertinentes ;
- Les circonstances dans lesquelles les hypothèses retenues seraient considérées comme fausses peuvent être clairement identifiées.

Pour les données utilisées dans le calcul de la meilleure estimation, les conditions suivantes s'ajoutent :

- Les hypothèses sont fondées sur les caractéristiques du portefeuille d'engagements d'assurance ou de réassurance, si possible sans tenir compte de l'entreprise d'assurance ou de réassurance détenant le portefeuille.
- L'entreprise d'assurance ou de réassurance ne recourt à des informations qui lui sont spécifiques, y compris des informations sur la gestion des sinistres et les charges, que lorsque ces informations reflètent mieux les caractéristiques de son portefeuille d'engagements d'assurance ou de réassurance que des informations qui ne se limitent pas à l'entreprise, ou qu'il n'est pas possible de calculer les provisions techniques d'une manière prudente, fiable et objective sans utiliser ces informations ;
- L'entreprise d'assurance ou de réassurance utilise les hypothèses de manière cohérente dans la durée, à l'intérieur de groupes de risques et de lignes d'activité homogènes, sans changements arbitraires ;
- Les hypothèses tiennent compte de manière appropriée de toute incertitude relative aux flux de trésorerie.

Pour les données utilisées dans le calcul de la probabilité prévisionnelle, la condition suivante s'ajoute :

- L'entreprise d'assurance ou de réassurance établit et conserve une explication écrite de la méthode qu'elle utilise pour formuler ces hypothèses.

Techniques actuarielles et statistiques adéquates, applicables et pertinentes

La notion de technique actuarielle et statistiques adéquates, applicables et pertinentes est définie uniquement aux fins du calcul de la probabilité provisionnelle à l'article 229 du règlement délégué. Cette définition s'étend naturellement aux fins du calcul de la meilleure estimation. Les conditions suivantes sont énoncées :

- Ces techniques sont fondées sur des informations actuelles, et leurs choix tiennent compte de l'évolution des techniques actuarielles et des pratiques de marché généralement admises ;
- L'entreprise d'assurance ou de réassurance a une compréhension fine de la théorie économique et actuarielle et des hypothèses qui sous-tendent ces techniques ;
- Les résultats produits par le modèle interne signalent les évolutions pertinentes du profil de risque de l'entreprise d'assurance ou de réassurance ;
- Les résultats produits par le modèle interne sont stables en cas de modifications des données d'entrée ne correspondant pas à une modification pertinente du profil de risque de l'entreprise d'assurance ou de réassurance ;
- Le modèle interne tient compte de toutes les caractéristiques pertinentes du profil de risque de l'entreprise d'assurance ou de réassurance ;
- Les techniques sont adaptées aux données utilisées dans le modèle interne ;
- Les résultats produits par le modèle interne ne contiennent pas d'erreur de modèle ou d'erreur d'estimation importante. Chaque fois que possible, la distribution de probabilité prévisionnelle est ajustée pour tenir compte des erreurs de modèle et des erreurs d'estimation ;
- Le calcul des résultats produits par le modèle interne peut être présenté de manière transparente.

Synthèse

En conclusion, la directive définit la QDD selon plusieurs critères. Les critères principaux et qui s'appliquent à l'ensemble des données concernées par la QDD sont les critères d'exhaustivité, d'exactitude et de pertinence que l'on peut résumer comme suit :

- Exhaustivité : les données sont suffisantes et disponibles de manière à garantir le reflet des risques, et aucune donnée n'est exclue ;
- Exactitude : les données ne contiennent pas d'erreur et sont cohérentes dans leur utilisation (notamment lorsqu'elles proviennent de différentes périodes ou de différentes sources) ;
- Pertinence : les données sont adaptées au besoin de leur utilisation et reflètent le risque auquel est exposé l'assureur.

Les exigences de QDD sont étendues aux données externes concourant aux calculs prudentiels et les critères sont même endurcis. Notamment, l'utilisation de données externes exige que celles-ci soient traçables depuis leur source, en comprenant les traitements qui leur sont appliqués. De plus, l'utilisation de ces données requiert une compréhension fine de ces dernières afin de répondre aux exigences de QDD.

Des critères plus spécifiques ont été définis pour les calculs de la meilleure estimation et de la probabilité prévisionnelle. Ces critères incluent l'utilisation de données actuelles et crédibles et d'hypothèses réalistes, fondées sur des techniques actuarielles et des statistiques adéquates, applicables et pertinentes. Ces notions peuvent se résumer de la manière suivante :

- Crédibilité des informations : fait référence à la cohérence et à l'objectivité des informations, à la fiabilité de la source et à la transparence de la production et du traitement ;
- Hypothèses réalistes : l'utilisation des hypothèses est justifiée et cohérente dans la durée ;
- Techniques actuarielles et statistiques adéquates, applicables et pertinentes : les informations et les pratiques sont actuelles, les techniques font l'objet d'une compréhension fine, elles sont adaptées au besoin et assurent des résultats stables et cohérents.

Finalement, même si ces critères de QDD sont énoncés pour des usages spécifiques dans la directive et le règlement délégué, la publication de la notice QDD les généralise sans équivoque à l'ensemble des « Données S2 » définies dans la section précédente.

Les outils qui assurent la qualité des données

Introduction

Dans le but de garantir la qualité des « Données S2 » au sein des organismes d'assurance, l'ACPR définit des outils à mettre en place :

- Un dispositif de contrôle permanent ;
- Des indicateurs de QDD ;
- Un répertoire de données ;
- Un ensemble de cartographie.

Le but de cette section est de présenter ces différents outils tels que définis dans la notice QDD ainsi que les réponses qu'ils apportent aux exigences de QDD énoncées dans les textes réglementaires préalables à la notice QDD.

Dispositif de contrôle permanent

Tout d'abord il convient de préciser que la QDD fait partie des périmètres :

- De la gestion des risques dans le cadre des politiques de souscription et provisionnement (article 260 du règlement délégué) et également des politiques de SCR et de paramètres internes lorsqu'ils sont des processus à part entière (point 66 de la notice QDD) ;
- Du contrôle interne (article 266 du règlement délégué).

Ainsi, la mise en place d'un dispositif de contrôle interne s'inscrit dans ces deux domaines et répond par ailleurs à la mise en place :

- De processus et procédures visant à garantir la QDD (article 82 de la directive) et dont le contenu est détaillé à l'article 264 du règlement délégué ;
- D'un processus de validation du modèle interne qui comprend une évaluation de la QDD des données utilisées (article 124 de la directive) et dont les modalités définies à l'article 241 du règlement délégué demandent de spécifier « les processus et méthodes utilisées pour valider le modèle interne, (...) les fréquences des validations régulières, (...) les responsables de chaque tâche de validation ».

La notice ACPR distingue deux niveaux de contrôles définis dans les points 67 à 70. Les contrôles de premier niveau regroupent :

- Les contrôles effectués dans le cadre des calculs prudentiels et qui mesurent directement ou indirectement le risque de non-QDD ;
- Les contrôles ayant pour but de réduire les risques de non-QDD dans leur cheminement à travers les systèmes d'information.

Ces contrôles de premier niveau constituent le référentiel des contrôles qui prend la forme d'un document précisant pour chaque contrôle :

- Les risques sous-jacents ;
- La périodicité ;
- Les critères vérifiés (cf. ci-dessus) ;
- Le ou les données vérifiées ;
- Le ou les seuils retenus (cf. ci-dessous) ;
- La réalisation manuelle ou automatique ;
- Le mode opératoire ;
- Le responsable.

Les contrôles de niveau 2 sont ceux qui vérifient l'adéquation et l'efficacité des contrôles de niveau 1.

Indicateurs de QDD

L'article 272 impose que le reporting relatif au calcul des provisions techniques comporte une analyse de la fiabilité des données utilisée qui soit étayée par une analyse de sensibilité. L'EIOPA suggère également dans l'orientation 53 relative au système de gouvernance que « l'entreprise devrait mettre en œuvre des procédures de contrôle de la qualité des données afin d'identifier les défaillances et de mesurer, suivre, gérer et documenter la qualité des données ».

Ainsi, l'ACPR propose un suivi de la QDD qui comprends les éléments suivants :

- La définition d'un niveau de tolérance à la non QDD au point 27 ;
- Une étude de l'impact des données sur les calculs prudentiels aux points 50 et 51 ;
- Une synthèse des résultats des contrôles au point 28.

Préalablement aux contrôles, le niveau de tolérance à la non QDD sera défini par :

- Un niveau de tolérance globale de non QDD qui correspond au « niveau maximum d'incertitude accepté par l'entreprise sur les résultats prudentiels » ;
- Des seuils d'acceptation par contrôle qui seront déclinés à partir du niveau de tolérance globale de QDD, à minima pour les données critiques (cf. suite) ;
- Une grille de seuils (facultative) selon laquelle sont établis des plans de correction en cas d'insuffisance de la QDD.

Dans la notice QDD, l'impact d'une donnée sur les calculs prudentiels est désigné sous le terme criticité. La notion de criticité a pour objectif d'accorder plus ou moins d'importance à la qualité de la donnée en fonction de sa significativité dans les calculs prudentiels. Ainsi, une donnée est considérée comme critique si son impact est jugé significatif. Naturellement, le niveau à partir duquel l'impact d'une donnée est jugé significatif doit être cohérent avec le niveau de tolérance global au risque de non QDD.

L'ACPR propose deux méthodes d'évaluation de la criticité d'une donnée :

- Par des tests de sensibilité et la définition d'un seuil ;
- A dire d'expert.

Après la détermination du niveau de tolérance à la non QDD et l'identification des données critiques, les contrôles sont réalisés. Afin d'exploiter les résultats des contrôles, l'ACPR propose de les synthétiser. Cette synthèse regroupe les contrôles de niveau 1 qui mesurent la QDD, pour les agréger selon une méthodologie qui doit être définie par l'entreprise.

Pour résumer, l'ACPR suggère de mettre en place un indicateur de la QDD sous la forme de l'agrégation des résultats de contrôles. En amont, une tolérance globale de non QDD est définie et déclinée pour chaque contrôle des données critiques qui sont identifiées au préalable. La criticité d'une donnée permet de définir si la qualité d'une donnée a une importance significative dans le risque global de non QDD.

La seconde partie de ce mémoire développe une méthode d'évaluation de la QDD sous la forme d'un agrégat des résultats des contrôles des données critiques. Une interprétation du niveau de tolérance globale de non QDD est présentée ainsi qu'une méthodologie permettant de décliner ce niveau global en des seuils d'acceptation pour les contrôles des données critiques.

Répertoire de données

Le règlement délégué impose aux articles 244 et 265 respectivement que la documentation relative au modèle interne et aux provisions techniques contienne un répertoire des données utilisées pour chaque usage. Ce répertoire doit indiquer la source de ces données, leurs caractéristiques et l'utilisation qui en est faite.

La notice QDD enrichit les exigences relatives au répertoire de données aux points 47 et 48. Pour commencer, à l'instar des exigences qui sont énoncées dans la notice, le périmètre du répertoire est étendu à l'ensemble des données concourant aux calculs prudentiels, et ce sans se limiter aux données critiques. Par ailleurs, le périmètre est total puisque le répertoire doit couvrir les données depuis leur système source jusqu'aux états prudentiels en passant par les étapes de calcul intermédiaires.

Finalement, l'ACPR énonce les caractéristiques qui doivent être inscrites dans le répertoire, pour chaque donnée. En conséquence, le répertoire des données doit fournir à minima et pour chaque donnée :

- Une description de la donnée ;
- La localisation de la donnée : dans quel(s) système(s) d'information se situe la donnée ;
- La source de la donnée : le système d'information dans lequel se situe la donnée avant son usage final ;
- L'usage qui est fait de la donnée : les processus métier dans lesquels la donnée est impliquée ;
- La criticité de la donnée (cf. ci-dessus) ;
- Le propriétaire de la donnée (cf. ci-dessous) ;
- Les modalités de la donnée : par exemple numérique, alphanumérique, plage de valeur, texte ;
- La fréquence à laquelle la donnée est mise à jour.

Cartographie

Pour rappel, pour que les données soient de caractère approprié et crédible, elles doivent être collectées ou générées, traitées et appliquées de manière transparente. Afin de répondre à ces exigences, la documentation relative au modèle interne et aux provisions techniques doit comprendre, en plus du répertoire de données, « la spécification de la manière dont les données ont été collectées, traitées et appliquées » (articles 244 et 265 du règlement délégué).

Ainsi, en complément des outils précédents, les organismes de réassurance doivent se doter de la documentation nécessaire relative à la collecte, au traitement et à l'application des données. L'ACPR propose à cette fin un système de cartographie, étayé dans la notice QDD aux points 55 à 60. Cet ensemble contient à minima deux cartographies des risques qui sont complémentaires :

- La cartographie globale des systèmes d'information qui comprend les applications et les outils ;
- La cartographie des flux de données au travers de l'ensemble des systèmes d'information qui comprend :
 - les traitements majeurs,
 - les références des contrôles.

Ces cartographies doivent permettre :

- La visualisation de l'environnement informatique ;
- La maîtrise de la chaîne de transformation des données ;
- L'identification des zones de risques dans le cheminement des données.

De plus, l'ACPR recommande en « bonne pratique » d'effectuer un lignage par donnée critique afin d'assurer la traçabilité de ces dernières. Le lignage par donnée critique est défini comme une cartographie « micro » qui détaille le cheminement par donnée dans les systèmes d'information ainsi que les traitements qui lui sont appliqués.

Synthèse

Dans sa notice QDD, l'ACPR définit des outils qui encadrent la QDD :

- Le dispositif de contrôle permanent dans lequel s'inscrit le référentiel des contrôles ;
- Un indicateur de la QDD en 3 étapes :
 - La détermination d'une tolérance au risque de non QDD déclinée en seuils d'acceptation par contrôle ;
 - La détermination des données critiques, en fonction de leur sensibilité ;
 - L'agrégation des résultats des contrôles.
- Un répertoire de données qui couvre l'ensemble des données sur toute la chaîne d'information ;
- Une cartographie des systèmes d'information et des flux de données, voir un lignage des données critiques.

Ces outils doivent être cohérents entre eux, en particulier le répertoire et la cartographie des flux permettent de faire les liens avec le dispositif de contrôle. Leur fréquence de mise à jour doit être cohérente avec les besoins du reporting et avec la fréquence des calculs prudentiels. Ces outils doivent être accessibles et adaptés d'une part aux acteurs qui en assurent l'alimentation et d'autre part aux acteurs auxquels ils sont destinés.

Finalement, ces outils permettent la mise en place d'un reporting efficace tel que demandé à l'article 258 du règlement délégué. Au point 26 de la notice QDD, il est énoncé que « [l'entreprise d'assurance] conçoit des tableaux de bord synthétisant l'ensemble des résultats des contrôles de qualité des données jalonnant le processus de cheminement et de transformation de la donnée du niveau le plus fin au niveau le plus agrégé ». Ainsi, on peut envisager que le tableau de bord attendu par l'ACPR regroupe l'ensemble des outils mentionnés ci-dessus aux fins du reporting.

Les parties prenantes de la qualité des données

Introduction

La mise en place d'un dispositif de maîtrise de la QDD est une tâche transversale dans l'organisme. En effet, la couverture du dispositif étant très large, de nombreuses directions sont impliquées dans sa mise en place mais également dans son amélioration. L'étendu du dispositif nécessite par ailleurs une organisation et une gouvernance propre afin d'être efficace. C'est pour cette raison que la réglementation définit aussi bien des acteurs au sein du système de gouvernance, mais aussi au sein des fonctions opérationnelles.

Le système de gouvernance

La directive implique naturellement les organes du système de gouvernance dans le risque de non-QDD :

- L'article 44 relatif à la gestion des risques indique que ses responsabilités couvrent indirectement le risque de non-QDD au titre :
 - des risques à prendre en considération dans le calcul du SCR,
 - de la politique de souscription et de provisionnement,
 - de la validation du modèle interne lorsqu'il y en a un ;
- L'article 46 relatif au contrôle interne implique qu'il soit naturellement concerné par la QDD puisqu'il est doté d'une fonction de vérification de la conformité ;
- L'article 47 relatif à l'audit interne implique ce dernier comme conséquence de l'implication du contrôle interne car « [l'audit interne] évalue notamment l'adéquation et l'efficacité du système de contrôle interne » ;
- L'article 48 énonce que la fonction actuarielle doit « apprécier la suffisance et la qualité des données utilisées dans le calcul des provisions techniques ».

Ainsi, la directive implique la gestion des risques, ainsi que le contrôle et l'audit interne de manière implicite dans la QDD. La fonction actuarielle est quant à elle le seul organe à avoir un rôle explicite en matière de QDD tel que défini dans la directive.

Le règlement délégué détaille les responsabilités du système de gouvernance et offre des rôles explicites en matière de QDD. Ainsi,

- L'article 260 précise que les politiques de souscription et de provisionnement couvertes par la gestion des risques incluent la suffisance et la QDD ;
- L'article 266 précise que le système de contrôle interne garantit la disponibilité et la fiabilité des informations financière et non financières ;
- L'article 272 assigne plusieurs missions à la fonction actuarielle et en particulier :
 - « veiller à ce que toute limite inhérente aux données utilisées dans le calcul des provisions techniques soit dûment prise en considération »,
 - tirer des conclusions sur la qualité des données utilisées dans le calcul des meilleures estimations en comparant ces dernières aux données tirées de l'expérience,
 - soumettre à l'organe d'administration une analyse raisonnée de la fiabilité et de l'adéquation des sources dont est tirée l'estimation des provisions techniques, étayée par une analyse de sensibilité.

Ainsi, le règlement délégué confirme que la gestion des risques et le système de contrôle interne sont impliqués dans la QDD. Il détaille également le rôle de la fonction actuarielle dans l'évaluation de la qualité des données utilisées dans les provisions techniques en établissant :

- La prise en compte des limites des données (notamment la non QDD) dans les calculs ;
- L'appréciation de la QDD par une comparaison des estimations avec les données de l'expérience ;
- L'analyse de la QDD qui comprend une analyse de sensibilité ;
- La rédaction d'un rapport écrit soumis au système de gouvernance à minima une fois par an qui rend compte de l'ensemble des travaux et des recommandations visant à remédier les défaillances identifiées.

Ce dernier point est repris par l'orientation 48 de la notice de l'EIOPA relative au système de gouvernance : « la fonction actuarielle évalue la cohérence des données (...) utilisées dans le calcul des provisions techniques (...). Le cas échéant la fonction actuarielle devrait fournir des recommandations quant aux procédures internes visant à améliorer la qualité des données. »

Finalement, la notice QDD affirme et étend les rôles du système de gouvernance au point 19 :

- « La fonction de gestion des risques incorpore les risques inhérents à la non-qualité des données dans la cartographie des risques de l'entreprise (...) ;
- Le système de contrôle interne garantit la conception, le recensement et la réalisation :
 - des contrôles opérationnels (dits de 1^{er} niveau) concourant à la maîtrise des risques identifiés dans la cartographie des risques,
 - des contrôles de 2nd niveau relatifs au risque de non qualité des données ;
- La fonction d'audit interne intègre le risque de non-qualité des données dans son univers d'audit et évalue le dispositif de contrôle de la qualité des données ;
- La fonction actuarielle apprécie la suffisance et la qualité des données utilisées dans le calcul des provisions techniques prudentielles. Le cas échéant, elle émet des recommandations visant à améliorer la qualité des données. »

Les acteurs opérationnels

Par ailleurs, la notice QDD définit des rôles supplémentaires aux points 18 et 19 afin de « mettre en œuvre (...) une structure organisationnelle qui (...) assigne clairement les fonctions et les responsabilités et tienne compte de la nature, de l'ampleur et de la complexité des risques inhérents à l'activité de l'entreprise » (article 258 du règlement délégué). Ainsi, l'ACPR définit comme acteur supplémentaire un responsable QDD voir une équipe QDD, et en complément, à la discrétion de l'entreprise, des personnes « relais » et des propriétaires de données au sein des fonctions opérationnelles impliquées dans les calculs prudentiels.

Le responsable ou l'équipe QDD a pour responsabilité :

- La documentation relative à la QDD ;
- Le pilotage du dispositif de maîtrise de la QDD qui comprend :
 - l'animation des comités (cf. ci-dessous),
 - l'organisation du contrôle continu des données,
 - la consolidation des résultats des contrôles i.e. le calcul de l'indicateur de QDD (cf. ci-dessus),
 - l'impulsion du processus d'amélioration continu des données ;

- L'évaluation du risque de non-QDD des projets internes ;
- La conformité des contrats de sous-traitance aux exigences en matière de QDD.

Les personnes « relais » peuvent participer au pilotage du dispositif en contribuant à :

- L'alimentation de la documentation qui comprend :
 - la mise à jour du répertoire des données,
 - la formalisation du cheminement des données et des traitements qui leur sont appliqués i.e. cartographie et lignage (cf. ci-dessus) ;
- La réalisation des contrôles de niveau 1 en assurant :
 - la coordination de contrôles ;
 - le respect des objectifs de QDD i.e. seuils d'acceptation des contrôles (cf. ci-dessus).

Les propriétaires de données sont quant à eux responsables des données sur leur périmètre en matière de :

- Qualité de la donnée ;
- Amélioration continue de cette qualité.

Les comités

Dernièrement, la notice QDD suggère aux points 21 à 25 que les grandes entreprises, ainsi que les entreprises ayant des risques complexes, un modèle interne ou des paramètres internes mettent en place un comité de pilotage des données S2. Ce comité de pilotage serait composé à minima de :

- La direction générale ;
- Le responsable QDD ;
- Le représentant de la fonction opérationnelle ;
- Le représentant de la fonction informatique ;
- Le représentant de la fonction actuarielle ;
- Le représentant de la fonction de gestion des risques.

Ce comité aurait pour missions principales :

- « Surveiller, via des tableaux de bord, les indicateurs de qualité déduits des résultats agrégés des contrôles participant à l'évaluation de la qualité des données » ;
- Mener à bien les projets de QDD ;
- Arbitrer des plans d'action et de remédiation à long terme en cas d'incident relatif à la QDD ;
- Décliner les prises de décision en feuille de route afin qu'elles soient mises en place au niveau opérationnel ;
- Rapporter les conclusions et les décisions adoptées aux dirigeants effectifs lors des comités de gouvernance.

Ce comité de pilotage de donnée S2 peut être assisté grâce à la mise en place d'un comité opérationnel qui aurait pour rôle de :

- Mettre en œuvre le dispositif de maîtrise de QDD ;
- Préparer les comités de pilotage S2 et de gouvernance.

Synthèse

En conclusion, la maîtrise de QDD est un processus transversal dans l'entreprise qui concerne les dirigeants, les organes de gouvernance, les fonctions opérationnelles, et qui nécessite de désigner des responsables à chaque niveau.

Ainsi, la gestion des risques inclut la non-QDD dans la cartographie des risques et le contrôle interne est responsable de la mise en place, la réalisation et le recensement des contrôles portant sur les risques identifiés. Ce dispositif de contrôle est évalué par l'audit interne.

Le responsable ou l'équipe QDD organise la réalisation des contrôles et elle peut être assistée par des personnes « relais » désignées au sein des fonction opérationnelles. Ces personnes « relais » veillent également au respect des seuils d'acceptation par contrôle déclinés à partir du niveau global de tolérance de non QDD. Une fois les contrôles recensés, l'équipe QDD consolide les résultats afin d'obtenir l'indicateur de QDD. Cet indicateur va s'inscrire entre autres dans le processus continu d'amélioration de la QDD, impulsé par

l'équipe QDD notamment grâce à l'animation des comités. La QDD est également garantie par les propriétaires de données sur leur périmètre, et la mise à jour régulière de la documentation assistée par les personnes relais.

Les comités de pilotage Solvabilité 2 qui sont animés par le responsable QDD, sont présidés par la direction générale et regroupent à minima les représentants des fonctions opérationnelle, informatique, actuarielle et de gestion des risques. Leur rôle est de mener à bien les projets de QDD, surveiller les indicateurs de QDD, et arbitrer des plans de remédiation. Ils sont également responsables de transmettre les décisions prises d'une part aux dirigeants effectifs et d'autre part aux fonctions opérationnelles.

Les exigences de formalisation

Introduction

Les exigences en matière de QDD impliquent la rédaction d'un nombre important de documents qui visent à garantir la qualité et encadrer les processus et procédures. Nous dressons dans cette section une liste non exhaustive des documents relatifs à la QDD mentionnés dans la notice QDD.

Le document cadre du dispositif de maîtrise de la qualité des données

Dans le respect de l'article 258 de la directive, la notice QDD exige au point 16 que le dispositif de maîtrise de QDD soit formalisé par un corpus réglementaire validé par la direction générale et revu à minima une fois par an. Le contenu du corpus réglementaire est détaillé au point 17 et il contient à minima :

- Le périmètre des données couvertes : les données concernées par la QDD ;
- Les rôles et responsabilités des parties prenantes à la QDD telles que définies dans la section ci-dessus ;
- La comitologie mise en place : les comités relatifs à la QDD qui sont mis en place, leur mission et les participants ;
- La définition des critères suivants :
 - les critères de QDD tels que définis dans Solvabilité 2 : exhaustivité, exactitude, pertinence,
 - la notion de criticité,
 - Si la criticité est déterminée par des tests de sensibilité, la documentation détaille la méthodologie appliquée pour le calcul, et la justification du seuil au-delà duquel une donnée est jugée critique ;
 - Si la criticité est déterminée à dire d'expert, la documentation formalise cet avis.
 - la tolérance de non QDD : niveau de tolérance globale, déclinaison en seuil d'acceptation par contrôle des données critiques, grille de seuil définissant des plans de correction ;
- Les instruments de suivi de la QDD :
 - le dispositif de contrôle permanent qui contient le référentiel des contrôles,
 - la méthodologie d'agrégation des résultats de contrôle,
 - le répertoire des données,
 - les cartographies des systèmes d'information et des flux de données ainsi que le lignage des données critiques s'il existe.

Les autres documents

En plus de ce corpus réglementaire et au vu des exigences énoncées précédemment, d'autres documents relatifs à la QDD sont attendus.

Si le contrôle interne est chargé de formaliser le dispositif de contrôle, les autres organes du système de gouvernance impliqués dans la QDD formalisent également les processus et procédures qu'ils mettent en place. Ainsi,

- Le système de gestion des risques inclut dans sa cartographie des risques le risque de non-QDD, notamment les politiques de souscription et de provisionnement ;
- « La fonction d'audit interne (...) conçoit (...) son plan d'audit pluriannuel afin d'évaluer l'adéquation et l'efficacité du dispositif mis en place au sein de l'entreprise en matière de maîtrise de la qualité des données entrant dans les calculs prudentiels » (point 72 de la notice QDD) ;
- La fonction actuarielle doit fournir une documentation en cas d'insuffisance des données des provisions techniques. Cette exigence est reprise au point 36 de la notice QDD qui établit son contenu :
 - « les raisons pour lesquelles les données ne satisfont pas aux critères de qualité (limites),
 - la méthode de remédiation ou de contournement (ajustements par exemple) mise en œuvre,
 - les fonctions responsables de ce processus ».

La comitologie est formalisée dans le document cadre du dispositif de maîtrise de QDD. Les comités de pilotage donnent lieu à des documents supplémentaires :

- Un compte-rendu systématique incluant un relevé de décision, à destination des dirigeants effectifs ;
- Des feuilles de route qui déclinent les décisions prises, à destination des fonctions opérationnelles.

Afin d'assurer la traçabilité des données, des documents complémentaires sont requis en complément de la cartographie des risques. Notamment :

- Un document spécifique à la collecte, au transport et au traitement des données dont le contenu détaillé au points 61 et 62 comprend pour chaque périmètre l'exhaustivité :
 - des systèmes d'informations utilisés (bases de données, entrepôts, fichiers) ainsi que leur propriétaire,
 - des traitements effectués sur les données, leur fréquence ainsi que le but et le(s) responsable(s) de ces transformations ;
- Par ailleurs, si les données utilisées dans les provisions techniques sont ajustées suite à une insuffisance avérée de leur qualité, les ajustements font l'objet d'une documentation qui les explicite (point 37 de la notice QDD).

Finalement, dans un cas de sous-traitance, l'utilisation de données externes fait l'objet d'un accord de contractualisation qui est défini à l'article 274 du règlement délégué. La notice QDD reprend cette exigence au point 44 et l'assortit d'une annexe dont le contenu est détaillé au point 45. Ainsi, lorsque l'organisme de réassurance sous-traite une partie de son activité soumise aux exigences de QDD, sont exigés :

- Un accord d'externalisation qui « explicite (...) notamment :
 - la méthode, les métriques et la fréquence d'évaluation de la prestation sur la base du niveau de service négocié entre les parties tenant compte des critères de qualité des données y compris leur disponibilité,
 - la sûreté et la confidentialité des données »,
- Une annexe à cet accord qui précise :
 - « les données attendues (granularité, définition des données, format...),
 - les modalités d'envoi dont les aspects de sécurité,
 - les contrôles opérés par le fournisseur pour attester du niveau de qualité,
 - la disponibilité ».

Le cas particulier des groupes

Dans le cas des groupes, la notice QDD précise que ces derniers doivent veiller à la cohérence de l'ensemble des composantes du corpus réglementaire au sein du groupe, notamment :

- Le document cadre qui organise le dispositif de maîtrise au sein du groupe est adopté par ou adapté à l'ensemble des entités ;
- Les rôles et responsabilité relatifs à la QDD sont définis pour chaque entité du groupe soumise à Solvabilité 2 ;
- La cartographie des risques du groupe contient les risques (de non QDD) de chaque entité ;
- La définition des critères de QDD (critères solvabilité 2, criticité et tolérance de non QDD) sont cohérents au sein du groupe ;
- Les contrôles mis en place au sein du groupe ainsi que les instruments de suivi sont cohérents afin d'assurer entre autres la synthèse des résultats au niveau du groupe.

Synthèse

Le dispositif de maîtrise de la QDD est encadré par un nombre conséquent de documents qui ont pour but d'en assurer la qualité et/ou d'encadrer la mise en place du dispositif. Ces documents permettent de répondre aux exigences de QDD et contiennent particulièrement :

- Des référentiels : de systèmes d'information, de contrôles, de données, de traitements, de responsables ;
- La définition des critères de QDD : critères solvabilité 2, méthode de détermination de la criticité des données, détermination du niveau de tolérance à la non QDD ;
- Les éléments qui constituent le tableau de bord aux fins du reporting : l'agrégation des résultats de contrôle, les cartographies ;
- La formalisation des processus et procédures des organes du système de gouvernance : cartographie des risques, formalisation du dispositif de contrôle, plan d'audit, insuffisance de la QDD dans provisions techniques ;
- La formalisation des prises de décision : à destination des dirigeants et des fonctions opérationnelles ;
- Les documents encadrant la sous-traitance : la contractualisation et l'annexe relative aux modalités de transmission.

La notice QDD précise que l'ensemble du dispositif de maîtrise de QDD au sein d'un groupe est cohérent et par conséquent il en est de même pour l'ensemble de la documentation relative à ce dispositif.

Conclusion

Pour conclure, la notice QDD publiée par l'ACPR étaye les exigences Solvabilité 2 en matière de QDD. En résumé, la QDD concerne à minima les données utilisées dans le calcul des provisions techniques et des paramètres ou modèles internes si l'entreprise en fait l'usage. Cependant, en bonne pratique, ces exigences devraient être élargies à l'ensemble des données concourant aux calculs prudentiels.

La qualité d'une donnée est définie par son exactitude, son exhaustivité et sa pertinence. Plusieurs outils sont exigés dans le cadre de la QDD, en particulier le répertoire des données et les cartographies. Le dispositif de contrôle permet quant à lui d'évaluer la QDD et d'en effectuer le suivi, notamment grâce à un des mesures calculées par l'agrégation des résultats des contrôles. Par ailleurs, les mesures de la QDD sont mises en perspective avec la criticité des données et la tolérance à la non QDD. La deuxième partie de ce mémoire portera sur une méthode d'évaluation quantitative de la QDD.

Par ailleurs, veiller à la QDD et en assurer l'amélioration continue est un processus transversal dans l'entreprise qui implique aussi bien les dirigeants et les fonctions clés que les fonctions opérationnelles. Afin de piloter le dispositif de maîtrise de la QDD, un responsable ou une équipe QDD doit être désigné et éventuellement accompagné de personnes relais et de propriétaires de données au sein des fonctions opérationnelles. En outre, le respect des obligations entraîne la formalisation d'un nombre conséquent de documents qui assurent directement ou indirectement la QDD et encadrent les processus et procédures.

1.3. L'état de l'art sur la qualité des données

1.3.1. Constats de l'ACPR

Les enjeux de la qualité des données (2016)⁷

Afin de suivre la préparation des organismes concernés par la mise en place de Solvabilité 2, L'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR), a effectué plusieurs enquêtes, notamment sur la QDD. A fin 2016, un an après l'entrée en vigueur de Solvabilité 2, l'ACPR déclare que la QDD des organismes d'assurance n'est pas encore satisfaisante. Bien que Solvabilité 2 ait fait prendre conscience aux organismes d'assurance que la QDD fait partie intégrante des exigences de la norme, sa mise en place reste incomplète sur le marché.

En 2016, 90% des déclarants possèdent une politique QDD contre seulement 38% en 2015. De plus, 95% des organismes déclarent évaluer la qualité des données nécessaires à la valorisation des provisions techniques. Cependant, l'évaluation de la qualité des données est insuffisante :

- La qualité des données n'est pas évaluée sur l'ensemble de la chaîne de traitement : seule la moitié des organismes évaluent la qualité des données sur plus de 50% des provisions techniques ;
- La fréquence d'évaluation de la qualité est trop faible : 1/3 des organismes se déclarant « matures » voir « très mature » sur le sujet de la QDD ne dispose pas d'une fréquence d'évaluation suffisante ;
- Les indicateurs de QDD ne sont pas portés à la connaissance des dirigeants effectifs : la moitié des organismes ne remontent pas les indicateurs aux instances dirigeantes.

Synthèse de l'enquête déclarative de 2022 sur la gestion des données alimentant les calculs prudentiels des organismes d'assurance⁸

L'ACPR effectue des enquêtes régulières permettant de faire l'état des lieux concernant la QDD au sein des organismes soumis à Solvabilité 2. La dernière enquête publiée en février 2023, porte sur des données recueillies en 2022 pour 239 organismes, soit 88% du chiffre d'affaires de 2021. Les résultats sont répartis en fonction de la taille des organismes en 4 quartiles d'après le chiffre d'affaires de 2021 :

Taille	CA 2021 (MEUR)
Petit	0-68
Moyen	68-383
Important	383-1200
Majeur	≥1200

Le premier constat est qu'une politique formalisée de QDD existe à présent pour pratiquement la totalité des organismes, c'est-à-dire plus de 96% en nombre. Cependant, l'ACPR déplore que les politiques QDD soient pour la plupart déployées que partiellement. Par ailleurs, si la plupart des organismes ont nommé un responsable QDD, moins de la moitié d'entre eux se dédient exclusivement à cette activité.

⁷ (LONGET, 2016)

⁸ (ACPR, 2023)

Par ailleurs, le pilotage de la QDD fait l'objet d'un suivi par la plupart des organismes, surtout ceux de grande taille (en termes de chiffre d'affaires). Ce suivi se fait majoritairement à une fréquence trimestrielle ou annuelle. Ces informations sont recueillies dans la figure ci-dessous :

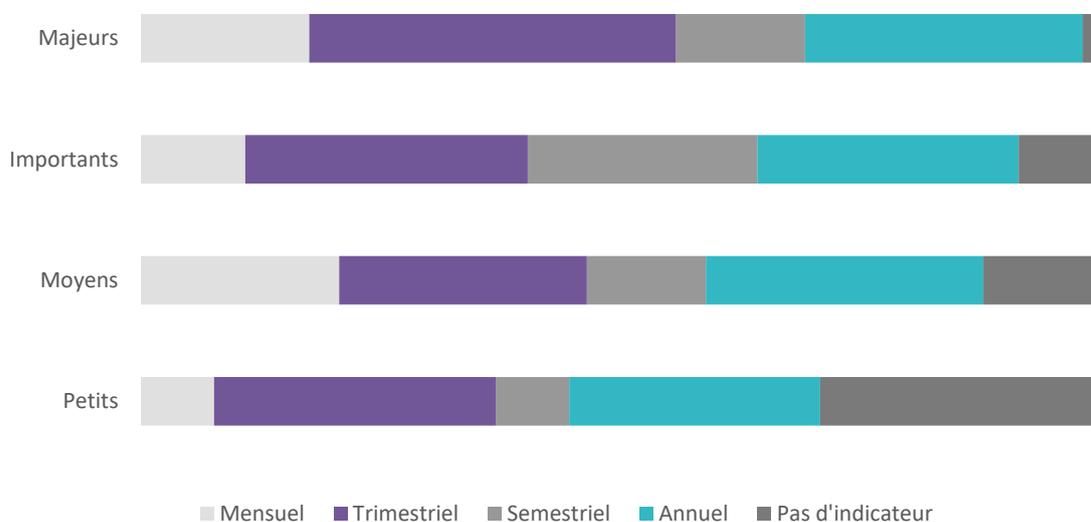


Figure 3 - Fréquence de production des indicateurs QDD

La mise en place de ces indicateurs de qualité est un signe encourageant du pilotage de la QDD, mais néanmoins contrasté par l'utilisation qui en est faite. En effet, ils sont souvent présentés en comité de QDD et à la direction de l'actuariat, mais peu présentés en comité exécutif et au conseil d'administration.

Un autre point concerne les données. La grande majorité des organismes possède un répertoire de données et une cartographie des flux. Cependant, le périmètre couvert par ces deux outils n'est pas complet. D'une part, la couverture des données recensées dans le répertoire varie considérablement en fonction des lignes d'activité et des systèmes de gestion. D'autre part, la cartographie des flux n'est pas toujours exhaustive sur l'ensemble de la chaîne d'information, les traitements effectués et les références aux contrôles. Par ailleurs, la pratique du lignage en complément de la cartographie des flux reste peu fréquent puisque seuls 40% des organismes ont implémenté ce type d'outil.

De surcroît, les données externes ne font pas l'objet de la même rigueur en matière de QDD puisqu'en moyenne seule une moitié approximative est intégrée au répertoire de données et à la cartographie des flux. A noter que plus de 80% des organismes utilisent des données externes dans les calculs prudentiels, alors que 60% reçoivent ces données à une granularité qui diffère de celle des données internes et 90% intègrent une partie de ces flux manuellement. Ces constats suscitent un doute quant à la qualité des données utilisées dans les calculs prudentiels.

De plus, la criticité des données n'est pas évaluée systématiquement, même pour les grands organismes. De plus, le niveau de criticité des données est majoritairement apprécié à dire d'expert. La figure ci-dessous illustre ces propos :

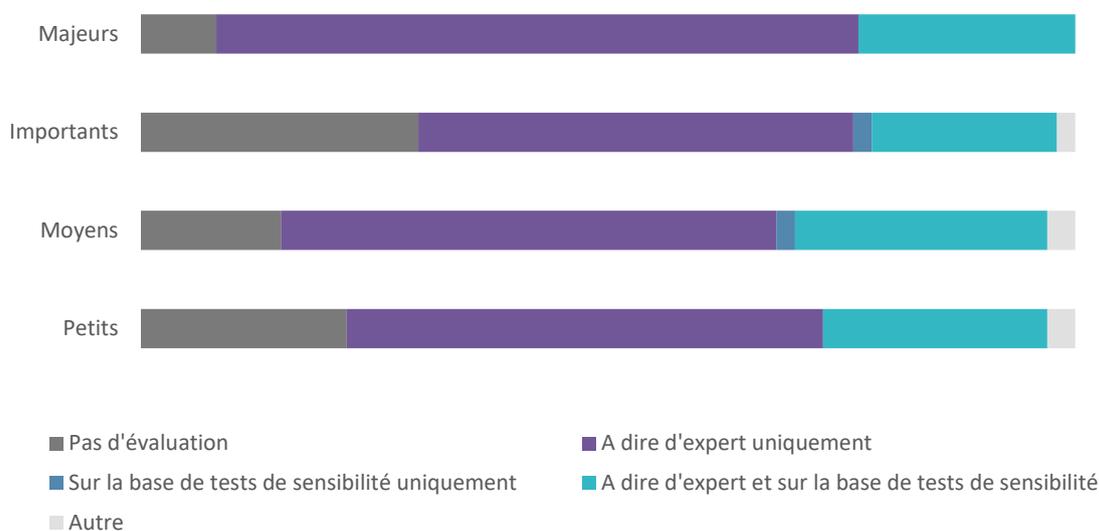


Figure 4 - Méthodes d'évaluation de la criticité des données

Finalement, bien que des risques de mauvaise QDD soient identifiés, les organismes ne recensent pas suffisamment les contrôles de 1^{er} niveau et manquent de contrôle de niveau 2 et 3. En effet, le recensement concerne à peine la moitié des contrôles automatiques et manuels de 1^{er} niveau. Par ailleurs, les contrôles de niveau 2, c'est-à-dire une revue interne des contrôles de niveau 1, sont pratiqués dans moins de 62% des organismes. Finalement, un tiers des organismes n'ont jamais effectué d'audit de QDD, qualifiés comme des contrôles de niveau 3, et plus de la moitié des organismes n'ont jamais réalisé d'audit incluant un volet de QDD chez des prestataires de service. Enfin, seuls les trois quarts des organismes formalisent les résultats des contrôles afin que la fonction actuarielle puisse s'appuyer sur une synthèse pour apprécier la QDD. Cette proportion varie en fonction de la taille de l'organisme tel que présenté ci-après :

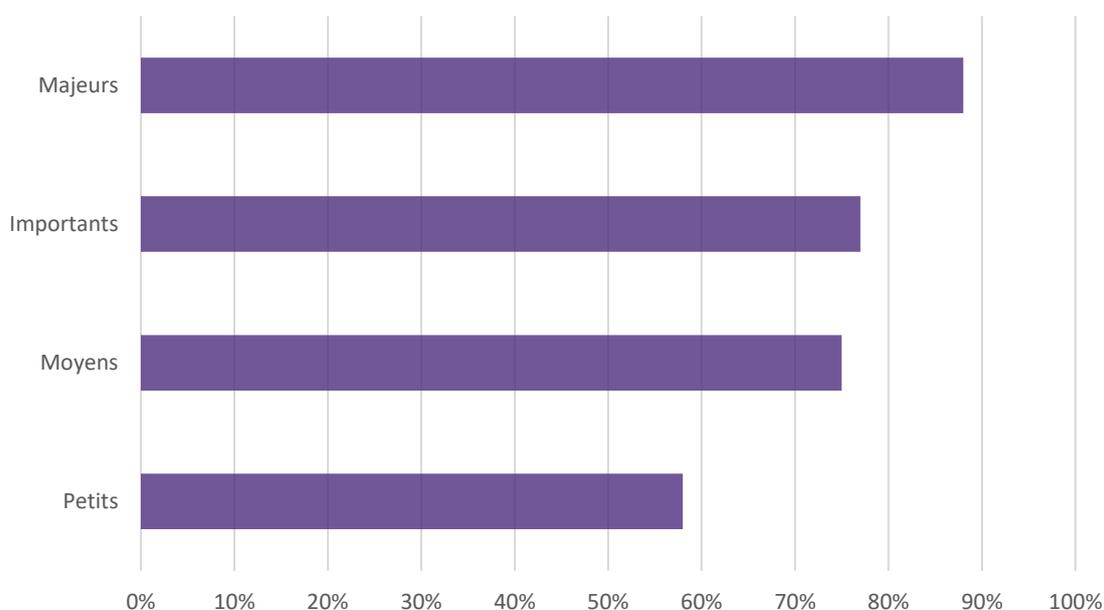


Figure 5 - Part des organismes où la fonction actuarielle s'appuie sur les résultats de contrôle QDD pour justifier son appréciation sur la suffisance et la qualité des données

Pour conclure, bien que la mise en place d'un dispositif de maîtrise de QDD dans les organismes d'assurance soit quasi-systématique, le dispositif est souvent incomplet et par conséquent ne tient pas compte de l'ensemble des exigences auxquelles sont soumis les organismes d'assurance sous Solvabilité 2 en matière de QDD.

1.3.2. *Rapport de l'EIOPA sur la qualité des données dans le reporting S2*⁹

Contexte

Après six ans de reporting Solvabilité 2, l'EIOPA a publié un rapport sur la QDD du reporting Solvabilité 2. Afin d'assurer la QDD, l'EIOPA a mis en place plusieurs types de validation :

- Validation technique effectuée par Data Point Model (DPM) et taxonomie XBRL :
 - validation bloquante : donnée clairement erronée,
 - validation d'avertissement : données qui requièrent une attention particulière ou un jugement ;
- Vérification par comparaison des données agrégées par l'EIOPA et par les autorités nationales compétentes ;
- Détection de valeur aberrantes dans une série temporelle notamment grâce au machine learning.

Indicateur global de QDD

Afin d'avoir une mesure de l'évaluation de la QDD dans le reporting, l'EIOPA a regroupé sous un unique indicateur global, un ensemble d'indicateurs de QDD. Le choix des indicateurs est basé sur un jugement d'expert et le calcul de l'indicateur global se fait par une moyenne pondérée dont les poids sont eux également déterminés par un jugement d'expert.

Par ailleurs, les indicateurs servant à l'indicateur global de QDD sont multiples et font référence à différents critères de QDD.

A noter que les indicateurs choisis portent uniquement sur les actifs financiers, donc l'indicateur global est en fait un indicateur global de la QDD des actifs financiers dans le reporting.

Les indicateurs

Exhaustivité

L'EIOPA contrôle que toutes les entités qui sont soumises à une obligation de reporting aient bien fourni les rapports prudentiels. L'indicateur de performance relatif à l'exhaustivité correspond à un ratio des données disponibles dans le référentiel central, effectué par entité et par part de marché. Le nombre de données disponibles est donc exprimé comme :

- Pourcentage du nombre d'entreprises avec des données valides déclarées par les Autorités Nationales Compétentes (ANC) ;
- Part de marché de chaque pays, reflétée par le ratio des QRT techniquement valides.

LEI

L'Identifiant d'Identité Juridique (LEI) est d'une grande importance puisqu'il permet facilement de lier différentes sources d'information. Le LEI fait donc l'objet d'un indicateur par l'EIOPA. Une liste de 9 états pour lesquels le LEI est demandé a été établie. Le score est d'abord établi par état comme un ratio du nombre d'état reportés avec un LEI sur le nombre d'états total reportés. Un score LEI global est ensuite calculé comme la moyenne non pondérée des LEI par état.

⁹ (EIOPA, 2022)

Contrôle sur les rapports d'investissement

Plusieurs indicateurs sont calculés à ce niveau.

Couverture ISIN

Il s'agit de mesurer le taux des actifs dont l'ISIN (*International Securities Identification Number*) est renseigné. Le ratio se mesure par nombre d'actifs et par valeur des actifs. Cet indicateur n'est pas réellement un indicateur de qualité, mais il sert à mesurer l'utilité des données pour évaluer la QDD. En effet, les indicateurs ci-dessous reposent sur l'existence de l'ISIN pour effectuer des comparaisons.

Comparaison au CSDB

Grâce à l'ISIN, les données renseignées dans l'état S.06.02 qui contient la liste des actifs sont comparées au CSDB (*Centralized Securities Database*) de la banque centrale Européenne. Le score est décliné deux fois, comme la correspondance par valeur des actifs et comme la correspondance en parts de marché.

Comparaison du CIC

Le Code d'Identification Complémentaire (CIC) contient la catégorie de l'actif. C'est cette classification qui est la base pour l'allocation des actifs au bilan mais aussi pour les analyses prudentielles. Ce contrôle compare les CIC reportés par ISIN dans tous les rapports afin d'identifier si la classification est uniforme ou s'il y a des valeurs aberrantes. Les valeurs sont identifiées comme aberrantes si 75% des CIC renseignés pour un actif sont d'une autre catégorie. Le score CIC est ensuite calculé comme le pourcentage de valeurs aberrantes exprimées par nombre d'actifs et par valeur des actifs.

Comparaison de la qualité de crédit

Sur la base de la note de crédit et de l'agence de notation, l'EIOPA compare les échelons de qualité de crédit. Les valeurs sont identifiées comme aberrantes si 90% des actifs ayant les mêmes caractéristiques de notation ont une note de crédit différente.

Combinaison en un indicateur unique

Pour finir, les résultats des indicateurs précédemment cités sont agrégés en un indicateur global de la manière qui suit :

Indicateur de qualité global =

40% Exhaustivité (20% exhaustivité par entité + 20% exhaustivité par parts de marché) +

25% CSDB (12.5% CSDB en valeur d'actifs+ 12.5% CSDB en parts de marché) +

15% score LEI +

10% ISIN (5% en nombre d'actif + 5% en valeur des actifs) +

5% vérification CIC +

5% vérification de la qualité de crédit

Le poids des contrôles est à dire d'expert comme mentionné précédemment. Ils ont été déterminés en fonction de l'appréciation de la note vis-à-vis de la QDD et peuvent être ajustés dans le futur.

Cible des indicateurs

Certains indicateurs font l'objet de cibles qui sont prédéfinies. Pour 2023-2024 les cibles sont les suivantes :

- Exhaustivité : 97% par entité ou 99% en parts de marché
- CSDB : 93.5% en valeur d'actif ou en parts de marché

Résultats

De manière générale, les indicateurs individuels sont en amélioration d'une année à l'autre depuis l'entrée en vigueur de Solvabilité 2 et ainsi l'indicateur de qualité global est également à la hausse :

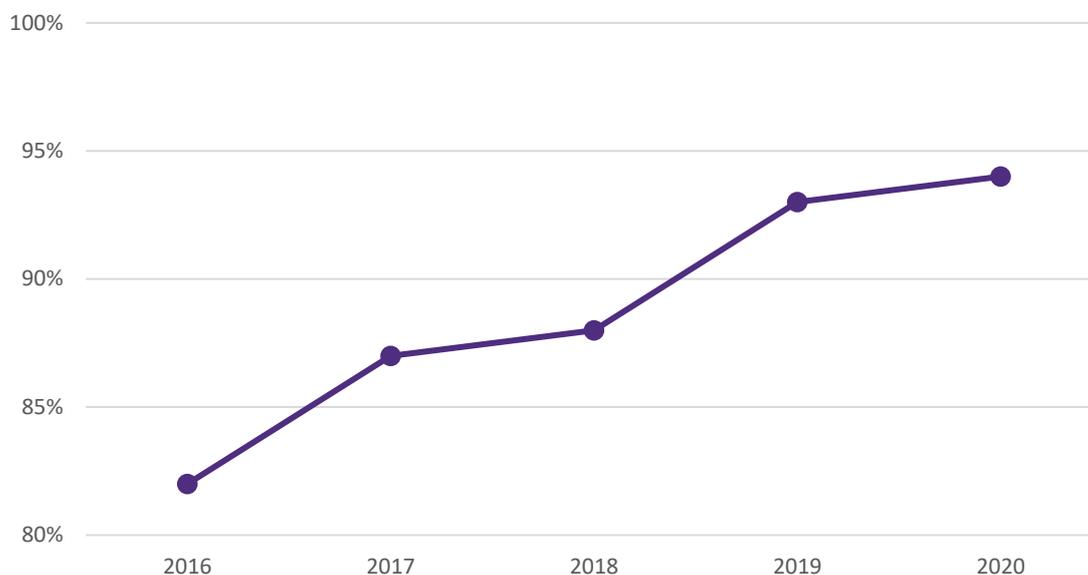


Figure 6 - Indicateur de qualité global de l'EIOPA

Conclusion

L'EIOPA a développé des indicateurs de qualité sur certaines données qu'elle reçoit par les organismes européens soumis à Solvabilité 2. Une note globale est également calculée par une moyenne pondérée à dire d'expert des indicateurs individuels des données. L'obtention d'une note de qualité globale a l'avantage supplémentaire de pouvoir attribuer plus ou moins d'importance aux indicateurs intermédiaires afin d'apprécier la QDD dans sa globalité. Par ailleurs, ces indicateurs de qualité et la note globale permettent un suivi de la qualité dans le temps. Outre apprécier une dégradation ou une amélioration de la QDD, les indicateurs permettent également d'établir des cibles à atteindre. Finalement, afin de remplir ces objectifs et d'assurer un processus continue d'amélioration des données, l'EIOPA perfectionne constamment ses processus de contrôle à travers des outils tels que la taxonomie XBRL.

1.4. La présentation de la mission

1.4.1. Contexte

Ce mémoire a pour objectif principal de développer une méthode quantitative d'évaluation de la QDD. Cette méthode d'évaluation quantitative a été développée pour un organisme d'assurance qui a fait appel aux services du cabinet Grant Thornton.

1.4.2. Exigences de fonds propres

L'organisme d'assurance est un groupe dont certaines de ses entités calculent leurs exigences de fond propre avec un modèle interne partiel. Le modèle interne a été approuvé par l'ACPR. Il concerne uniquement une branche d'activité et ne modifie pas la structure d'ensemble de la formule standard, seuls certains sous-modules sont modélisés en interne.

Ainsi, la distribution de ces risques est modélisée afin d'obtenir le quantile à 99.5% qui correspond au SCR de chaque module. Dans un second temps, l'ensemble des risques, y compris ceux modélisés par le modèle interne, est agrégé grâce aux coefficients de corrélation de la formule standard. De cette manière est obtenue le BSCR.

1.4.3. Contexte initiateur de la mission

L'organisme est doté d'une politique de QDD qui définit les principes et les éléments clés de la mise en œuvre d'un dispositif de maîtrise de la QDD, ainsi que l'organisation de la gouvernance. Cette politique est déployée au sein du Groupe : chaque entité du groupe se base sur cette politique et l'adapte sur le périmètre de son entité.

Dans le cadre de l'application de la réglementation Solvabilité 2, les États membres veillent à la conformité des entreprises d'assurance et de réassurance. Notamment, les états membres s'assurent que les organismes soumis à Solvabilité 2 disposent de données de qualité dans le calcul des provisions techniques, des paramètres internes et du modèle interne. Dans le contexte de ses fonctions, l'ACPR a émis des recommandations à l'une des entités du groupe au sujet du dispositif de QDD de son modèle interne.

Par la suite, une étude a été menée par l'organisme dans le cadre de l'amélioration continue du dispositif de maîtrise de la QDD. Cette étude a défini :

- Les axes d'amélioration du dispositif existant de maîtrise de la QDD au niveau du groupe : ces axes d'amélioration prennent en compte les observations faites par le régulateur sur la QDD à l'issue du contrôle d'une des entités, et qui sont applicables au niveau du groupe ;
- Une démarche d'évaluation de la QDD basée sur une évaluation quantitative des résultats des contrôles de QDD ;
- Un plan d'action aboutissant à un projet comportant 5 chantiers.

C'est le cabinet Grant Thornton qui a été retenu par le groupe pour l'accompagner dans ce projet.

1.4.4. Interlocuteurs du projet

Les interlocuteurs concernés au sein de l'organisme sont nombreux et regroupent notamment la direction actuariat, la direction d'audit, l'équipe QDD, l'équipe de gestion des systèmes d'information et nombre d'autres unités.

1.4.5. Objectifs du projet

Les objectifs de ce projet sont les suivants :

- La détermination des données critiques ;
- L'évaluation quantitative de la QDD critiques ;
- La couverture des critères de Solvabilité 2 relatifs à la QDD (exactitude, exhaustivité et pertinence) ;
- Le pilotage opérationnel de la QDD grâce à un outil de gestion ;
- L'interfaçage entre l'outil de contrôle interne existant et l'outil de pilotage de la QDD.

1.4.6. *Mise en œuvre du projet*

Ainsi, le groupe a souhaité mettre en place un projet de QDD du modèle interne qui s'organise autour de 5 chantiers :

- La construction du dispositif de maîtrise de la QDD ;
- L'élaboration du répertoire de donnée, du référentiel des contrôles et du lignage ;
- L'adaptation des outils de contrôle déjà existants ;
- L'adaptation de la gouvernance et de la politique de QDD ;
- La construction d'un reporting de QDD au niveau du groupe.

Chaque chantier est décomposé en plusieurs thématiques :

- Construction du dispositif de maîtrise de la QDD
 - Identifier les données qui contribuent au calcul du SCR non-vie,
 - Identification des données critiques contribuant au calcul du SCR non-vie,
 - Revue du dispositif de contrôle attaché aux données critiques sur la base du dispositif existant,
 - Calcul d'un résultat quantitatif des contrôles portant sur les données critiques,
 - Détermination du niveau de tolérance globale de non QDD et déclinaison en seuils d'acceptation pour les contrôles portant sur des données critiques,
 - Calcul d'une note globale de QDD.
- Répertoire de donnée, Lignage, Organisation des campagnes de contrôle
 - Formalisation des fonctionnalités à développer dans l'outil de pilotage de la QDD,
 - Paramétrage de l'outil de pilotage pour accueillir le répertoire de données et lignage,
 - Mise en place des campagnes de contrôle et gestion des campagnes,
 - Recette de l'outil de pilotage et mise en production.
- Adaptation des outils de contrôle déjà existants
 - Formalisation des fonctionnalités à développer dans l'outil de contrôle interne existant,
 - Recette de bout en bout de l'ensemble du dispositif de maîtrise de QDD,
 - Mise en production de l'ensemble du dispositif.
- Adaptation de la gouvernance et de la politique de QDD
 - Redéfinition de la gouvernance en établissant les attentes de chaque comité au regard du nouveau dispositif de maîtrise de la QDD,
 - Mise en conformité de la politique de QDD notamment en formalisant les choix effectués pour le nouveau dispositif.
- Construction d'un reporting de QDD au niveau du groupe
 - Détermination des attendus du reporting Groupe sur la base du nouveau dispositif d'évaluation et des attendus du reporting de chaque entité,
 - Formalisation du processus opérationnel de constitution du reporting Groupe,
 - Construction des formats attendus de reporting,
 - Implémentation du reporting dans l'outil de pilotage du dispositif.

Chaque chantier comprend en supplément une thématique de formation des utilisateurs, contributeurs et destinataires aux dispositifs de maîtrise de la QDD.

1.4.7. *Conclusion*

La méthodologie développée dans ce mémoire afin d'obtenir une évaluation quantitative de la QDD a été initialement pensée dans le cadre d'une mission portant sur la QDD menée par le cabinet Grant Thornton au sein d'un groupe prudentiel.

Ce groupe utilise un modèle interne partiel pour le calcul de ses exigences de fonds propres. Les données utilisées dans le calcul du modèle interne sont soumises à des exigences explicites en matière de QDD sous Solvabilité 2. C'est dans ce contexte appuyé par la rigueur croissante de l'autorité de contrôle à l'égard de la QDD que le groupe a entamé un projet de revue du dispositif de maîtrise de la QDD.

L'ACPR précise dans la notice QDD que les résultats des contrôles doivent être synthétisés afin d'obtenir un indicateur global de la QDD. Par ailleurs, l'évaluation quantitative de la QDD porte également sur la notion de criticité des données qui est définie par la sensibilité des calculs prudentiels, et sur la notion de tolérance à la non QDD. Ces concepts quantitatifs de la QDD sont des thématiques du projet qui sont développés dans ce mémoire.

2. LA METHODE D'EVALUATION QUANTITATIVE DE LA QUALITE DES DONNEES

2.1. La note QDD agrégée

Le principe sous-jacent à l'évaluation quantitative de la QDD est celui d'avoir un ou des indicateurs permettant d'effectuer un suivi, au sein d'un organisme, de la QDD impliquées dans les calculs prudentiels. La méthode proposée ici consiste à agréger en plusieurs étapes les résultats des contrôles afin d'obtenir une mesure agrégée de QDD, appelée note QDD agrégée. Cette agrégation peut s'effectuer à plusieurs niveaux, par exemple au niveau d'une entité ou d'un risque.

Les contrôles auxquels nous faisons référence ici et par la suite sont les contrôles définis comme les contrôles opérationnels de niveau 1 dans la notice QDD publiée par l'ACPR en novembre 2023. Il s'agit des contrôles effectués dans le cadre des calculs prudentiels et qui mesurent la QDD de manière directe ou indirecte, ainsi que des contrôles spécifiquement mis en place pour améliorer la QDD.

Afin d'obtenir une note QDD agrégée, la proposition faite ici est d'agréger dans un premier temps les résultats des contrôles au niveau des données puis au niveau d'agrégation souhaité. L'agrégation des résultats des contrôles au niveau des données permet de calculer une mesure de la QDD par donnée, appelée note QDD d'une donnée. Les notes QDD des données sont ensuite agrégées pour obtenir la note QDD agrégée. De cette façon, l'importance de chaque donnée est modulable :

- Dans un premier temps, l'importance d'une donnée ne dépend pas du nombre de contrôles dont elle fait l'objet. A titre d'illustration, si une première donnée fait l'objet de 3 contrôles tandis qu'une seconde fait l'objet d'un unique contrôle, une agrégation directe des résultats de contrôle accordera systématiquement plus d'importance à la première donnée qu'à la seconde. A l'inverse, une agrégation au préalable des résultats par donnée ramènera les données au même niveau d'importance.

A titre, illustratif, si les contrôles suivants existent, nous pouvons agréger les contrôles en faisant une moyenne directe ou une moyenne des moyennes par donnée :

Contrôle	Donnée	Résultat du contrôle
Ctrl_1	Primes acquises	100.00%
Ctrl_2	Primes acquises	99.98%
Ctrl_3	Primes acquises	99.98%
Ctrl_4	Provisions math.	87.70%
Agrégation directe		96.92%
Agrégation par donnée		93.85%

On remarquera que l'agrégation directe des résultats des contrôles accorde plus d'importance à la donnée « Primes acquises » qu'à la donnée « Provisions mathématiques ». Les résultats des contrôles de la donnée « Primes acquises » sont supérieurs au résultat du contrôle de la donnée « Provisions mathématiques » et par conséquent, l'agrégation directe des résultats des contrôles est plus favorable que l'agrégation au préalable des résultats des contrôles par donnée. On s'aperçoit que l'agrégation directe n'est pas souhaitable puisqu'elle ne reflète pas fidèlement la qualité de l'ensemble des données.

- Dans un deuxième temps lors de l'agrégation des notes QDD des données, il est possible d'accorder plus ou moins d'importance à une donnée, modulo des pondérations accordées à chaque donnée.

Par donnée nous faisons référence ici et par la suite aux données au sens générique, contribuant aux calculs prudentiels, par exemple les primes acquises, les provisions mathématiques, la proportion H/F des assurés, ou encore le taux de cession des traités de réassurance.

En résumé, la méthode quantitative d'évaluation de la QDD consiste à calculer une note agrégée de la QDD. Cette note agrégée correspond à une moyenne pondérée des notes QDD des données contribuant qui font l'objet de contrôles.

Concrètement, la note QDD agrégée est calculée de la manière qui suit :

$$Note = \frac{\sum_d p_d Note_d}{\sum_d p_d}$$

Équation 3 - Note QDD agrégée avec les pondérations des données

- \sum_d : somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles
- p_d : pondération de la donnée d
- $Note_d$: note QDD de la donnée d

Dans le but de ne pas alourdir le texte, l'hypothèse est faite par la suite que les données contribuant dont la pondération est non nulle font l'objet d'au moins un contrôle. Cette hypothèse est raisonnable puisqu'un dispositif de contrôle exhaustif devrait comprendre au moins un contrôle par donnée contribuant dont la pondération ou l'importance est non nulle.

A titre illustratif, si l'organisme possède les données contribuant du tableau ci-dessous pour lesquelles nous avons les pondérations et les notes QDD associées, nous pouvons calculer la note QDD agrégée :

Donnée	Pondération	Note QDD
Primes acquises	7.47%	99.90%
Provisions math.	1.60%	74.71%
Sexe	5.91%	81.72%
Taux de cession	0.00%	68.96%
Note QDD agrégée		90.04%

Tableau 2 - Calcul de la note QDD agrégée

En résumé, nous définissons une note QDD agrégée qui se calcule comme la moyenne pondérée des notes QDD des données contribuant au SCR. Par conséquent, cette méthode implique :

- La détermination des pondérations par donnée contribuant (voir section 2.2.3) ;
- Le calcul de la note QDD de chaque donnée contribuant dont la pondération est non nulle (voir section 0).

2.2. La significativité des données

2.2.1. Sensibilité des données

La sensibilité associée à une donnée se définit comme la variation relative d'un indicateur synthétique par rapport à la variation de la donnée. Dans cette étude, l'indicateur synthétique est un calcul prudentiel, en l'occurrence le SCR.

Concrètement, la sensibilité d'une donnée d est calculée de la manière qui suit :

$$s_d = \frac{\Delta SCR}{\Delta d}$$

Équation 4 - Sensibilité d'une donnée

- ΔSCR : variation du SCR suite à l'application du choc à la donnée avec $\Delta SCR = \frac{|SCR_d - SCR_{Ref}|}{SCR_{Ref}}$, où
 - SCR_{Ref} : SCR calculé avec les données réelles
 - SCR_d : SCR calculé après le choc appliqué sur la donnée d
- Δd : variation de la donnée d suite à l'application du choc

A titre illustratif, avec les chocs suivants et les résultats du SCR avant et après application des chocs, nous calculons les sensibilités suivantes :

Donnée	Choc	SCR après le choc	Sensibilité
	0%	150.00	
Primes acquises	15%	153.20	14.23%
Provisions math.	15%	151.03	4.57%
Sexe (proportion H/F)	15%	150.60	2.67%
Taux de cession	15%	150.12	0.52%

Tableau 3 - Calcul des sensibilités

A noter que le calcul des sensibilités des données implique d'arbitrer sur un choc à appliquer à chaque donnée.

Le choix de ce choc est important puisque le SCR n'est pas forcément linéaire avec les données et par conséquent la sensibilité calculée dépend du choc arbitré. En effet, plusieurs cas de figure sont possibles :

- Le SCR est une fonction convexe de la donnée : la sensibilité augmente lorsque le choc appliqué sur la donnée augmente ;
- Le SCR est une fonction linéaire de la donnée : la sensibilité est identique quel que soit le choc appliqué sur la donnée ;
- Le SCR est une fonction concave de la donnée : la sensibilité diminue lorsque le choc appliqué sur la donnée augmente.

Les 3 cas de figures sont représentés dans la figure ci-dessous :

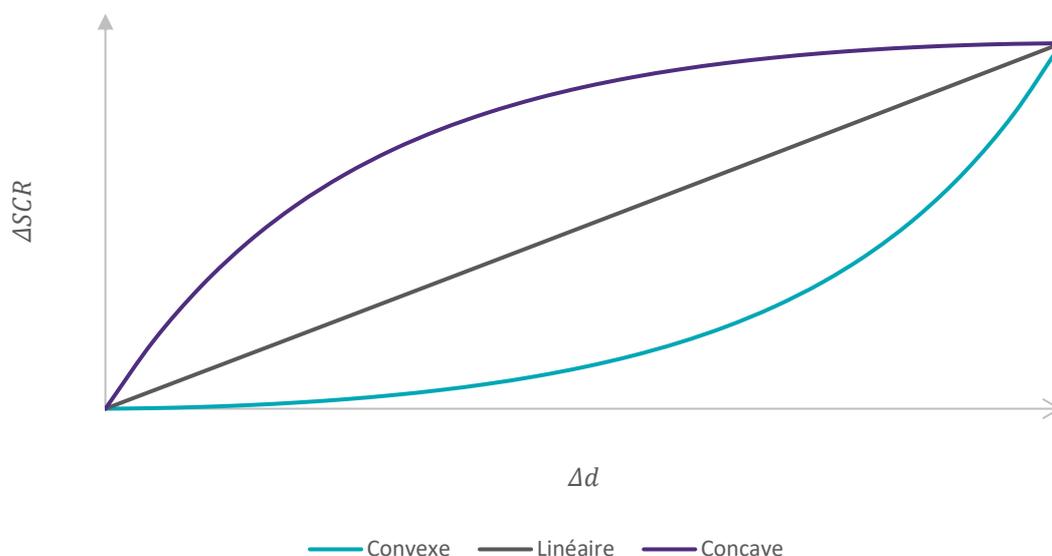


Figure 7 - Fonction de sensibilité du SCR

Nous remarquerons que la sensibilité d'une donnée dépend fortement du choc qui est appliqué pour la calculer. Ainsi, l'arbitrage des chocs est une étape délicate.

En résumé, pour chaque donnée on peut calculer la sensibilité du SCR. La sensibilité associée à une donnée est facilement interprétable puisqu'il s'agit de la variation du SCR en réponse à variation de cette donnée. Cependant, la sensibilité d'une donnée est conditionnée par :

- La relation du SCR avec la donnée ;
- Le choc appliqué à la donnée.

Afin de développer la méthode quantitative d'évaluation de la QDD nous ferons l'hypothèse forte que la sensibilité du SCR est linéaire avec chaque donnée contribuant au SCR.

Nous avons effectué une analyse de sensibilité d'un SCR en formule standard par rapport aux primes dont le résultat est présenté dans la figure ci-dessous :

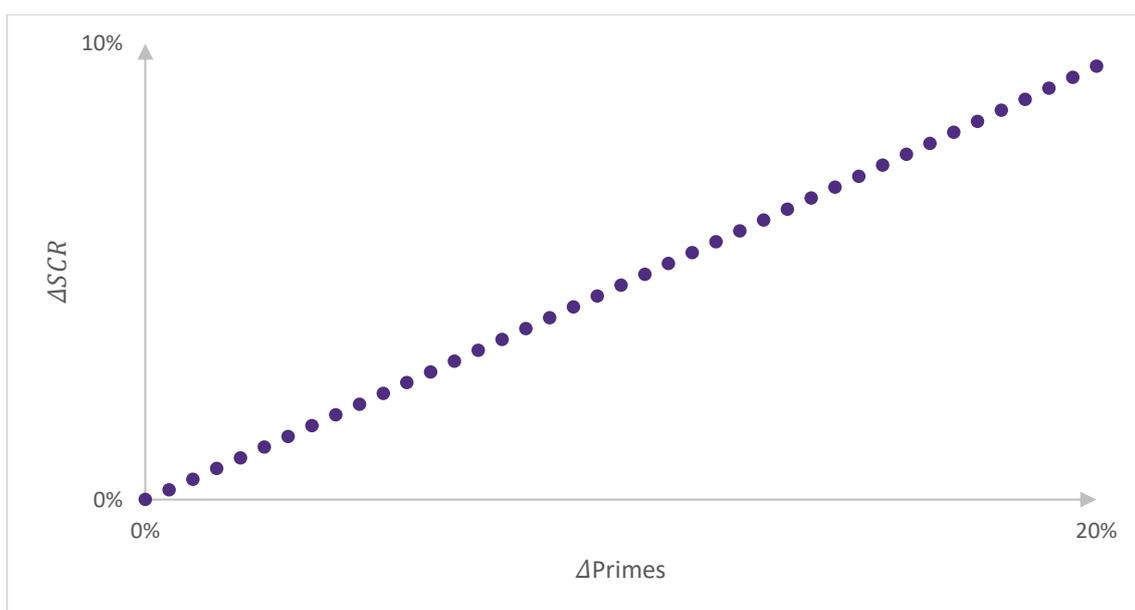


Figure 8 - Sensibilité du SCR aux primes

Il résulte une quasi-linéarité entre la variation du SCR et la variation des primes. L'hypothèse de linéarité entre la variation du SCR et la variation des données contributantes demeure une hypothèse forte qui ne pourraient être vérifiées par l'ensemble des données, notamment à cause des coefficients de corrélation impliqués dans le calcul du SCR.

2.2.2. Notion de données critiques

La notion de donnée « critique » fait référence à la significativité de la donnée dans les calculs prudentiels, en l'occurrence dans le calcul du SCR. Si une donnée n'est pas significative dans le calcul du SCR, alors elle est considérée comme non-critique. A l'inverse, si une donnée est significative dans le calcul du SCR, alors elle est considérée comme critique.

Les données contributantes aux calculs prudentiels n'étant pas systématiquement critiques, il est pertinent de les sélectionner afin que seules celles considérées comme critiques contribuent à la note QDD agrégée. Cette réflexion repose sur une vision par les risques : si une donnée non-critique est de mauvaise qualité, cela n'aura pas d'impact significatif sur les calculs prudentiels. Par conséquent, il n'est pas pertinent de prendre en compte la qualité de cette donnée dans la note agrégée de QDD puisqu'elle ne représente pas le risque de non QDD des calculs prudentiels.

Par ailleurs, la significativité d'une donnée dépend de son impact sur le calcul du SCR ou autrement dit de la sensibilité du SCR à cette donnée. Ainsi, on peut définir un seuil au-dessus duquel une donnée est considérée comme ayant un impact significatif sur le SCR. On appellera ce seuil de sensibilité, seuil de significativité.

En résumé, les données critiques sont celles dont la sensibilité excède le seuil de significativité.

Concrètement, la condition pour qu'une donnée soit critique est la suivante :

$$s_d \geq \text{Seuil de significativité}$$

Équation 5 - Identification d'une donnée critique

- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- *Seuil de significativité* : seuil de sensibilité au-delà duquel une donnée est considérée comme critique

Cette méthode de détermination des données critiques implique de définir un seuil de significativité. Il n'existe pas de méthode permettant de définir le seuil de significativité, il s'agit d'une décision arbitraire qui doit être formalisée dans la politique de QDD.

A titre illustratif, si le seuil de significativité est de 1%, alors il est possible de déterminer si les données suivantes avec leur sensibilité associée sont critique ou non :

Donnée	Sensibilité	Donnée critique
Seuil	1.00%	
Primes acquises	7.47%	Oui
Provisions math.	1.60%	Oui
Sexe	5.91%	Oui
Taux de cession	0.52%	Non

Tableau 4 - Identification des données critiques

En résumé, le caractère critique ou non-critique d'une donnée peut être facilement déterminé en fonction de sa sensibilité et la définition d'un seuil de significativité.

2.2.3. Contribution d'une donnée à la note QDD agrégée

La note QDD agrégée telle que définie dans l'Équation 3, permet d'attribuer une pondération aux notes QDD des données contributantes au SCR. Puisque nous ne souhaitons pas prendre en compte les données non-critiques dans le calcul de la note QDD agrégée, on peut considérer que leur pondération est nulle.

Il est spontané de distinguer les données critiques par leur importance relative. Dans ce cas de figure, il suffit de pondérer les données critiques par leur sensibilité.

Ainsi, le calcul de la note QDD agrégée peut s'écrire :

$$Note = \frac{\sum_d s_d Note_d \cdot C_d}{\sum_d s_d \cdot C_d}$$

Équation 6 - Note QDD agrégée avec les sensibilités

- \sum_d : somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles
- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- $Note_d$: note QDD de la donnée d
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d avec $C_d = \begin{cases} 1 & \text{si } s_d \geq \text{Seuil de significativité} \\ 0 & \text{si } s_d < \text{Seuil de significativité} \end{cases}$

Ceci implique que l'importance relative ou encore le « poids » accordé à une donnée critique soit fonction de sa sensibilité ainsi que de celle de l'ensemble des données critiques. En effet, le poids de la note QDD d'une donnée d est :

$$w_d = \frac{p_d}{\sum_b p_b} = \frac{s_d \cdot C_d}{\sum_b s_b \cdot C_b}$$

Équation 7 - Poids de la note QDD d'une donnée dans le calcul de la note QDD agrégée

- \sum_b : somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles
- p_b : pondération de la donnée b
- s_b : sensibilité associée à la donnée b
- C_b : indicateur de criticité de la donnée b

Ainsi, le calcul de la note QDD agrégée peut s'écrire :

$$Note = \sum_d w_d Note_d$$

Équation 8 - Note QDD agrégée avec les poids des données

- \sum_d : somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles
- w_d : poids de la donnée d
- $Note_d$: note QDD de la donnée d

A titre illustratif, si l'organisme comprend les données critiques du tableau ci-dessous avec leur sensibilité et leur note QDD associées, nous pouvons calculer le poids de chaque donnée critique dans la note QDD agrégée ainsi que la note QDD agrégée en pondérant par les sensibilités :

Donnée critique	Sensibilité	Poids	Note QDD
Primes acquises	14.23%	62.87%	99.90%
Provisions math.	5.74%	25.35%	74.71%
Sexe	2.67%	11.78%	81.72%
Note QDD agrégée			91.37%

Tableau 5 - Calcul des poids des données critiques dans le calcul de la note QDD agrégée

En résumé, la note QDD agrégée devient simplement la moyenne pondérée des notes QDD des données critiques. Les notes QDD des données critiques sont pondérées par leur sensibilité afin que leur importance relative dans le calcul du SCR soit prise en considération. Par conséquent, la contribution d'une donnée critique dépend de sa sensibilité par rapport aux sensibilités des autres données critiques.

2.2.4. Tolérance de non QDD

Contexte

La tolérance de non QDD fait partie des indicateurs introduit dans la notice QDD de l'ACPR. Concrètement, la notice ACPR exige que soit défini une « tolérance globale au risque de non-qualité des données (...) [qui] correspond, en cas de moindre qualité des données, au niveau maximum d'incertitude accepté par l'entreprise sur les résultats prudentiels (provisions techniques prudentielles, SCR, ...) ». Afin de définir ce niveau de

tolérance, nous nous appuyons sur la sensibilité associée aux données qui représente l'impact de la variation des données sur le SCR.

Tolérance de non QDD définie à l'échelle des données

Niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée

Tel que nous l'avons défini précédemment, chaque donnée critique contribue à la note QDD agrégée en fonction de sa sensibilité. Or, en effectuant une hypothèse de linéarité sur la sensibilité des données contribuant au SCR, la sensibilité est la proportion dans laquelle le SCR évolue pour une variation de 1% de cette donnée. Par exemple, si une donnée a une sensibilité de 10%, alors une variation de 1% de cette donnée fera varier le SCR de 10% (sous l'hypothèse que le SCR est linéaire par rapport à la donnée). Ainsi, on peut envisager de définir un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique.

Si la note QDD d'une donnée, $Note_d$, s'interprète comme le niveau de fiabilité associé à cette donnée, alors la différence entre la fiabilité maximale et la note QDD d'une donnée, $100\% - Note_d$, correspond à l'incertitude associée à cette donnée. Finalement, le produit de l'incertitude associée à une donnée par sa sensibilité, $(100\% - Note_d) \times s_d$, représente l'incertitude du SCR lié à cette donnée.

Concrètement, nous souhaitons définir un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique, Δ_{SCR}^{max} , afin que la condition suivante soit respectée :

$$(100\% - Note_d) \times s_d < \Delta_{SCR}^{max} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 9 - Condition imposée par le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

- $Note_d$: note QDD de la donnée d
- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

Note QDD minimum des données critiques

A partir de la condition imposée par le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique définie en Équation 9, on peut dériver une note QDD minimum par donnée critique :

$$Note_d^{min} = 100\% - \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{s_d} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 10 - Note QDD minimum d'une donnée critique en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

A noter que le seuil de significativité des données qui permet d'identifier les données critiques est strictement supérieur à 0, autrement la donnée ne peut pas être considérée comme critique. Par conséquent la sensibilité des données critiques est strictement supérieure à 0 ce qui nous permet d'écrire l'équation ci-dessus.

A titre illustratif, si le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique choisi est de 0.5%, alors il est possible de déterminer la note QDD minimum des données critiques suivantes avec leur sensibilité associée :

Donnée critique	Sensibilité	Note QDD min.
Δ_{SCR}^{max}	0.50%	
Primes acquises	14.23%	96.49%
Provisions math.	5.74%	91.28%
Sexe	2.67%	81.24%

Tableau 6 - Calcul des notes QDD minimums des données critiques à partir du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

Niveau de tolérance de non QDD des données critiques

Le niveau de tolérance de non QDD d'une donnée correspond à la différence entre la note QDD maximale et la note QDD minimum de la donnée, $100\% - Note_d^{min}$. A partir de l'Équation 10, nous définissons par identification le niveau de tolérance de non QDD d'une donnée critique en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique :

$$\text{Niveau de tolérance de non QDD de la donnée } d = \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{s_d} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 11 - Niveau de tolérance de non QDD d'une donnée critique en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

Nous remarquerons que la tolérance de non QDD d'une donnée critique est fonction :

- Du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique qui est commun à l'ensemble des données critiques ;
- De la sensibilité de la donnée : plus la sensibilité de la donnée est élevée, plus la tolérance de non QDD de la donnée est faible.

Ces constats confirment que l'approche développée ci-dessus est consistante.

Cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité

Il est indispensable que la tolérance de non QDD soit cohérente avec la définition de la criticité. En effet, si la note QDD minimum d'une donnée critique est négative ou nulle, alors il est incohérent que cette donnée soit considérée comme critique.

La condition de cohérence s'écrit :

$$Note_d^{min} > 0 \quad \forall C_d = 1$$

A partir de l'Équation 10 on peut écrire de manière équivalente :

$$\Delta_{SCR}^{max} < s_d \quad \forall C_d = 1$$

Ainsi, une donnée critique étant définie par une sensibilité supérieure au seuil de significativité en l'Équation 5, la condition suivante assure la condition de cohérence entre la tolérance de non QDD et la définition de la criticité :

$$\Delta_{SCR}^{max} < \text{Seuil de significativité}$$

Équation 12 - Condition de cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité pour le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée

- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- *Seuil de significativité* : seuil de sensibilité au-delà duquel une donnée est considérée comme critique

Ainsi, la cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité se traduit par la cohérence entre le seuil de significativité et le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique. En particulier, le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique doit être strictement inférieur au seuil de significativité.

A titre illustratif, la figure ci-dessous représente la note QDD minimum des données critiques en fonction de leur sensibilité pour un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée. Nous effectuons les remarques suivantes :

- Pour un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée inférieur au seuil de significativité : la note QDD minimum des données critiques est non nulle quelle que soit la sensibilité des données critiques, ce qui est cohérent ;
- Pour un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée supérieur au seuil de significativité : la note QDD minimum des données critiques ayant une sensibilité inférieure au niveau de variation acceptable du SCR est nulle, ce qui n'est pas cohérent.

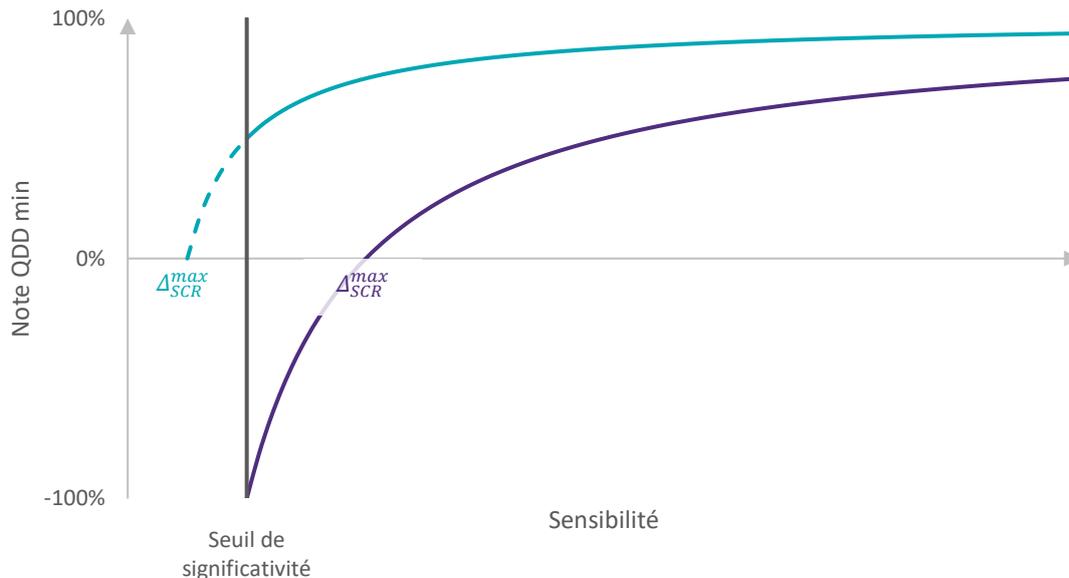


Figure 9 - Cohérence entre le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique et le seuil de significativité

Note QDD agrégée minimum

Il est également possible de définir une note QDD agrégée minimum à partir des notes QDD minimum des données critiques. En appliquant la méthode de calcul de la note QDD agrégée définie à l'Équation 6 nous obtenons une note QDD agrégée minimum :

$$Note^{min} = \frac{\sum_d s_d Note_d^{min} \cdot C_d}{\sum_d s_d \cdot C_d}$$

Équation 13 - Note QDD agrégée minimum par agrégation des notes QDD minimum des données critiques

- \sum_d : somme pour l'ensemble des données contributantes qui font l'objet de contrôles
- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- $Note_d^{min}$: note QDD minimum de la donnée d
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

En remplaçant les notes QDD minimum des données critiques telles que définies dans l'Équation 10, nous obtenons :

$$Note^{min} = 100\% - \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{S}$$

Équation 14 - Note QDD agrégée minimum en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- S : moyenne des sensibilités des données critiques avec $S = \frac{\sum_d s_d \cdot C_d}{\sum_d C_d}$

A titre illustratif, si le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique choisi est de 0.5%, et que l'organisme a pour données critiques celles présentées dans le tableau ci-dessous avec leur sensibilité associée, alors il est possible de déterminer la note QDD agrégée minimum :

Donnée critique	Sensibilité
Δ_{SCR}^{max}	0.50%
Primes acquises	14.23%
Provisions math.	5.74%
Sexe	2.67%
Moyenne des sensibilités	7.54%
Note QDD agrégée min.	93.37%

Tableau 7 - Calcul de la note QDD agrégée minimum à partir du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

Niveau de tolérance global de non QDD

Le niveau de tolérance global de non QDD correspond à la différence entre la note maximale et la note QDD agrégée minimum, $100\% - Note$. A partir de l'Équation 14, nous définissons par identification le niveau de tolérance global de non QDD en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique :

$$Tolérance\ de\ non\ QDD\ globale = \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{S}$$

Équation 15 - Niveau de tolérance globale de non QDD en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

- Δ_{SCR}^{max} : niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique
- S : moyenne des sensibilités des données critiques

De manière similaire au niveau de tolérance de non QDD d'une donnée, nous remarquons que le niveau de tolérance globale de non QDD est fonction :

- Du niveau de variation acceptable de SCR lié aux incertitudes sur une donnée qui est commun à l'ensemble des données critiques ;
- Des sensibilités des données critiques : plus les sensibilités des données critiques sont élevées, plus le niveau de tolérance globale de non QDD est faible.

Ces constats confirment que l'approche développée ci-dessus est cohérente.

Synthèse

Dans cette section nous définissons la tolérance de non QDD à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique, Δ_{SCR}^{max} . Ainsi, la tolérance de non QDD est définie dans un premier temps à l'échelle des données puis dans un second temps à l'échelle globale.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Résultat	Formule
Cohérence avec la criticité	$\Delta_{SCR}^{max} < \text{Seuil de significativité}$
Note QDD minimum des données critiques	$Note_d^{min} = 100\% - \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{s_d}$
Niveau de tolérance de non QDD des données critiques	$\text{Niveau de tolérance de non QDD de la donnée } d = \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{s_d}$
Note QDD agrégée minimum	$Note^{min} = 100\% - \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{S}$
Niveau de tolérance globale de non QDD	$\text{Tolérance de non QDD globale} = \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{S}$

Tableau 8 - Tolérance de non QDD dérivée à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique

Tolérance de non QDD définie au niveau global

Niveau de tolérance globale de non QDD

De la même manière que nous avons défini un niveau de variation acceptable lié aux incertitudes sur une donnée critique, nous pouvons définir un niveau de variation acceptable du SCR au niveau global. Ce niveau de variation acceptable du SCR au global correspond en réalité au niveau de tolérance globale de non QDD.

Concrètement, nous souhaitons définir un niveau de tolérance globale de non QDD, afin que la condition suivante soit respectée :

$$100\% - \text{Note} < \text{Niveau de tolérance globale de non QDD}$$

Équation 16 - Condition imposée par le niveau de tolérance globale de non QDD

- Niveau de tolérance globale de non QDD : niveau de variation acceptable du SCR
- Note : note QDD agrégée

Note QDD agrégée minimum

A partir de la condition imposée par le du niveau de tolérance globale de non QDD définie en Équation 16, on peut dériver une note QDD agrégée minimum :

$$Note^{min} = 100\% - \text{Niveau de tolérance globale de non QDD}$$

Équation 17 - Note QDD agrégée minimum en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD

- Niveau de tolérance globale de non QDD : niveau de variation acceptable du SCR

Niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée

En reprenant le raisonnement développé dans la section précédente, il est possible de dériver un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique. En effet, partir de l'Équation 17 et en remplaçant la note QDD agrégée minimum telle que définie en Équation 14, nous obtenons le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD :

$$\Delta_{SCR}^{max} = \text{Niveau de tolérance de non QDD globale} \cdot S$$

Équation 18 - Niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD

- Niveau de tolérance globale de non QDD : niveau de variation acceptable du SCR
- S : moyenne des sensibilités des données critiques

Cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité

Tel que développé dans le raisonnement précédent, il est indispensable que la tolérance de non QDD soit cohérente avec la définition de la criticité. A partir de la condition de cohérence définie dans l'Équation 12, et en remplaçant le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique tel que défini en Équation 18, il est possible de dériver une condition de cohérence pour le niveau de tolérance globale de non QDD :

$$\text{Niveau de tolérance globale de non QDD} < \frac{\text{Seuil de significativité}}{S}$$

Équation 19 - Condition de cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité pour le niveau de tolérance globale de non QDD

- Seuil de significativité : seuil de sensibilité au-delà duquel une donnée est considérée comme critique
- S : moyenne des sensibilités des données critiques

Ainsi, la cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité se traduit par la cohérence entre le seuil de significativité et le niveau de tolérance globale de non QDD. En particulier, le niveau de tolérance globale de non QDD doit être strictement inférieur au rapport entre le seuil de significativité et la moyenne des sensibilités des données critiques.

A titre illustratif, si le seuil de significativité qui détermine les données critiques est fixé à 1%, et que les données critiques ont une sensibilité moyenne de 5%, alors le niveau de tolérance globale de non QDD devra être inférieur à 20%. Dans le cas contraire, des données critiques pourraient avoir une note minimum de QDD calculée négative ou nulle. Par exemple, si le seuil de significativité qui détermine les données critiques est fixé à 1%, que les données critiques ont une sensibilité moyenne de 5% et que le niveau de tolérance globale de non QDD est fixé à 25%, alors les données critiques dont la sensibilité est inférieure au produit du niveau de tolérance globale de non QDD avec la moyenne des sensibilités, soit inférieure à 1.25% (et forcément supérieure à 1%), aurait une note QDD minimum calculée négative.

Niveau de tolérance de non QDD des données critiques

Finalement, à partir de l'Équation 11 et en remplaçant le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique tel que défini en Équation 18, nous obtenons le niveau de tolérance de non QDD des données critiques en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD :

$$\text{Niveau de tolérance de non QDD de la donnée } d = \text{Niveau de tolérance globale de non QDD} \cdot \frac{S}{s_d} \forall C_d = 1$$

Équation 20 - Niveau de tolérance de non QDD d'une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD

- Niveau de tolérance globale de non QDD : niveau de variation acceptable du SCR
- S : moyenne des sensibilités des données critiques
- s_d : sensibilité associée à la donnée d

En définissant le niveau de tolérance des données critiques en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD, nous remarquons que le niveau de tolérance d'une donnée critique ne dépend plus uniquement de sa sensibilité mais également de la sensibilité des autres données critiques. Autrement dit, définir la tolérance de non QDD à partir d'un niveau de tolérance globale de non QDD revient à affecter aux données critiques un niveau de tolérance de non QDD qui dépend de leur importance relative : plus une donnée est importante, moins la tolérance de non QDD est élevée pour cette donnée. Plus précisément,

- Si la sensibilité d'une donnée critique est inférieure à la moyenne des sensibilités des données critiques ($s_d < S$) alors le niveau de tolérance de non QDD de la donnée est supérieure au niveau de tolérance globale de non QDD ;
- Si la sensibilité d'une donnée critique est supérieure à la moyenne des sensibilités des données critiques ($s_d > S$) alors le niveau de tolérance de non QDD de la donnée est inférieur au niveau de tolérance globale de non QDD.

Ces constats confirment que l'approche développée ci-dessus est cohérente.

Note QDD minimum des données critiques

A partir du niveau de tolérance de non QDD des données critique défini à l'Équation 20, on peut dériver la note QDD minimum des données critiques :

$$Note_d^{min} = 100\% - Niveau\ de\ tolérance\ globale\ de\ non\ QDD \cdot \frac{S}{s_d} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 21 - Note QDD minimum d'une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD

- Niveau de tolérance globale de non QDD : niveau de variation acceptable du SCR
- S : moyenne des sensibilités des données critiques
- s_d : sensibilité associée à la donnée d

A titre illustratif, si le niveau de tolérance globale de non QDD choisi est de 5%, alors il est possible de déterminer la note QDD minimum des données critiques suivantes avec leur sensibilité associée :

Donnée critique	Sensibilité	Note QDD min.
Tolérance globale de non QDD	5.00%	
Primes acquises	14.23%	97.35%
Provisions math.	5.74%	93.42%
Sexe	2.67%	85.85%
Moyenne des sensibilité	7.54%	
Note QDD agrégée min.		95.00%

Tableau 9 - Calcul des notes QDD minimums des données critiques à partir de la tolérance globale de non QDD

Synthèse

Dans cette section nous définissons la tolérance de non QDD à partir du niveau de tolérance globale de non QDD. Ainsi, la tolérance de non QDD est définie dans un premier temps à l'échelle globale puis dans un second temps à l'échelle des données.

Afin de dériver la tolérance de QDD de l'échelle globale à l'échelle des données, nous avons appliqué le raisonnement inverse qui nous a permis de dériver la tolérance de QDD depuis l'échelle des données à l'échelle globale. Ce raisonnement fait intervenir la notion de niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur les données critiques. Cependant, les résultats obtenus sont uniquement fonction du niveau de tolérance globale de non QDD et des sensibilités des données critiques.

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Résultat	Formule
Cohérence avec la criticité	$Niveau\ de\ tolérance\ globale\ de\ non\ QDD < \frac{Seuil\ de\ significativité}{S}$
Note QDD agrégée minimum	$Note^{min} = 100\% - Niveau\ de\ tolérance\ globale\ de\ non\ QDD$
Niveau de tolérance de non QDD des données critiques	$Niveau\ de\ tolérance\ de\ non\ QDD\ de\ la\ donnée\ d$ $= Niveau\ de\ tolérance\ globale\ de\ non\ QDD \cdot \frac{S}{S_d}$
Note QDD minimum des données critiques	$Note_d^{min} = 100\% - Niveau\ de\ tolérance\ globale\ de\ non\ QDD \cdot \frac{S}{S_d}$

Tableau 10 - Tolérance de non QDD dérivée à partir d'un niveau de tolérance globale de non QDD

Conclusion

Pour conclure, deux approches équivalentes sont possibles pour établir la tolérance de non QDD. La différence entre les deux approches repose sur le point de départ à partir duquel sont dérivés les niveaux de tolérance :

- La définition d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique : Cette approche permet de calculer des notes QDD minimum par données critiques qui permettent d'aboutir à une note QDD agrégée minimum ce qui revient à définir un niveau de tolérance globale de non QDD. Avec cette approche, la tolérance globale de non QDD évolue au gré des sensibilités des données critiques et la tolérance de non QDD d'une donnée critique dépend uniquement de sa sensibilité.
- La définition d'un niveau de tolérance globale de non QDD : En s'appuyant sur le raisonnement développé pour la première approche, des notes QDD minimum peuvent être définies pour les données critiques. Avec cette approche, la tolérance globale de non QDD est fixe et la tolérance de non QDD d'une donnée critique dépend de sa sensibilité par rapport à la sensibilité des autres données critiques.

Ces deux approches reposent sur la sensibilité du SCR par rapport aux données critiques. De surcroit :

- La tolérance de non QDD d'une donnée critique est une fonction décroissante de sa sensibilité ;
- La tolérance globale de non QDD est une fonction décroissante des sensibilités des données critiques.

Par ailleurs, la tolérance de non QDD doit être cohérente avec la notion de criticité. Cette cohérence est vérifiée par les conditions suivantes qui sont équivalentes :

- Le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique est inférieur au niveau de significativité des données ;
- La tolérance globale de non QDD est inférieure au ratio du seuil de significativité et de la moyenne des sensibilités des données critiques.

L'importance de la sensibilité dans la méthode

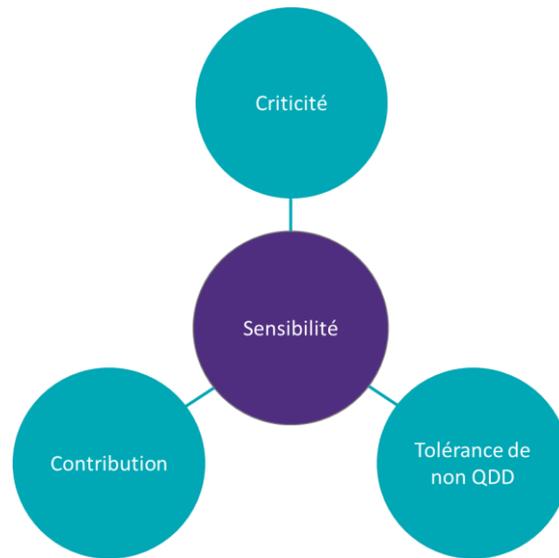


Figure 10 - La sensibilité au cœur de la méthode

La sensibilité de la donnée constitue le cœur de la méthode puisqu'elle permet de déterminer :

- Le fait qu'une donnée soit critique ou non et par conséquent qu'elle soit prise en compte ou pas dans le calcul de la note QDD agrégée ;
- La contribution des données critiques à la note QDD agrégée : plus le SCR est sensible à une donnée, plus cette donnée aura un poids important dans le calcul de la note QDD agrégée ;
- La tolérance de non QDD :
 - la tolérance de non QDD des données critiques quel que soit l'approche retenue,
 - la tolérance globale de non QDD si la tolérance de non QDD est définie à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique.

Illustration de la place de la sensibilité

La figure ci-dessous illustre les propos de cette section :

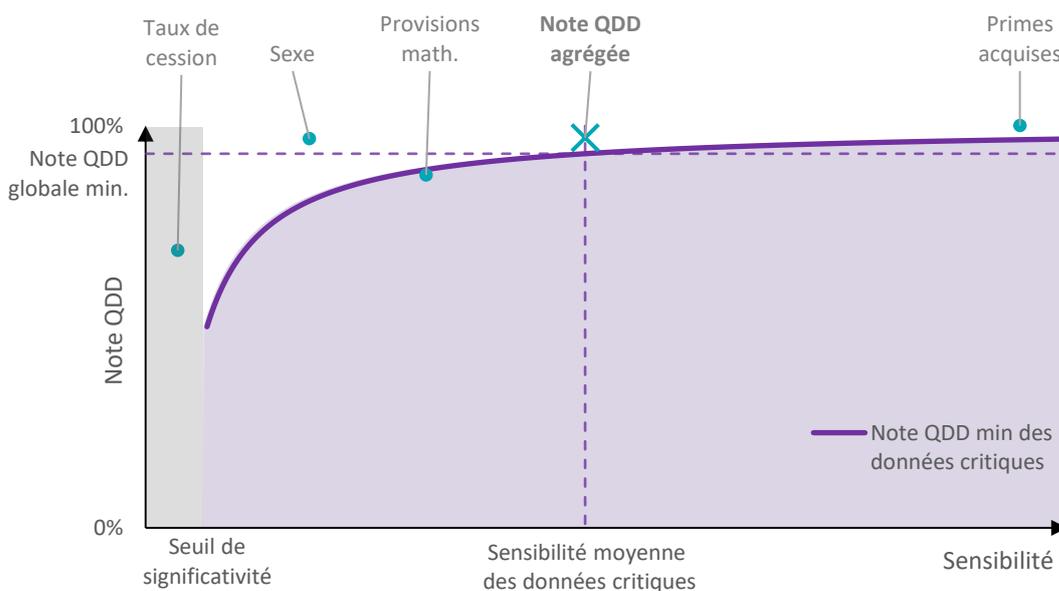


Figure 11 - Illustration graphique représentant les données et leur sensibilité, le seuil de significativité, les notes QDD, et la tolérance de non QDD

Nous effectuons les remarques suivantes sur la lecture de la figure ci-dessus :

- Cette figure représente les notes QDD en fonction de la sensibilité ;
- La zone grisée correspond au périmètre des sensibilités inférieures au seuil de significativité, les données se situant dans cette zone sont donc considérées comme non critiques ;
- La tolérance de non QDD est représentée par une courbe qui correspond à la note QDD minimum des données critiques en fonction de leur sensibilité ;
- La zone colorée correspond au périmètre situé en dehors de la tolérance de QDD ;
- Les données sont représentées par des points, chaque donnée à une sensibilité et une note QDD ;
- La note QDD agrégée est représentée par une croix et elle correspond à la moyenne pondérée des données critiques par leur sensibilité ;
- La tolérance de non QDD des données critiques est représentée par la courbe des notes QDD minimum des données critiques en fonction de leur sensibilité ;
- La tolérance globale de non QDD est représentée par la note QDD agrégée minimum correspond :
 - à la moyenne pondérée des notes QDD minimum des données critiques par leur sensibilité,
 - à la note QDD minimum des données critiques associées à la sensibilité moyenne des données critiques.

Nous analysons la figure de la manière suivante :

- Identification des données critiques
 - La donnée « Taux de cession » n'est pas critique car sa sensibilité est inférieure au seuil de significativité (cette donnée se situe dans la zone grisée),
 - Les données « Sexe », « Provisions mathématiques » et « Primes acquises » sont des données critiques car leur sensibilité est supérieure au seuil de significativité (ces données sont en dehors de la zone grisée).
- Contribution des données à la note QDD

Les données critiques identifiées contribuent à la note QDD agrégée en fonction de leur sensibilité relative. Le classement croissant des données par rapport à leur poids dans la note QDD agrégée : « Sexe », « Provisions mathématiques », « Primes acquises » (lecture du graphique de gauche à droite).
- Tolérance de non QDD
 - La tolérance de non QDD pour la donnée « Taux de cession » est indéfinie car la donnée n'est pas critique (elle est située dans la zone grisée) ;
 - Les données critiques « Sexe » et « Primes acquises » respectent la tolérance de non QDD puisque leur note QDD est supérieure à leur note QDD minimum (elles sont situées en dehors de la zone colorée) ;
 - La donnée critique « Provisions mathématiques » ne respecte pas la tolérance de non QDD puisque la note QDD de la donnée est inférieure à sa note QDD minimum (la donnée est située dans la zone colorée) ;
 - La tolérance de non QDD agrégée est respectée puisque la note QDD agrégée est supérieure à la note QDD agrégée minimum (elle est située en dehors de la zone colorée).

On remarquera par ailleurs :

- Les données critiques « Sexe » et « Provisions mathématiques » ont des sensibilités inférieures à la sensibilité moyenne des données critiques, par conséquent leur tolérance de non QDD est supérieure à la tolérance globale de non QDD (leur note QDD minimum est inférieure à la note QDD agrégée minimum) ;
- La donnée critique « Primes acquises » a une sensibilité supérieure à la sensibilité moyenne des données critiques, par conséquent sa tolérance de non QDD est inférieure à la tolérance globale de non QDD (sa note QDD minimum est supérieure à la note QDD agrégée minimum).

Les limites

En théorie, cette méthode basée sur la sensibilité des données est cohérente avec le principe selon lequel l'impact d'une donnée sur le calcul du SCR dépend de sa sensibilité qui est supposée linéaire avec le choc appliqué.

En pratique, la sensibilité est rarement linéaire avec le choc appliqué et de surcroît, arbitrer le choc à appliquer est délicat. Des méthodes alternatives peuvent inclure les choix suivants :

- Définir le caractère critique d'une donnée à « dire d'expert » : cela revient à arbitrer de la criticité ou non d'une donnée selon des principes formalisés ;
- Définir des pondérations à « dire d'expert » pour les données critiques : cela peut être fait conjointement à la détermination des données critiques à « dire d'expert » ;
- Appliquer une pondération uniforme à l'ensemble des données critiques : l'importance des données étant prédéterminée par leur criticité, cela peut justifier qu'aucune distinction ne soit faite par la suite ;
- Définir une note QDD minimum par donnée critique à « dire d'expert » et calculer la note QDD agrégée minimum en appliquant le même principe que pour la note QDD agrégée ;
- Définir une tolérance de non QDD globale et l'appliquer à l'ensemble des données : la note QDD agrégée minimum dérivée de la tolérance de non QDD globale est perçue comme un objectif à atteindre pour chaque donnée critique.

2.3. La note QDD d'une donnée

2.3.1. Calcul de la note QDD d'une donnée

Principes généraux du calcul de la note QDD d'une donnée

La note QDD d'une donnée a pour but d'agrèger dans un premier temps les résultats des contrôles au niveau de la donnée. De manière analogue à la note QDD agrégée, la note QDD d'une donnée peut se calculer comme une moyenne pondérée des résultats des contrôles portant sur cette donnée.

Concrètement, la note QDD d'une donnée d est calculée de la manière qui suit :

$$Note_d = \frac{\sum_i p_{i,d} C_{i,d}}{\sum_i p_{i,d}}$$

Équation 22 - Note QDD d'une donnée avec les pondérations des contrôles

- \sum_i : somme des contrôles portant sur la donnée d
- $p_{i,d}$: pondération du contrôle i portant sur la donnée d
- $C_{i,d}$: résultat quantitatif du contrôle i portant sur la donnée d

A titre illustratif, la donnée sexe fait l'objet des contrôles du tableau ci-dessous pour lesquels nous avons les pondérations et les résultats associés, nous pouvons calculer la note QDD de la donnée :

Contrôles	Pondération	Résultat
Ctrl_1	1.00	100.00%
Ctrl_2	0.91	97.76%
Ctrl_3	0.37	87.51%
Ctrl_4	0.72	92.47%
Ctrl_5	1.00	99.48%
Ctrl_6	3.00	96.54%
Note QDD de la donnée		96.72%

Tableau 11 - Calcul de la note QDD d'une donnée

Cette méthode implique :

- Le calcul d'un résultat quantitatif sous la forme d'une note sur 100%, à minima pour les contrôles portant sur des données critiques (voir section 0) ;
- L'unicité des données associées aux contrôles.

Critère d'unicité des données

Concernant ce dernier point, il est nécessaire qu'un contrôle porte uniquement sur une donnée afin que le résultat du contrôle concerne exclusivement cette donnée. En effet, si le résultat d'un contrôle portait sur plusieurs données, nous nous confronterions à une double problématique :

- Les notes QDD des données concernées par ce contrôle seraient biaisées car elles ne reflèteraient pas exclusivement la QDD de la donnée en question ;
- Le résultat du contrôle serait potentiellement pris en compte plusieurs fois dans la note QDD agrégée car il serait impliqué dans la note QDD agrégée autant de fois qu'il y aurait de données critiques concernées par ce contrôle.

Notion de points de contrôle

Si un contrôle déjà existant porte sur plusieurs données, une réponse aux problématiques soulevées consiste à scinder ce contrôle en autant de points de contrôle qu'il concerne de données, et de calculer pour chaque point de contrôle un résultat portant exclusivement sur une donnée. Bien qu'il soit également possible de démultiplier le contrôle, le choix a été fait de les diviser car les points de contrôle était une option disponible dans l'outil de contrôle interne du client. Cependant, d'un point de vue méthodologique, chaque point de contrôle est considéré comme un contrôle portant sur une donnée unique.

A noter que cette méthode autorise chaque contrôle à avoir plusieurs points de contrôle, indépendamment du nombre de données contrôlées. Cette notion de point de contrôle permet donc :

- De scinder un contrôle en autant de données qui sont contrôlées ;
- D'effectuer différentes vérifications au sein d'un même contrôle (tout simplement plusieurs points de contrôle) ;
- De choisir la maille d'analyse des contrôles.

Concernant le dernier point, on peut imaginer par exemple un contrôle sur la donnée critique « primes acquises » qui est formalisé sur plusieurs lignes d'activité. Si on le souhaite, la notion de point de contrôle permet de scinder le contrôle à la maille des lignes d'activité afin d'avoir un résultat de contrôle par ligne d'activité.

La notion de point de contrôle intervient uniquement pour prendre en compte d'éventuelles spécificités liées à la manière dont est construit un dispositif de contrôle. D'un point de vue méthode, un point de contrôle peut être considéré en tout point identique à un contrôle.

Pour cette raison, nous ne développerons pas de manière plus étendue la notion de point de contrôle et nous nous contenterons de la notion de contrôle dans la suite du mémoire.

Synthèse

Pour conclure, la note QDD d'une donnée critique se calcule simplement comme la moyenne pondérée des résultats des contrôles associés à cette donnée. Afin que la note QDD d'une donnée critique reflète exclusivement la qualité de cette donnée et que les contrôles ne soit pris en compte plusieurs fois dans les mesures de QDD, un contrôle doit être associé à une unique donnée critique. Cependant, les dispositifs de contrôles ne sont pas toujours construits de cette manière, c'est pourquoi nous développons la notion de point de contrôle. Cette notion permet de scinder un contrôle en autant de point de contrôle que nécessaire afin qu'un point de contrôle soit associé à une unique donnée critique. La notion de point de contrôle permet par ailleurs de distinguer plusieurs vérifications faites au sein d'un même contrôle, et de choisir la maille d'analyse des contrôles. Une fois les points de contrôles définis, ils sont considérés en tout point comme des contrôles d'un point de vue méthodologique.

2.3.2. Pondération des contrôles

Principe général de la détermination des poids des contrôles

La pondération des contrôles est une option flexible qui permet d'apprécier le dispositif de contrôle.

Nous ne développerons pas de méthode précise permettant de définir la pondération des contrôles. Les approches possibles sont les suivantes :

- Pondération uniforme des contrôles ;
- Pondération des contrôles à dire d'expert ;
- Pondération des contrôles selon des règles définies.

Si l'on souhaite attribuer une pondération non uniforme aux contrôles, cela revient à attribuer plus ou moins d'importance à un contrôle. Il convient de déterminer l'importance d'un contrôle avec une approche par les risques : plus le risque d'erreur sur les calculs prudentiels est élevé, plus le contrôle est important. De la même manière que le poids d'une donnée dans la note QDD agrégée est définie par sa criticité (ou sensibilité), le poids d'un contrôle dans la note QDD d'une donnée critique peut être perçu comme la criticité du contrôle dans le risque de non QDD. Le risque de non QDD évalué par le contrôle peut s'apprécier à dire d'expert ou selon des règles prédéterminées.

La suite de cette section intervient uniquement à titre illustratif afin de présenter un procédé permettant de pondérer des contrôles.

Illustration de la pondération des contrôles

Pondération par la couverture des critères S2

D'un point de vue qualitatif, un contrôle peut être plus important qu'un autre en fonction du nombre de critères de qualité contrôlés. Pour rappel, les critères de qualité définies par la directive sont au nombre de trois –

exhaustivité, exactitude, pertinence – et pour chaque contrôle, les critères contrôlés doivent être identifiés. Ces critères sont non exclusifs et ainsi un contrôle peut vérifier plusieurs critères.

On alors imaginer pondérer chaque contrôle par le nombre de critères de qualité vérifiés. Ainsi, la pondération des contrôles prendrait la forme d'une échelle de couverture allant de 1 à 3, avec 1 pour un seul critère de qualité contrôlé et 3 pour l'ensemble des critères de qualité contrôlés.

Pondération par le volume du contrôle

D'un point de vue quantitatif, un contrôle peut être plus important qu'un autre en fonction du volume contrôlé.

Par exemple, imaginons un contrôle portant sur la donnée critique « primes acquises » et qui soit scindé en plusieurs points de contrôle afin d'avoir un résultat de contrôle par ligne d'activité. Dans ce cas de figure, on peut imaginer une pondération quantitative des contrôles en fonction du volume contrôlé.

Par exemple, si nous avons 3 lignes d'activité avec les chiffres d'affaires suivants, nous pourrions calculer le poids des contrôles :

Ligne d'activité	Primes émises	Poids du volume
1	92.93	45.68%
2	24.03	18.54%
3	74.57	35.78%

Tableau 12 - Poids des lignes d'activité en fonction de leur chiffre d'affaires

Combinaison des pondérations

Finalement, l'aspect qualitatif d'un contrôle peut être combiné avec son aspect volumétrique afin d'attribuer une pondération au contrôle.

Par exemple, si nous avons :

- Des contrôles portant sur plus ou moins de critères de qualité ;
- Des contrôles scindés par ligne d'activité avec des volumes respectifs tels que définis précédemment.

Il est possible de définir les pondérations suivantes pour les contrôles ayant les caractéristiques suivantes :

Contrôles	Critère(s) vérifié(s)	Ligne(s) d'activité contrôlée(s)	Pondération du contrôle
Ctrl_10	Exhaustivité	1,2,3	1.00
Ctrl_21	Exhaustivité, Exactitude	1	2 * 45.68% = 0.91
Ctrl_22	Exhaustivité, Exactitude	2	2 * 18.54% = 0.37
Ctrl_23	Exhaustivité, Exactitude	3	2 * 35.78% = 0.72
Ctrl_30	Pertinence	1,2,3	1.00
Ctrl_40	Exhaustivité, Exactitude, Pertinence	1,2,3	3.00

Tableau 13 - Pondération des contrôles

Contribution d'un contrôle aux notes QDD

A l'instar des pondérations des données dans le calcul de la note QDD agrégée, les pondérations des contrôles définissent l'importance relative ou encore le « poids » accordé à un contrôle dans la note QDD de la donnée contrôlée ainsi que dans la note QDD agrégée. Ceci implique que l'importance relative ou encore le « poids » accordé à un contrôle portant sur une donnée critique soit fonction de sa pondération ainsi que de celle de l'ensemble des contrôles portant sur cette donnée. En effet, le poids du contrôle i portant sur la donnée d est :

- Dans la note QDD de la donnée d :

$$w_{i,d} = \frac{p_{i,d}}{\sum_j p_{j,d}}$$

Équation 23 - Poids d'un contrôle dans le calcul de la note QDD d'une donnée

- \sum_j : somme des contrôles portant sur la donnée d
- $p_{j,d}$: pondération du contrôle j portant sur la donnée d

- Dans la note QDD agrégée :

$$W_{i,d} = w_d w_{i,d}$$

Équation 24 - Poids d'un contrôle dans le calcul de la note QDD agrégée

- w_d : poids de la donnée d
- $w_{i,d}$: poids du contrôle i portant sur la donnée d dans le calcul de de la note QDD de la donnée i

Ainsi, les calculs des notes QDD peuvent s'écrire :

- Note QDD d'une donnée :

$$Note_d = \sum_i w_{i,d} C_{i,d}$$

Équation 25 - Note QDD d'une donnée avec les poids des contrôles

- \sum_i : somme des contrôles portant sur la donnée d
- $w_{i,d}$: poids du contrôle i portant sur la donnée d dans le calcul de de la note QDD de la donnée i
- $C_{i,d}$: résultat quantitatif du contrôle i portant sur la donné d

- Note QDD agrégée :

$$Note = \sum_d \sum_i W_{i,d} C_{i,d}$$

Équation 26 - Note QDD agrégée avec les poids des contrôles

- \sum_d : somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles
- \sum_i : somme des contrôles portant sur la donnée d
- $W_{i,d}$: poids du contrôle i portant sur la donnée d dans le calcul de de la note QDD agrégée
- $C_{i,d}$: résultat quantitatif du contrôle i portant sur la donné d

A titre illustratif, si l'organisme comprend les données critiques du tableau ci-dessous avec leur sensibilité, leur contrôles associées, et leur pondération, nous pouvons calculer le poids de chaque contrôle dans la note QDD des données et dans la note QDD agrégée, ainsi que les note QDD des données et la note QDD agrégée :

Donnée	Sensibilité	Contrôles	Pondération	Résultat	Poids dans la note QDD de la donnée	Poids dans la note QDD agrégée	Note QDD
Primes acquises	14.23%	Ctrl_10	1.00	100.00%	33.33%	25.24%	95.98%
		Ctrl_21	0.91	97.76%	30.45%	23.05%	
		Ctrl_22	0.37	87.51%	12.36%	9.36%	
		Ctrl_23	0.72	92.47%	23.86%	18.06%	
Provisions math.	4.57%	Ctrl_30	1.00	99.48%	25.00%	6.07%	97.27%
		Ctrl_40	3.00	96.54%	75.00%	18.22%	
Note QDD agrégée							96.29%

Tableau 14 - Poids des contrôles dans les non QDD des données critiques et dans la note QDD agrégée

En résumé,

- La contribution d'un contrôle dans la note QDD de la donnée contrôlée dépend de sa pondération par rapport aux pondérations des autres contrôles portant sur cette donnée ;
- La contribution d'un contrôle dans la note QDD agrégée dépend de surcroît de la sensibilité de la donnée contrôlée.

2.4. Le résultat quantitatif d'un contrôle

2.4.1. Calcul du résultat d'un contrôle

Principe général du résultat quantitatif d'un contrôle

La méthode d'évaluation quantitative de la QDD requiert que chaque contrôle portant sur une donnée critique aboutisse à un résultat quantitatif sous la forme d'une note sur 100%. Il n'y a pas de méthode spécifique pour aboutir au résultat d'un contrôle. On rappellera néanmoins que le résultat d'un contrôle a pour but de refléter de manière quantitative la qualité de la donnée contrôlée, 100% correspondant à une qualité parfaite et 0% à une qualité nulle.

Par ailleurs, si la méthode qui permet d'aboutir au résultat quantitatif d'un contrôle n'est pas fondamentale, cette méthode doit être inchangée dans le temps. En effet, l'évaluation quantitative de la QDD a pour objectif de produire des mesures de QDD. Ces mesures incluent aussi bien les résultats quantitatifs des contrôles que les notes QDD des données critiques et la note QDD agrégée. Or, une mesure doit être cohérente dans le temps. En l'occurrence, le résultat quantitatif d'un contrôle est une mesure cohérente de la QDD, uniquement si elle est calculée de manière homogène dans le temps. De la même manière, la note QDD d'une donnée et la note QDD agrégée sont des mesures cohérentes dans le temps, uniquement si les résultats des contrôles dont ils sont composés sont calculés de manière homogène dans le temps.

Finalement, si la méthode de calcul du résultat quantitatif d'un contrôle venait à changer, il convient de traiter ce changement comme la suppression du contrôle et l'ajout d'un nouveau contrôle (voir section 0).

Ainsi, la méthode qui permet d'aboutir au résultat quantitatif d'un contrôle :

- Reflète la qualité de la donnée contrôlée ;
- Est immuable dans le temps.

Dans la suite de cette section, nous proposerons des méthodes qui permettent d'aboutir à un résultat quantitatif d'un contrôle. Ces propositions de méthodes interviennent à titre illustratif et ont vocation à présenter les différentes pistes de réflexions explorées. Ces propositions ne sauraient couvrir tous les contrôles possibles ni tous les résultats quantitatifs envisageables.

Méthode de calcul du résultat quantitatif d'un contrôle

Principe édicteur : la mesure de la non QDD

De manière générale, le résultat d'un contrôle peut se mesurer comme une dégradation d'une note de 100% à laquelle on retirerait une mesure de non QDD :

$$C = 100\% - \text{Mesure de non QDD}$$

Équation 27 - Résultat quantitatif d'un contrôle

Afin d'évaluer de manière quantitative la non QDD, nous avons élaboré des approches selon deux grandes familles de contrôles que nous avons identifiées, nommément :

- Contrôles de rapprochement
- Contrôle de cohérence

Contrôle de rapprochement

La valeur absolue de l'écart relatif

La famille des contrôles de rapprochement regroupe tout type de contrôle qui compare différentes sources. Il est alors naturel de calculer la mesure de non QDD comme un écart relatif en valeur absolue.

Pour rappel la valeur absolue de l'écart relatif d'une source S_j par rapport à une source de référence S_k est le suivant :

$$e(b_k, b_j) = \begin{cases} \left| \frac{b_j}{b_k} - 1 \right| & \text{si } b_k \neq 0 \\ 0\% & \text{si } b_k = 0 \text{ et } b_j = b_k \\ 100\% & \text{si } b_k = 0 \text{ et } b_j \neq b_k \end{cases}$$

Équation 28 - Valeur absolue de l'écart relatif d'une source S_j par rapport à une source S_k

- b_k : donnée contrôlée de la source S_k

A titre illustratif, si un contrôle compare la donnée critique « prime émise » entre 2 sources d'information, on peut calculer la mesure de non QDD comme l'écart relatif de la prime émise de la base de comparée (SI_2) par rapport à la base de référence (SI_1) :

SI_1	SI_2	Ecart relatif absolu
196.3	191.53	2.45%

Tableau 15 - Valeur absolue de l'écart relatif entre une source comparée et une source de référence

Ecarts justifiés

Il se peut que certains écarts soient justifiés. Dans un tel cas de figure, il est pertinent de ne pas tenir compte de ces écarts dans la mesure de non QDD. On peut définir un indicateur qui permettrait de tenir compte ou non de l'écart :

$$\mathbb{I}(b_k, b_j) = \begin{cases} 1 & \text{si l'écart entre } b_j \text{ et } b_k \text{ est injustifié} \\ 0 & \text{si l'écart entre } b_j \text{ et } b_k \text{ est justifié} \end{cases}$$

Équation 29 - Indicateur qui tient compte de la justification des écarts

- b_k : donnée contrôlée de la source S_k

Généralisation de l'écart relatif absolu

On remarquera que le calcul de la valeur absolue de l'écart relatif nécessite de définir une source comparée et une source de référence. Logiquement, la source de référence est la source la plus en amont de la chaîne d'information parmi les deux sources impliquées dans le contrôle. Bien que les cartographies des systèmes d'information et flux de données, ainsi que le lignage des données critiques documentent cette information, la personne en charge de calculer le résultat d'un contrôle n'a pas forcément la connaissance de cette information.

Il est donc nécessaire de développer une méthode plus souple et plus prudente pour laquelle définir une base de référence ne soit pas un prérequis pour mesurer la non QDD. Par principe de prudence, il est souhaitable que la mesure de non QDD soit la plus élevée possible. Autrement dit, un contrôle de rapprochement entre deux sources d'information S_k et S_j auraient pour mesure de non QDD le maximum entre :

- L'écart relatif absolu de la source S_j par rapport à la source S_k ;
- L'écart relatif absolu de la source S_k par rapport à la source S_j .

Par ailleurs, on peut imaginer des contrôles de rapprochement entre plus de 2 sources de données. Toujours en appliquant le principe de prudence, il est souhaitable que la mesure QDD soit la plus élevée possible. Autrement dit, un contrôle de rapprochement entre plusieurs sources d'information, auraient pour mesure de non QDD le maximum des écart relatifs absolus des bases deux à deux.

Concrètement, nous définissons la mesure de non QDD d'un contrôle de rapprochement entre plusieurs sources comme :

$$E((b_k)_{k=1,2,\dots}) = \max_{\substack{k,j \\ \mathbb{I}(b_k,b_j)=1}} e(b_k, b_j) \quad k, j = 1, 2, \dots$$

Équation 30 - Maximum des écarts relatifs absolus injustifiés des sources deux à deux

- b_k : donnée contrôlée de la source S_k
- $\mathbb{I}(b_k, b_j)$: indicateur d'injustification des écarts entre b_k et b_j
- $e(b_k, b_j)$: valeur absolue de l'écart relatif entre b_k et b_j

Dans le cas de figure où tous les écarts sont injustifiés, cette généralisation de l'écart relatif absolu revient à calculer l'écart relatif absolu du maximum par rapport au minimum :

$$\text{Si } \prod_{k \neq j} \mathbb{I}(b_k, b_j) = 1 \quad E((b_k)_{k=1,2,\dots}) = \begin{cases} \left| \frac{\max_k b_k}{\min_k b_k} - 1 \right| & \text{si } \min_k b_k \neq 0 \\ 100\% & \text{si } \max_k b_k \neq \min_k b_k = 0 \\ 0\% & \text{si } \min_k b_k = \max_k b_k = 0 \end{cases}$$

Équation 31 - Maximum des écarts relatifs absolus des sources deux à deux

- b_k : donnée contrôlée de la source S_k
- $\mathbb{I}(b_k, b_j)$: indicateur d'injustification des écarts entre b_k et b_j
- $E((b_k)_{k=1,2,\dots})$: maximum des écarts relatifs absolus injustifiés de $(b_k)_{k=1,2,\dots}$ deux à deux

A titre illustratif, si un contrôle compare la donnée critique « prime émise » entre 3 sources d'information, on peut calculer la mesure de non QDD comme le maximum des écarts relatifs absolus des bases deux à deux ou encore comme l'écart relatif absolu du maximum par rapport au minimum (dans le cas où tous les écarts sont injustifiés) :

Ecart relatif absolu		Source comparée		
		SI_1	SI_2	SI_3
Source référence		196.33	191.53	193.07
	SI_1	196.33	-	2.45%
	SI_2	191.53	2.51%	-
	SI_3	193.07	1.69%	0.81%

Tableau 16 - Écarts relatifs absolus des sources deux à deux

Formalisation par maille

Il est possible qu'un contrôle portant sur une donnée critique soit formalisé par maille, sans pour autant faire l'objet de plusieurs points de contrôle. Par exemple, imaginons un contrôle portant sur la donnée critique « primes acquises » et qui soit formalisé sur plusieurs lignes d'activité.

Dans ce cas de figure, une note unique doit être calculée pour le contrôle et plusieurs solutions sont envisageables pour obtenir la mesure de non QDD du contrôle. Chacune présente des avantages et des inconvénients :

Approche	Avantages	Inconvénients
1. L'écart du total par source $E((\sum_m b_{k,m})_{k=1,2,\dots})$	Mise en œuvre simple	Compensation possible entre les mailles
2. Moyenne des écarts par maille $\frac{\sum_m E((b_{k,m})_{k=1,2,\dots})}{\text{Nombre de mailles}}$	Prise en compte des résultats de toutes les mailles	Attribution de la même importance à toutes les mailles

Approche		Avantages	Inconvénients
3. Moyenne pondérée des écarts par maille	$\frac{\sum_m \max_k b_{k,m} \cdot E((b_{k,m})_{k=1,2,\dots})}{\sum_m \max_k b_{k,m} }$	Prise en compte des résultats de toutes les mailles en fonction de leur volume	Détermination des pondérations et mise en œuvre complexe

- $b_{k,m}$: donnée contrôlée de la source S_k à la maille m

Nous remarquerons que la pondération choisie ici pour la troisième option correspond au maximum de la valeur absolue de la donnée contrôlée parmi toutes les sources d'information. Ce choix s'inscrit dans un principe de prudence.

A noter :

- La première option est incompatible avec des contrôles formalisés par maille qui font l'objet de plusieurs points de contrôle ;
- La deuxième option est compatible avec des contrôles formalisés par maille qui font l'objet de plusieurs points de contrôle, si ces points de contrôles ont une pondération uniforme ;
- La deuxième option est compatible avec des contrôles formalisés par maille qui font l'objet de plusieurs points de contrôle, si ces points de contrôles sont pondérés par leur volumétrie.

A titre illustratif, si un contrôle compare la donnée critique « prime émise » entre 3 sources d'information, avec une formalisation par ligne d'activité, il est possible de calculer la mesure de non QDD selon l'une des 3 options présentées :

Ligne d'activité	SI_1	SI_2	SI_3	Ecart	Pondération
m	$b_{1,m}$	$b_{2,m}$	$b_{3,m}$	$E((b_{k,m})_{k=1,2,3})$	$\max_{k=1,2,3} b_{k,m}$
1	89.68	92.93	92.93	3.63%	92.93
2	36.40	24.03	37.20	54.82%	37.20
3	70.25	74.57	62.94	18.47%	74.57
Total	196.33	191.53	193.07	2.51%	204.70
Mesure de non QDD				Option 1	2.51%
				Option 2	25.64%
				Option 3	18.34%

Tableau 17 - Mesure de non QDD selon plusieurs méthodes pour un contrôle formalisé par maille

Nous formulons les observations suivantes :

- L'option 1 permet une compensation des écarts par ligne d'activité ;
- L'option 2 prend bien en compte les écarts sur toutes les lignes d'activité, mais la mesure de non QDD est fortement dégradée par la ligne d'activité 2 qui est pourtant la moins importante en termes de volume ;
- L'option 3 prend bien en compte les écarts sur toutes les lignes d'activité en considérant leur volume respectif.

L'option 3 nous paraît la plus cohérente pour mesurer la non QDD d'un contrôle formalisé par maille. Concrètement, nous définissons la mesure de non QDD d'un contrôle de rapprochement entre plusieurs sources et formalisé par maille comme :

$$EM \left((b_{k,m})_{\substack{k=1,2,\dots \\ m=1,2,\dots}} \right) = \frac{\sum_m \max_k b_{k,m} \cdot \max_{k,j} \mathbb{I}(b_{k,m}, b_{j,m}) e(b_{k,m}, b_{j,m})}{\sum_m \max_k b_{k,m}} \quad \begin{matrix} k, j = 1, 2, \dots \\ m = 1, 2, \dots \end{matrix}$$

Équation 32 - Moyenne pondérée du maximum des écarts relatifs absolus injustifiés des sources deux à deux par maille

- $b_{k,m}$: donnée contrôlée de la source S_k à la maille m
- $\mathbb{I}(b_{k,m}, b_{j,m})$: indicateur d'injustification des écarts entre $b_{k,m}$ et $b_{j,m}$
- $e(b_{k,m}, b_{j,m})$: valeur absolue de l'écart relatif entre $b_{k,m}$ et $b_{j,m}$

Cette formule finale a l'avantage d'être générale mais elle présente l'inconvénient d'être complexe à mettre en œuvre.

Les principes que nous avons développés pour établir une mesure de non QDD généralisée sont les suivants :

- Seuls les écarts injustifiés sont pris en considération ;
- La mesure de non QDD correspond au maximum de tous les écarts relatifs entre les sources ;
- Lorsqu'un contrôle est formalisé par maille, la mesure de non QDD correspond à la moyenne pondérée des mesures de non QDD calculées par maille, et la pondération est égale au volume de la maille.

Contrôle de cohérence

Le ratio d'anomalie

La famille des contrôles de cohérence regroupe tout type de contrôles qui vérifie la qualité de l'information selon un principe de cohérence. Par exemple, les contrôles suivants font partie de la famille des contrôles de cohérence :

- Vérifier que les montants de sinistres sont positifs
- Vérifier que les sinistres attritionnels sont en-dessous d'un certain seuil
- Vérifier que le sexe des individus est défini selon une nomenclature prédéterminée (H/F, Masculin/Féminin, etc.)
- Vérifier qu'une base de sinistre ne contient pas de doublons (par exemple en effectuant un regroupement du montant de sinistre et de la date de sinistre)
- Etc.

Pour ce type de contrôle, il est naturel de calculer la mesure de non QDD comme un ratio d'anomalie, c'est-à-dire le rapport du nombre d'anomalies constatés sur le nombre d'éléments contrôlés. Concrètement, nous définissons la mesure de non QDD d'un contrôle de cohérence comme :

$$RI((x_k)_{k=1,\dots,n}) = \frac{\sum_{k=1}^n A_k}{n}$$

Équation 33 - Ratio d'anomalie

- A_k : indicateur d'incohérence de l'élément k avec $A_k = \begin{cases} 1 & \text{si l'élément } k \text{ est incohérent} \\ 0 & \text{si l'élément } k \text{ est cohérent} \end{cases}$
- n : nombre d'éléments contrôlés

En reprenant les exemples mentionnés ci-dessus, nous pourrions calculer la mesure de non QDD de ces contrôles comme :

- Le nombre de sinistres négatifs / Le nombre total de sinistres
- Le nombre de sinistres au-delà du seuil des attritionnels / Le nombre de sinistre
- Le nombre d'individu dont le sexe n'est pas défini selon la nomenclature / Le nombre d'individu
- Le nombre de doublons / Le nombre de lignes
- Etc.

Cette méthode est très simple à mettre en œuvre et à interpréter.

Généralisation du contrôle de cohérence

Nous remarquerons qu'un contrôle faisant partie de la famille des contrôles de rapprochement peut être assimilé à un contrôle faisant partie de la famille des contrôles de cohérence. En effet, si nous définissons l'anomalie comme un écart constaté injustifié, alors la mesure de non QDD pourrait être calculée comme le ratio du nombre d'écarts constatés sur le nombre de rapprochement effectués. A noter qu'il est possible d'établir un seuil à partir duquel l'écart est considéré comme une anomalie.

Cette assimilation implique cependant que plusieurs rapprochements soient effectués au sein du contrôle de rapprochement sans quoi la mesure de non QDD prendra uniquement les valeurs 0% ou 100%, et le résultat du contrôle sera donc binaire.

2.4.2. Traitement des contrôles non réalisés

Principe général : dégrader le dernier résultat connu en fonction de son antériorité

Chaque contrôle du dispositif de QDD est assorti d'une fréquence de réalisation attendue. Cependant, dans la pratique il est possible qu'un contrôle ne soit pas systématiquement réalisé. Nous souhaiterions prendre en compte cette éventualité, et refléter la non-réalisation d'un contrôle dans la mesure de la QDD pour une campagne donnée afin d'alerter des contrôles non réalisés.

Afin de refléter la non-réalisation d'un contrôle dans les mesures de QDD, nous proposons d'affecter à chaque contrôle non réalisé, un résultat qui est égal au dernier résultat du contrôle réalisé, dégradé en fonction de son antériorité.

Antériorité d'un contrôle

Principes édicteurs

Les éléments qui déterminent l'antériorité d'un contrôle

Afin d'exposer notre approche, nous définissons les éléments suivants qui déterminent l'antériorité d'un contrôle :

- $DateCampagne_N$: La date d'arrêt des données de la campagne N ;
- $DateRéal_N(C)$: La date d'arrêt des données lors de la dernière réalisation du contrôle C , au moment de la campagne N ;
- $Freq(C)$: La fréquence de réalisation attendue du contrôle C .

La base de calcul

L'antériorité d'un contrôle se définit comme le temps écoulé entre La date d'arrêt des données lors de la dernière réalisation du contrôle et la date d'arrêt des données de la campagne actuelle. Néanmoins, le temps écoulé peut s'exprimer sur différentes bases : en base annuelle, semestrielle, trimestrielle, etc. Ainsi, nous définissons :

- $DiffDate(Date1, Date2, B)$: La partie entière de la différence entre $Date1$ et $Date2$, sur une base B

A titre d'illustration, entre le 30/09/2022 et le 30/09/2023, le temps écoulé est 1 an, soit 2 semestres, soit 4 trimestres, soit 12 mois, etc. Ainsi, le temps écoulé entre les deux dates est de 1, 2, 4 et 12 respectivement en base annuelle, semestrielle, trimestrielle et mensuel.

Ainsi, nous pourrions calculer l'antériorité d'un contrôle sur la base de sa fréquence de réalisation attendue ou sur une base annuelle commune à tous les contrôles.

Les périodes pour lesquelles aucun résultat n'est attendu

Par ailleurs, si la fréquence des campagnes est supérieure à la fréquence de réalisation attendue des contrôles, il existe des périodes durant lesquelles aucun résultat n'est attendu. En effet, si les campagnes ont une fréquence semestrielle et certains contrôles une fréquence de réalisation attendue annuelle, alors une campagne sur deux aucun résultat n'est attendu pour les contrôles ayant une fréquence de réalisation attendue annuelle. Logiquement, l'antériorité du contrôle ne devrait pas prendre en compte les périodes durant lesquelles aucun résultat n'est attendu.

A titre d'illustration, considérons un contrôle C de fréquence semestrielle et dont la date de dernière réalisation est le 30/06/2022 :

- Cas 1 : une campagne est effectuée au 30/09/2022, alors
 - aucun résultat n'est attendu entre le 30/06/2022 et le 30/09/2022 puisque la prochaine date de réalisation attendue du contrôle est le 31/12/2022,
 - l'antériorité du contrôle est donc nulle ;
- Cas 2 : une campagne est effectuée au 30/03/2023, alors
 - aucun résultat n'est attendu entre le 31/12/2022 et le 30/03/2023 puisque la dernière date de réalisation attendue est le 31/12/2022 et la prochaine date de réalisation attendue du contrôle est le 30/06/2023
 - l'antériorité du contrôle dépend donc uniquement de la période entre le 30/06/2022 et le 31/12/2022.

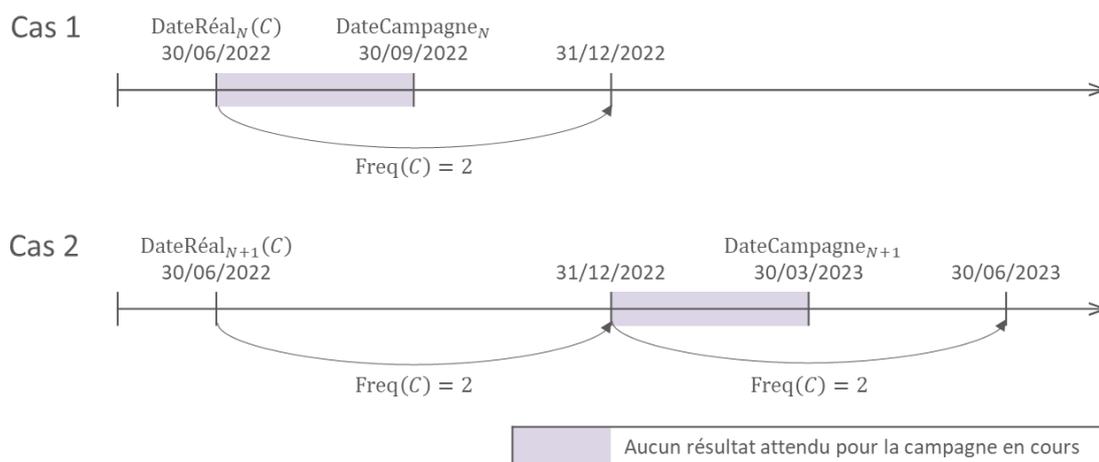


Figure 12 - Période pour lesquelles aucun résultat de contrôle est attendu

Antériorité sur la base de la fréquence du contrôle

La première approche consiste à calculer l'antériorité d'un contrôle sur la base de sa fréquence de réalisation attendue. Ainsi, pour une campagne N , on calcule la différence entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne, et on exprime cette différence sur la base de la fréquence de réalisation attendue du contrôle. Seule la partie entière de cette différence nous intéresse car la partie non entière correspond à une période sur laquelle aucun résultat de contrôle est attendu.

Concrètement, on définit l'antériorité d'un contrôle sur la base de sa fréquence :

$$AntFreq_N(C) = DiffDate(DateRéal_N(C), DateCampagne_N, Freq(C))$$

Équation 34 - Antériorité d'un contrôle sur la base de sa fréquence

- $DateCampagne_N$: date d'arrêt des données de la campagne N ;
- $DateRéal_N(C)$: date d'arrêt des données lors de la dernière réalisation du contrôle C , au moment de la campagne N ;
- $Freq(C)$: fréquence de réalisation attendue du contrôle C .
- $DiffDate(Date1, Date2, B)$: partie entière de la différence entre $Date1$ et $Date2$, sur une base B

Cette approche revient à déterminer le nombre de fois qu'un contrôle aurait dû être réalisé entre sa date de dernière réalisation et la date de la campagne. Dans le cas de l'exemple illustré en Figure 12, nous avons :

- Cas 1 : pour la campagne effectuée au 30/09/2022, aucun résultat de contrôle n'est attendu entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne, donc l'antériorité du contrôle est nulle ;
- Cas 2 : pour la campagne effectuée au 30/03/2023, un résultat de contrôle était attendu entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne à la date du 31/12/2022, donc l'antériorité du contrôle sur la base de sa fréquence est de 1.

Antériorité sur une base annuelle

La seconde approche consiste à calculer l'antériorité d'un contrôle sur une base annuelle, commune à tous les contrôles. Ainsi, pour une campagne N , on calcule la différence entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne, et on exprime cette différence en base annuelle. Cependant, il est pertinent de ne pas tenir compte de la période pendant laquelle aucun résultat de contrôle n'est attendu. En réalité, il suffit d'exprimer l'antériorité du contrôle sur la base de sa fréquence, en base annuelle.

Concrètement, on définit l'antériorité d'un contrôle sur une base annuelle :

$$\begin{aligned}
 AntAnn_N(C) &= DiffDate(DateRéal_N(C), DateCampagne_N, Freq(C)) \div Freq(C) \\
 &= AntFreq_N(C) \div Freq(C)
 \end{aligned}$$

Équation 35 - Antériorité d'un contrôle sur une base annuelle

- $DateCampagne_N$: date d'arrêt des données de la campagne N ;
- $DateRéal_N(C)$: date d'arrêt des données lors de la dernière réalisation du contrôle C , au moment de la campagne N ;
- $Freq(C)$: fréquence de réalisation attendue du contrôle C .
- $DiffDate(Date1, Date2, B)$: partie entière de la différence entre $Date1$ et $Date2$, sur une base B
- $AntFreq_N(C)$: antériorité du contrôle C au moment de la campagne N , sur la base de sa fréquence

Dans le cas de l'exemple illustré en Figure 12, nous avons :

- Cas 1 : pour la campagne effectuée au 30/09/2022, aucun résultat de contrôle n'est attendu entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne, donc l'antériorité du contrôle est nulle ;
- Cas 2 : pour la campagne effectuée au 30/03/2023, un résultat de contrôle était attendu entre la date de dernière réalisation du contrôle et la date de la campagne à la date du 31/12/2022, donc l'antériorité du contrôle sur une base annuelle est la différence entre la dernière date de réalisation du contrôle et la dernière date de réalisation attendue du contrôle exprimée en années, soit une antériorité de 0.5.

Les différences impliquées par la base de calcul

Chaque approche du calcul de l'antériorité d'un contrôle présente des avantages et des inconvénients :

Approche	Avantages	Inconvénients
1. Base fréquence du contrôle	Facile d'interprétation et simple à mettre en œuvre	Plus un contrôle est fréquent, plus sont antériorité augmente rapidement
2. Base annuelle commune	Les antériorités sont comparables entre les contrôles	L'antériorité ne reflète pas le nombre de fois qu'un contrôle n'a pas été réalisé

Afin d'illustrer l'inconvénient de la première approche contre l'avantage de la deuxième, considérons 3 contrôles, réalisés à des fréquences respectivement annuelle, semestrielle et trimestrielle, et dont la dernière date de réalisation du contrôle est commune. Alors, on peut calculer leur antériorité au fur et à mesure des campagnes selon les deux approches :

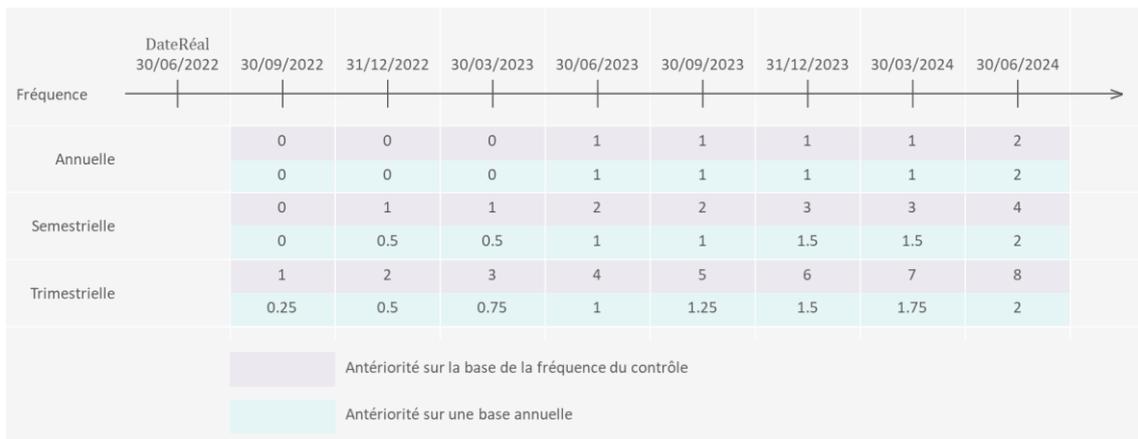


Figure 13 - Antériorité des contrôles selon les deux approches

Nous effectuons les remarques suivantes :

- L'antériorité sur la base de la fréquence du contrôle augmente à une vitesse proportionnelle à sa fréquence : l'antériorité du contrôle trimestriel augmente deux fois plus vite que celle du contrôle semestriel et quatre fois plus vite que celle du contrôle annuel ;
- L'antériorité sur la base annuelle permet la comparabilité des antériorités pour les contrôles de fréquence différente : deux ans après la dernière date de réalisation du contrôle, les contrôles annuel, semestriel et trimestriel ont tous une antériorité de 2.

Dégradation du dernier résultat de contrôle

Afin de dégrader le résultat d'un contrôle non réalisé, il est nécessaire d'arbitrer d'un coefficient de dégradation. Une fois le coefficient de dégradation arbitré, il est possible de dégrader le dernier résultat du contrôle selon une approche de dégradation simple ou composée.

Nous définissons :

- C_N : Le résultat du contrôle pour la campagne N ;
- $Ant_N(C)$: L'antériorité du contrôle C à la date d'arrêt de la campagne N
 - $Ant_N(C) = AntFreq_N(C)$ si c'est l'antériorité d'un contrôle est calculé sur la base de sa fréquence,
 - $Ant_N(C) = AntAnn_N(C)$ si l'antériorité d'un contrôle est calculé sur une base annuelle,
- $\tilde{C} = C_{DateRéal_N(C)}$: Le résultat du contrôle à sa dernière date de réalisation ;
- $CoeffDégr$: Le coefficient de dégradation des contrôles en cas de non-réalisation
 - Coefficient de dégradation par nombre de contrôles non réalisés si c'est l'antériorité d'un contrôle est calculé sur la base de sa fréquence,
 - Coefficient de dégradation annuel si l'antériorité d'un contrôle est calculée sur une base annuelle.

Ainsi le résultat d'un contrôle pour une campagne peut être calculé selon l'une des deux approches suivantes :

- Dégradation simple du contrôle

$$C_N = \tilde{C} \times (1 - CoeffDégr \cdot Ant_N(C))_+$$

Équation 36 - Résultat d'un contrôle non réalisé dégradé de manière simple

- \tilde{C} : résultat du contrôle à sa dernière date de réalisation
- $CoeffDégr$: coefficient de dégradation des contrôles en cas de non-réalisation
- $Ant_N(C)$: antériorité du contrôle C à la date d'arrêt de la campagne N
- Dégradation composée du contrôle

$$C_N = \tilde{C} \times (1 - CoeffDégr)^{Ant_N(C)}$$

Équation 37 - Résultat d'un contrôle non réalisé dégradé de manière composée

- \tilde{C} : résultat du contrôle à sa dernière date de réalisation
- $CoeffDégr$: coefficient de dégradation des contrôles en cas de non-réalisation
- $Ant_N(C)$: antériorité du contrôle C à la date d'arrêt de la campagne N

Chaque approche de dégradation des contrôles présente des avantages et des inconvénients :

Approche	Avantages	Inconvénients
1. Dégradation simple	Dégradation rapide et proportionnelle à l'antériorité du contrôle	Dégradation limitée dans le temps
2. Dégradation composée	Dégradation continue dans le temps	Dégradation à une vitesse décroissante avec l'antériorité du contrôle

A titre d'illustration, supposons un contrôle trimestriel dont la dernière date de réalisation est le 30/06/2022. Si l'antériorité d'un contrôle est calculée sur la base de sa fréquence et le coefficient de dégradation est fixé à 20%, alors au fur et à mesure des campagnes son résultat se dégrade de la manière suivante en fonction de l'approche choisie :

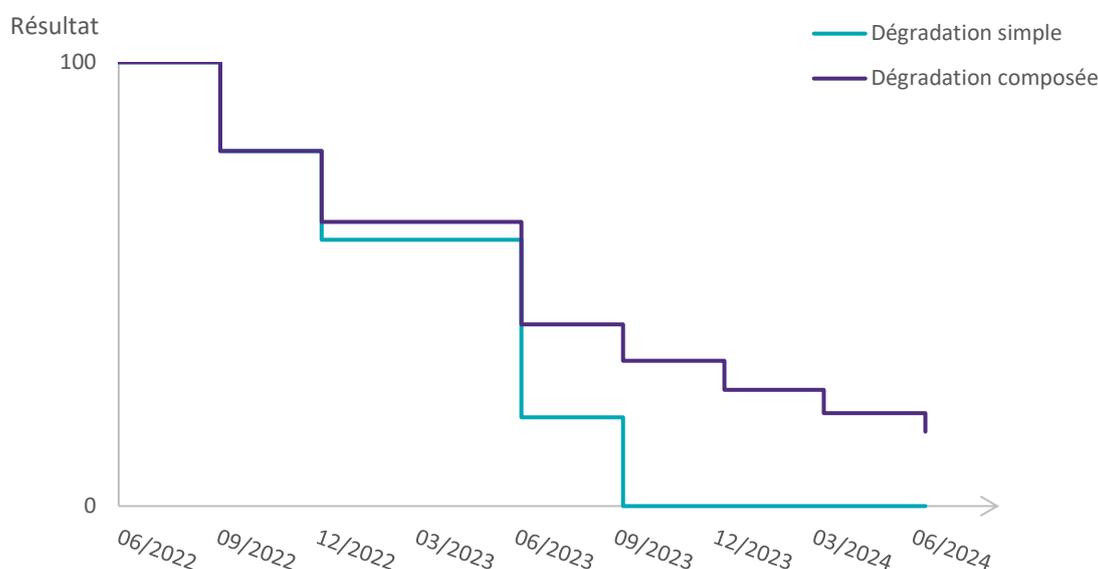


Figure 14 - Dégradation d'un contrôle non réalisé suivant l'approche simple ou composée

A noter que malgré sa limite dans le temps, la première approche de dégradation est la plus incitative à la réalisation des contrôles. L'objectif étant d'alerter sur la note réalisation des contrôles, la méthode de dégradation simple est celle retenue par la suite.

2.4.3. Seuil d'acceptation du contrôle

Principe édicteur

Le seuil d'acceptation du contrôle est dérivé de la tolérance de non QDD. Dans la section 2.2.4, nous avons développé l'application de cette tolérance au niveau des données critiques. Tel que développé dans la méthode, la note QDD d'une donnée critique est la moyenne des résultats quantitatifs des contrôles qui portent sur cette donnée.

Par conséquent, il est naturel de développer le seuil d'acceptation d'un contrôle par rapport à la tolérance de non QDD de la donnée critique contrôlée. Ainsi, nous souhaitons répartir la tolérance de non QDD d'une donnée critique entre les contrôles qui portent sur cette donnée. Deux approches de répartition sont possibles :

- Répartition uniforme ;
- Répartition pondérée par le poids du contrôle.

Répartition uniforme de la tolérance de non QDD d'une donnée critique

L'approche qui consiste à répartir uniformément la tolérance de non QDD d'une donnée critique entre les contrôles qui portent sur cette donnée revient à appliquer la tolérance de non QDD d'une donnée critique aux contrôles qui portent sur cette donnée. Concrètement, le seuil d'acceptation d'un contrôle portant sur une donnée critique est égal à la note QDD minimum de la donnée critique contrôlée :

$$\text{Seuil}(C_{i,d}) = \text{Note}_d^{\min} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 38 - Seuil d'acceptation d'un contrôle par répartition uniforme de la tolérance de non QDD des données critiques

- Note_d^{\min} : note QDD minimum de la donnée d
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

Cette approche implique donc que l'ensemble des contrôles portant sur une même donnée critique ait le même seuil d'acceptation. En veillant à respecter le seuil d'acceptation, la note QDD d'une donnée serait par conséquent garantie. Autrement dit, la note QDD minimum pour une donnée critique est perçue comme un objectif à atteindre par chaque contrôle portant sur cette donnée.

A noter que cette approche a été introduite dans la section □ comme une option alternative au calcul de la tolérance de non QDD à l'échelle des données à partir d'une tolérance de non QDD à l'échelle globale.

Répartition pondérée de la tolérance de non QDD d'une donnée critique

La seconde approche consiste à répartir la tolérance de non QDD d'une donnée critique entre les contrôles qui porte sur cette donnée en considérant le poids de chaque contrôle dans le calcul de la note QDD de la donnée. Il s'agit d'une approche analogue à celle que nous avons développée dans la section 2.2.4 pour obtenir la tolérance de non QDD d'une donnée critique à partir de la tolérance de non QDD globale. Concrètement, en reprenant l'Équation 21, le seuil d'acceptation d'un contrôle est défini comme :

$$\text{Seuil}(C_{i,d}) = 100\% - \text{Niveau de tolérance de non QDD de la donnée } d \cdot \frac{P_d}{p_{i,d}} \quad \forall C_d = 1$$

Équation 39 - Seuil d'acceptation d'un contrôle par répartition pondérée de la tolérance de non QDD des données critiques

- Niveau de tolérance de non QDD de la donnée d : niveau de variation acceptable de la donnée d
- $p_{i,d}$: pondération du contrôle i portant sur la donnée d
- P_d : moyenne des pondérations des contrôles portant sur la donnée critique d avec $P_d = \frac{\sum_i p_{i,d}}{\text{Nb_Ctrl}_d}$
- Nb_Ctrl_d : nombre de contrôles portant sur la donnée d
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

Cette approche implique donc que les contrôles portant sur une même donnée critique aient un seuil d'acceptation qui dépend de leur poids respectif dans le calcul de la note QDD de la donnée. A noter que si la pondération des contrôles est uniforme, alors la première approche et la seconde sont identiques.

Conclusion

La détermination des pondérations des contrôles dans le calcul de la note QDD agrégée est une approche volontairement laissée libre car elle dépend de l'appréciation qui est faite du dispositif du contrôle. Par ailleurs, les approches proposées pour déterminer ces pondérations n'ont pas systématiquement une interprétation quantitative. C'est pourquoi nous écartons l'approche de répartition pondérée de la tolérance de non QDD globale par la suite, pour lui préférer une répartition uniforme.

2.5. La mesure de la qualité des données

En synthèse, la méthode d'évaluation quantitative de la QDD repose sur l'agrégation des contrôles au niveau souhaité. L'agrégation des contrôles est d'abord faite au niveau des données qui sont identifiées comme critiques, nous obtenons ainsi des notes par donnée critique. Les notes des données critiques sont ensuite agrégées au niveau souhaité, que l'on appelle axe d'analyse.

Cette méthode requiert de calculer pour chaque contrôle portant sur une donnée critique, un résultat quantitatif. La méthode développée se penche également sur la question des contrôles non effectués pour lesquels nous avons mis en place un système de dégradation qui dépend de leur antériorité.

Une fois les résultats quantitatifs des contrôles obtenus, la note QDD de chaque donnée critique est calculée pour chaque modalité de l'axe d'analyse comme la moyenne pondérée des résultats des contrôles portant sur cette donnée et cette modalité. La pondération des contrôles peut être uniforme, fonction de la volumétrie contrôlée ou libre d'être appréciée selon l'importance des contrôles.

Une fois les notes QDD des données critiques calculées pour chaque modalité, la note QDD agrégée est calculée pour chaque modalité de l'axe d'analyse comme la moyenne pondérée des notes QDD des données critiques pour cette modalité. La pondération des données critiques peut par exemple être égale à la sensibilité du SCR à cette donnée.

Deux autres notions importantes permettent la mise en perspective des notes QDD agrégée : la criticité et la tolérance de non-QDD. La notion de criticité d'une donnée, qui est définie pas la sensibilité du SCR à la donnée et la définition d'un seuil de significativité, permet de relativiser la QDD en fonction de leur importance dans le calcul du SCR. La tolérance de non QDD, définie au niveau global, par donnée et par contrôle permet d'apprécier de la suffisance de la QDD par rapport à l'objectif.

3. LA MISE EN PRATIQUE DE L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES DONNÉES

3.1. Le reporting de la qualité des données

3.1.1. Enjeux du reporting

L'objectif majeur du reporting est de transmettre l'information de manière claire et efficace afin de faciliter la prise de décision. L'évaluation quantitative de la QDD est une manière de répondre à ce besoin. Afin de répondre à cet objectif maître du reporting, les mesures de la QDD et plus largement les indicateurs de la QDD répondent à plusieurs exigences :

- Les indicateurs permettent d'apprécier la QDD ;
- Les indicateurs sont reportés de manière cohérente dans le temps afin de permettre un suivi ;
- L'évolution des indicateurs fait l'objet d'une analyse ;
- Les indicateurs sont adaptés à l'ensemble des parties prenantes.

Afin de répondre à ces exigences, nous développerons :

- Un ensemble d'indicateurs de la QDD dérivés de la méthode d'évaluation quantitative de la QDD ;
- Des approches qui assurent la comparabilité des indicateurs dans le temps ;
- Une méthode d'analyse de l'évolution des indicateurs ;
- La déclinaison des indicateurs par échelle d'agrégation.

3.1.2. Indicateurs de QDD

La note QDD agrégée est une mesure de QDD qui s'impose comme un indicateur évident cette qualité. Cependant, cet indicateur à lui tout seul n'est pas suffisant pour apprécier la QDD. Il est pertinent de l'accompagner d'autres indicateurs comme la tolérance de non QDD par exemple.

La méthode d'évaluation quantitative de la QDD permet le calcul d'un nombre important d'indicateurs de cette qualité. Nous dressons dans le tableau ci-dessous une liste non exhaustive d'indicateurs qui peuvent être reportés afin d'apprécier la QDD :

Indicateur	Formule
Sensibilité moyenne des données critiques	$S = \frac{\sum_d s_d \cdot C_d}{\sum_d C_d}$
Note QDD agrégée avant dégradation des résultats des contrôles non effectués	$\overline{Note} = \frac{\sum_d s_d \overline{Note}_d \cdot C_d}{\sum_d s_d} \quad \text{avec} \quad \overline{Note}_d = \frac{\sum_i p_{i,d} \tilde{C}_{i,d}}{\sum_i p_{i,d}}$
Taux de validation des contrôles	$Taux \ Validation = \frac{\sum_d \sum_i \mathbb{I}\{Ant(C_{i,d}) = 0\}}{\sum_d Nb_Ctrl_d}$
Antériorité moyenne des contrôles	$\overline{Ant} = \frac{\sum_d \sum_i Ant(C_{i,d})}{\sum_d Nb_Ctrl_d}$
Dégradation moyenne	$\overline{Degr} = 1 - \frac{Note}{\overline{Note}}$
Note QDD agrégée (après dégradation des contrôles)	$Note = \frac{\sum_d s_d Note_d \cdot C_d}{\sum_d s_d} \quad \text{avec} \quad Note_d = \frac{\sum_i p_{i,d} C_{i,d}}{\sum_i p_{i,d}}$
Note QDD agrégée minimum	$Note^{min} = \frac{\sum_d s_d Note_d^{min} \cdot C_d}{\sum_d s_d \cdot C_d} \quad \text{avec} \quad Note_d^{min} = 100\% - \frac{\Delta_{SCR}^{max}}{s_d}$

Indicateur	Formule
------------	---------

Ecart par rapport à l'objectif $\Delta = Note - Note^{min}$

Tableau 18 - Indicateurs de la qualité des données

A titre illustratif, supposons que nous disposons des informations suivantes sur une campagne, alors nous pouvons calculer les indicateurs suivants :

Donnée critique	Sensibilité	Contrôle	Dernier résultat	Poids du contrôle	Antériorité du contrôle	Dégradation 5%	Note QDD	Note QDD min $\Delta_{SCR}^{max} = 0.5\%$	Δ objectif
Primes acquises	14.23%	Ctrl_1	91.33%	1	0	0.00%	99.50%	96.49%	3.01%
		Ctrl_2	100.00%	1	0	0.00%	100.00%	96.49%	3.51%
		Ctrl_3	99.98%	2	1	5.00%	98.77%	96.49%	2.28%
		Ctrl_4	99.98%	1	1	5.00%	94.98%	96.49%	-1.50%
Provisions math.	4.57%	Ctrl_5	87.70%	1	0	0.00%	87.70%	89.05%	-1.34%
Sexe	2.67%	Ctrl_6	98.69%	1	0	0.00%	98.69%	81.24%	17.45%
Moyenne	7.15%		95.87%		0.33	1.77%	94.18%	93.01%	1.17%

Tableau 19 - Calcul des indicateurs à partir des résultats d'une campagne

3.1.3. Évolution des indicateurs de QDD

La méthode d'évaluation quantitative de la qualité des données est immuable

Le mesure de la qualité des données n'est pas universelle

Les indicateurs de la QDD s'inscrivent dans le cadre d'un dispositif de contrôle interne permanent. Ces indicateurs sont complètement dépendants des contrôles mis en place, ainsi que des paramètres et méthodes intervenant dans les calculs. Ainsi, l'ensemble des indicateurs développés dans la section précédente ne sont pas des mesures universelles de la QDD dans le sens où elles ne permettent pas une comparaison de la QDD entre des organismes différents. En réalité, les indicateurs de QDD sont des mesures internes qui permettent d'effectuer un suivi chiffré de la QDD dans le temps au sein d'un même organisme.

Les facteurs des indicateurs QDD

Les facteurs statiques

Par conséquent, le calcul des indicateurs doit être homogène dans le temps afin de concéder la comparabilité des indicateurs. Concrètement, les méthodes de calcul et les paramètres arbitrés doivent demeurer intacts dans le temps. On appellera ces éléments facteurs statiques. Les facteurs statiques sont les suivants :

- La méthode de calcul de la note QDD globale ;
- La méthode de détermination des données critiques :
 - La définition de la criticité,
 - Le seuil de significativité des données ;
- La méthode de pondération des données critiques ;
- La méthode de détermination de la tolérance de non QDD :
 - Le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique / la tolérance globale de non QDD ;
- La méthode de calcul de la note QDD d'une donnée critique ;
- La méthode de pondération des résultats des contrôles :
 - La méthode quantitative de pondération des résultats des contrôles,
 - Les pondérations qualitatives des résultats des contrôles ;
- Le périmètre des contrôles mis en place ;
- Pour chaque contrôle portant sur une donnée critique, la méthode d'évaluation de son résultat quantitatif ;

- La méthode de prise en compte des contrôles non effectués :
 - La définition de l'antériorité d'un contrôle,
 - Le coefficient de dégradation,
 - La méthode de dégradation ;
- La méthode de calcul des seuils d'acceptation des contrôles.

Les facteurs dynamiques

L'ensemble des méthodes de calcul sont des facteurs statiques qui peuvent impliquer des éléments dynamiques dans le calcul des indicateurs. Dans la méthode développée ici, plusieurs méthodes de calculs font intervenir la sensibilité du SCR par rapport aux données. Or, la sensibilité du SCR par rapport aux données évolue dans le temps, ce qui implique que plusieurs facteurs soient dynamiques :

- Le nombre de données critiques ;
- La pondération des données critiques ;
- La tolérance de non QDD des données critiques ;
- La tolérance de non QDD globale si elle est dérivée à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR ;
- Les seuils d'acceptation des contrôles portant sur des données critiques.

On notera que la volumétrie des données contrôlées est également un facteur dynamique des indicateurs s'il est impliqué dans la pondération des contrôles.

Evolution des facteurs

Les motivations de l'évolution des facteurs

Les facteurs statiques

Comme définis ci-dessus, les facteurs statiques ne sont pas supposés changer d'une campagne à l'autre, toujours dans le but de conserver le caractère comparable des indicateurs de QDD. Cependant, il convient de considérer l'éventualité selon laquelle ces facteurs évoluent. Les raisons qui motivent un tel changement peuvent être diverses et peuvent notamment s'inscrire dans l'amélioration continue de la QDD. On peut imaginer par exemple :

- Un relèvement des exigences de QDD :
 - Par la diminution du seuil de significativité des données critiques et/ou,
 - Par la diminution de la tolérance de non QDD ;
- Une adaptation du dispositif de contrôle afin de mieux prendre en compte les risques de non QDD :
 - Par l'ajout de contrôle par exemple.

Les facteurs dynamiques

Par ailleurs, les facteurs dynamiques sont par définition supposés évolués d'une campagne à l'autre. Cependant, il est possible que ces facteurs ne soient pas mis à jour à la même fréquence que le lancement des campagnes. Une faible fréquence de mise à jour des paramètres définis comme dynamiques peut être motivée par la lourde charge calculatoire impliquée. En l'occurrence, les facteurs dynamiques sont déterminés par le calcul des sensibilités qui représente un travail conséquent. On pourrait imaginer par exemple que la sensibilité des données soit calculée tous les 3 ans. Subséquemment les paramètres dynamiques auraient une fréquence de mise à jour de 3 ans, contre une fréquence de calcul des indicateurs à minima annuelle.

Prise en compte de l'évolution des facteurs dans la mesure de QDD

Tel qu'exposé, la comparabilité des indicateurs de QDD dans le temps peut être altérée par :

- L'évolution des facteurs statiques et/ou
- L'évolution des facteurs dynamiques à une fréquence inférieure à celle du calcul des indicateurs.

Plusieurs solutions sont envisageables pour traiter de cette éventualité :

- Accepter la variation liée aux évolutions des facteurs ;
- Proratiser la variation en calculant un nouvel indicateur à partir de l'indicateur précédent, avec une variation au prorata de l'évolution de la note avec les nouveaux facteurs ;
- Annuler la variation en recalculant les notes du passé avec les nouveaux facteurs.

Afin d'exposer notre approche, nous développerons des formules pour la note QDD agrégée qui peuvent s'étendre à l'ensemble des indicateurs de QDD, et nous définissons :

- $Note_N$: Note QDD agrégée retenue pour la campagne $N - 1$
- $Note_N^M$: Note QDD agrégée calculée pour la campagne N avec les paramètres de la campagne M

Chaque approche présente des avantages et des inconvénients :

Approche	Avantages	Inconvénients
1. Variation acceptée $Note_N = Note_N^N$	Mise en œuvre simple Conservation de l'indicateur calculé	Indicateur inconsistant dans le temps
2. Variation proratisée $Note_N = Note_{N-1} \times \frac{Note_N^{N-1}}{Note_N^N}$	Comparabilité de l'indicateur dans le temps Conservation des indicateurs historiques	Altération de l'indicateur calculé Abstraction de la suppression d'un contrôle Mise en œuvre coûteuse
3. Variation annulée $Note_M = Note_M^N \quad M \leq N$	Comparabilité de l'indicateur dans le temps Conservation de l'indicateur calculé	Transformation des notes QDD globales historiques Abstraction de l'ajout d'un contrôle Mise en œuvre coûteuse

Accepter la variation de la note QDD est une approche dont la mise en œuvre est simple. A l'inverse, proratiser ou annuler la variation sont des méthodes coûteuses car elles requièrent des recalculs :

- Recalcul de la note QDD globale de la campagne $N - 1$ avec les paramètres de la campagne N ;
- Recalcul de l'ensemble des notes QDD globale des campagnes passées avec les paramètres de la campagne N .

Cependant, accepter la variation de la note QDD globale fausse la comparabilité de la note avec les notes calculées précédemment et détériore donc le suivi de la QDD au travers de l'indicateur. A l'inverse proratiser ou annuler la variation permet de comparer les notes QDD dans le temps et le suivi de la QDD au travers de cet indicateur est donc pertinent. Nous noterons cependant qu'il existe des limites à ces deux méthodes :

- La proratisation de la variation ne permet pas de prendre en compte la suppression d'un contrôle
En effet, le calcul de la note QDD globale avec les facteurs de la campagne précédente requiert le résultat de tous les contrôles présents dans le dispositif lors de la campagne précédente. Or, si un contrôle est supprimé, le résultat de ce contrôle ne sera pas disponible pour la campagne en cours.
- L'annulation de la variation ne permet pas de prendre en compte l'ajout d'un contrôle
En effet, le calcul des notes QDD globales du passé avec les nouveaux facteurs requiert le résultat de tous les contrôles présents dans le dispositif lors de la campagne en cours. Or, si un contrôle est ajouté, le résultat de ce contrôle ne sera pas disponible pour les campagnes précédentes.

On remarquera que la méthode du prorata résulte en un indicateur qui est différent de celui réellement calculé. En effet, dans cette méthode, seule l'évolution de la qualité compte est c'est sur cette base qu'est déterminée la note QDD agrégée finale. Ce n'est pas le cas des deux autres approches pour lesquelles l'indicateur final est bien l'indicateur calculé. Néanmoins, si la méthode de l'annulation conserve l'indicateur calculé pour la campagne en cours, tout l'historique est néanmoins changé.

On s'aperçoit qu'aucune méthode ne permet une comparaison absolue des indicateurs dans le temps et que chacune présente des inconvénients.

Quelle que soit l'approche considérée, elle devra être homogène dans le temps et sur l'ensemble des mesures de QDD servant à son suivi et au reporting.

Analyse de la variation de la note QDD agrégée

Quelle que soit l'approche retenue pour définir un indicateur final, la variation des indicateurs devrait faire l'objet d'une analyse. En partant de l'indicateur calculé pour la campagne précédente et en faisant varier les facteurs intervenant dans son calcul jusqu'à aboutir à l'indicateur de la campagne en cours, il est possible de quantifier l'impact du changement de chaque facteur.

Afin d'exposer notre approche, nous proposerons une méthode d'analyse de la variation de la note QDD agrégée. La méthode consiste à partir de la note QDD agrégée de la campagne $N - 1$ et de faire varier un à un les facteurs, afin de calculer l'impact de chaque facteur comme la différence de la note QDD agrégée après et avant évolution du facteur. Par exemple, on pourrait effectuer l'analyse suivante :

Ordre	Evolution du facteur	Impact calculé
1	Note QDD agrégée de la campagne $N - 1$	
2	Suppression des contrôles pour les données critiques de la campagne $N - 1$	$(2) - (1) =$ Impact de la suppression de contrôle
3	Suppression des données critiques	$(3) - (2) =$ Impact de la baisse de sensibilité des données critiques et/ou de l'augmentation du niveau de significativité des données critiques
4	Résultats des contrôles avec une antériorité intacte	$(4) - (3) =$ Impact de la QDD calculée au niveau des contrôles
5	Résultat des contrôles à antériorité actualisée	$(5) - (4) =$ Impact de l'antériorité des contrôles
6	Coefficient de dégradation	$(6) - (5) =$ Impact du coefficient de dégradation
7	Pondération des contrôles	$(7) - (6) =$ Impact des pondérations des contrôles
8	Ajout des contrôles pour les données critiques de la campagne $N - 1$ non supprimés en N	$(8) - (7) =$ Impact de l'ajout de contrôles
9	Méthode d'agrégation des résultats de contrôle	$(9) - (8) =$ Impact de la méthode d'agrégation des résultats de contrôle au niveau des données critiques
10	Pondération des données critiques	$(10) - (9) =$ Impact de la pondération des données critiques
11	Ajout des données critiques	$(11) - (10) =$ Impact de la hausse de sensibilité des données critiques et/ou de la baisse du niveau de significativité des données critiques
12	Méthode d'agrégation des données critiques	$(12) - (11) =$ Impact de la méthode d'agrégation des données critiques
12	Note QDD agrégée de la campagne N	

Tableau 20 - Analyse de la variation de la note QDD agrégée

Dans notre exemple présenté dans le Tableau 20, nous sommes allés à un niveau de détail assez fin et l'ordre a été choisi selon une logique chronologique de l'intervention des facteurs dans le calcul de la note QDD agrégée. Cependant, l'ordre et la maille choisis sont arbitraires dans une telle analyse.

A titre illustratif, supposons les contrôles avec les résultats suivants pour les campagnes N et N-1 :

Campagne N-1

Seuil de significativité 1%

Coefficient de dégradation de 5%

Contrôle	Donnée	Sensibilité de la donnée	Dernier résultat du contrôle	Poids du contrôle	Antériorité du contrôle
Ctrl_1			91.33%	1	0
Ctrl_2	Primes acquises	14.23%	100.00%	1	0
Ctrl_3			99.98%	2	1
Ctrl_4			99.98%	1	1
Ctrl_5			Provisions math.	4.57%	87.70%
Ctrl_6	Sexe	2.67%	98.69%	1	0
Ctrl_7	Taux de cession	0.52%	68.06%	2	0

Campagne N

Seuil de significativité 1%

Coefficient de dégradation de 4%

Contrôle	Donnée	Sensibilité de la donnée	Dernier résultat du contrôle	Poids du contrôle	Antériorité du contrôle
Ctrl_1			99.98%	1	0
Ctrl_2	Primes acquises	19.89%	99.98%	1	0
Ctrl_3			99.98%	2	2
Ctrl_4			99.98%	1	2
Ctrl_5			Provisions math.	11.09%	87.71%
Ctrl_6	Sexe	1.61%	96.72%	1	0
Ctrl_7	Taux de cession	2.20%	68.96%	2	0

Tableau 21 - Résultats de deux campagnes consécutives

Alors nous pouvons calculer l'ensemble des impacts liés aux évolutions des facteurs :

Evolution du facteur	Note QDD agrégée	Impact
Note QDD agrégée de la campagne N-1	94.08%	
Résultats des contrôles à antériorité intacte	94.98%	0.90%
Résultat des contrôles à antériorité actualisée	92.99%	-1.99%
Coefficient de dégradation	93.78%	0.80%
Sensibilité des données critiques	92.72%	-1.07%
Ajout de la donnée critique « taux de cession »	91.21%	-1.50%
Note QDD agrégée de la campagne N	91.21%	

Tableau 22 - Impact des évolutions des facteurs entre deux campagnes consécutives

Afin de visualiser ce type d'analyse, on peut imaginer un graphique en cascade. A titre illustratif, nous présentons l'analyse du Tableau 22 dans la figure ci-dessous :

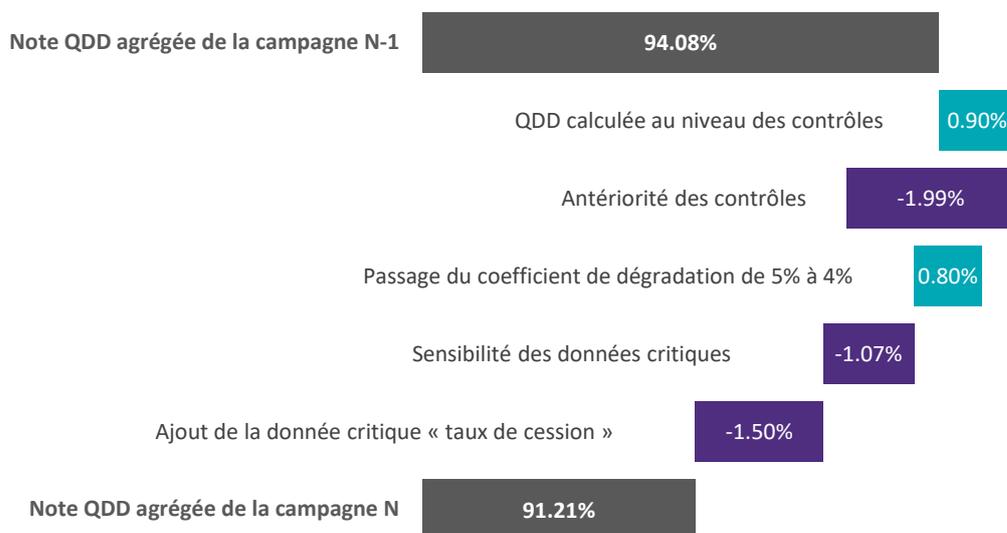


Figure 15 - Analyse de la variation de la note QDD agrégée

La mise en perspective de l'évolution indicateurs de QDD

Les indicateurs de QDD se veulent cohérent dans le temps afin de pouvoir effectuer un suivi de la QDD et d'en apprécier son amélioration. Ainsi, l'évolution de certains facteurs dits « statiques » dans la méthode fausse cette comparabilité de la note. Nous proposons plusieurs méthodes qui visent à adapter les indicateurs suite à un changement afin qu'il soit comparable dans le temps. Cependant, aucune de ces méthodes n'est complètement satisfaisante. En réalité, l'évolution des indicateurs de QDD, que ce soit par l'évolution de facteurs supposés statiques ou dynamiques, peut se décomposer afin de quantifier l'impact de chacun de ces facteurs. Cette approche permet de comprendre au mieux l'évolution de l'indicateur dans le temps.

3.1.4. Niveaux d'agrégation des indicateurs de QDD

Généralisation de la note QDD agrégée

Note QDD agrégée

La note QDD agrégée est une mesure qui regroupe l'ensemble des données d'un organisme sur toutes les chaînes d'information, lignes d'activité et autres. En réalité, cet unique indicateur final n'offre pas une vision adaptée à l'ensemble des parties prenantes et ne permet pas une prise de décision éclairée.

On rappelle que la note QDD agrégée se calcule comme la moyenne pondérée par les données critiques, de la moyenne pondérée des résultats des contrôles. En réalité, on pourrait définir la note QDD des données critiques comme la note QDD agrégée avec une condition sur les contrôles QDD qui ne retient que les contrôles portant sur la donnée en question. De la même manière, le résultat d'un contrôle n'est autre que la note QDD agrégée avec une condition sur les contrôles QDD qui ne retient que le contrôle en question.

Ainsi, nous pourrions calculer des notes QDD à différents niveaux d'agrégation par la simple utilisation de conditions.

Concrètement, la note QDD agrégée peut s'écrire :

$$Note_{|\mathbb{F}} = \frac{\sum_{d|\mathbb{F}} s_d Note_d |\mathbb{F} \cdot \mathbb{C}_d}{\sum_{d|\mathbb{F}} s_d \cdot \mathbb{C}_d}$$

Équation 40 - Note QDD agrégée par la condition d'agrégation

- \mathbb{F} : condition d'agrégation
- $\sum_{d|\mathbb{F}}$: somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles et respectent la fonction d'agrégation
- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- $Note_d |\mathbb{F}$: note QDD de la donnée d par la condition d'agrégation
- \mathbb{C}_d : indicateur de criticité de la donnée d

Avec la note QDD agrégée par donnée critique :

$$Note_d |\mathbb{F} = \frac{\sum_{i|\mathbb{F}} p_{i,d} C_{i,d}}{\sum_{i|\mathbb{F}} p_{i,d}}$$

Équation 41 - Note QDD d'une donnée par la condition d'agrégation

- \mathbb{F} : condition d'agrégation
- $\sum_{i|\mathbb{F}}$: somme des contrôles portant sur la donnée d et respectant la condition d'agrégation $|\mathbb{F}$
- $p_{i,d}$: pondération du contrôle i portant sur la donnée d
- $C_{i,d}$: résultat quantitatif du contrôle i portant sur la donnée d

Note QDD agrégée minimum

Pour rappel nous avons définis deux approches pour définir la tolérance de non QDD :

- A partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée ;
- A partir d'un niveau de tolérance globale de non QDD.

Dans les deux approches, des notes QDD minimum par donnée critiques sont dérivées. La note QDD agrégée minimum, se calculera en appliquant la méthode de calcul de la note QDD agrégée définie à l'Équation 40 :

$$Note^{min}|_{\mathbb{F}} = \frac{\sum_{d|\mathbb{F}} s_d Note_d^{min}|_{\mathbb{F}} \cdot C_d}{\sum_{d|\mathbb{F}} s_d \cdot C_d}$$

Équation 42 - Note QDD agrégée minimum par la condition d'agrégation et par agrégation des notes QDD minimum des données critiques

- \mathbb{F} : condition d'agrégation
- $\sum_{d|\mathbb{F}}$: somme pour l'ensemble des données contribuant qui font l'objet de contrôles et respectent la fonction d'agrégation
- s_d : sensibilité associée à la donnée d
- $Note_d^{min}|_{\mathbb{F}}$: note QDD minimum de la donnée d par la condition d'agrégation
- C_d : indicateur de criticité de la donnée d

Ainsi, la note QDD agrégée minimum peut différer selon les conditions d'agrégation si ces conditions n'embarquent pas à minima un contrôle par donnée critique.

Par ailleurs, les seuils d'acceptation des contrôles sont inchangés puisqu'ils dépendent uniquement de la note QDD minimum des données critiques contrôlées.

Les axes d'analyses

Si nous définissons un axe d'analyse comme une caractéristique unique et obligatoire d'un contrôle, alors nous pourrions déterminer des notes de la QDD agrégée sur cet axe.

Par exemple, dans le cas d'un groupe, nous pourrions manifestement définir un axe d'analyse au niveau des entités. Ainsi, la note QDD agrégée d'une entité serait la note QDD agrégée avec un filtre sur les contrôles QDD qui ne retiendrait que les contrôles rattachés à l'entité en question. De cette façon nous obtiendrions une note QDD agrégée par entité. Les notes QDD agrégée par entité regrouperait l'ensemble des résultats des contrôles, ventilés par entité.

A titre illustratif, supposons les contrôles avec les résultats suivants :

Contrôle	Donnée critique	Sensibilité de la donnée	Note QDD min de la donnée		Résultat du contrôle après dégradation	Poids du contrôle
			$\Delta_{SCR}^{max} = 0.5\%$	Entité		
Ctrl_1	Primes acquises	14.23%	96.49%	1	99.98%	1
Ctrl_2				2	96.20%	1
Ctrl_3	Provisions math.	4.57%	89.05%	1	98.47%	1
Ctrl_4				2	94.14%	1
Ctrl_5	Sexe	2.67%	81.24%	1	97.16%	1

Tableau 23 - Résultats d'une campagne avec le détail par entité

Alors nous pouvons calculer les notes QDD agrégées et les notes QDD agrégées minimum à différents niveaux :

Niveau d'agrégation	Note QDD agrégée	Note QDD agrégée min
Entité 1	99.31%	93.01%
Entité 2	95.70%	94.68%
Global	97.60%	93.01%

Tableau 24 - Note QDD agrégée et note QDD agrégée minimum au niveau entité et global

Les filtres

Si nous définissons par filtre une caractéristique obligatoire d'un contrôle (pas nécessairement unique), alors nous pourrions déterminer pour chaque axe d'analyse, des notes QDD filtrées selon ces caractéristiques.

Par exemple, si nous sommes dans une analyse par entité, nous pourrions appliquer un filtre sur la donnée critique « primes émises » afin d'obtenir la note QDD de la donnée « primes émises » par entité.

Les filtres pourraient être croisés et à choix multiple.

Par exemple, si nous sommes dans une analyse par entité, nous pourrions appliquer un premier filtre sur la donnée critique en choisissant la donnée « primes acquises », puis un deuxième filtre sur le critère de qualité en choisissant « exhaustivité » et « exactitude ». De cette façon, nous obtiendrions les notes QDD de la donnée « primes émises » par entité, uniquement en termes d'exhaustivité et d'exactitude.

Synthèse

La note QDD agrégée telle que définit dans cette section permet d'obtenir des indicateurs de QDD à tous les niveaux d'agrégation souhaités. En effet, tous les indicateurs de QDD introduisent dans la section dédiée **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** peuvent être calculés pour chaque axe d'analyse et selon tous les filtres appliqués, par la simple application de la condition d'agrégation.

Cette généralisation permet la déclinaison des indicateurs de qualité et répond ainsi à un double objectif :

- L'aide à la prise de décision éclairée ;
- L'adaptation des indicateurs de qualité aux différentes parties prenantes.

3.2. La mise en œuvre du dispositif de maîtrise de la qualité des données

3.2.1. Outil de maîtrise de la qualité des données

Afin de répondre aux exigences réglementaires, le projet qui dont découle la rédaction de ce mémoire a nécessité l'élaboration d'un outil multifonctions répondant à des objectifs multiples :

- La transmission d'information efficace pour et par les parties prenantes à la QDD ;
- Un répertoire des données et des flux de données qui font le lien avec le référentiel des contrôles ;
- Le calcul d'indicateurs de la QDD ;
- Le reporting adapté et efficace.

Afin de répondre à ces objectifs, l'outil a été conçu avec les fonctionnalités suivantes :

- Des habilitations en fonction des profils d'utilisateurs permettant l'accès, la modification ou la création de certains éléments ;
- Des référentiels interconnectés qui aboutissent à un référentiel des contrôles, un lignage des données critiques et des traitements, et un répertoire de données ;
- Des fonctions calculatoires ;
- Des visuels dynamiques adaptés à la prise de décision.

3.2.2. Identification des données critiques

L'identification des données critiques s'est faite en plusieurs étapes. Tout d'abord, le périmètre d'étude a été restreint aux données qui sont utilisées dans le modèle interne. Différents types de données sont inclus dans le périmètre de l'étude :

- Les données en input des modèles internes ou des mécanismes calculatoires ;
- Les données de paramétrage des modèles internes ou des mécanismes calculatoires ;
- Les hypothèses utilisées dans le modèle ;
- Les données issues des calculs.

Ensuite, les données ont été identifiées selon leur niveau dans le modèle interne. Une donnée de premier niveau est une donnée qui alimente directement le modèle interne, une donnée de second niveau alimente une donnée de niveau 1 etc. Cette hiérarchisation permet d'identifier dans un premier temps les données critiques de niveau 1 puis d'entendre l'étude de la criticité aux données de niveau 2 qui alimentent des données critiques de niveau 1 etc.

Suite à l'étude des sensibilités, environ une soixantaine de données critiques ont été identifiées :

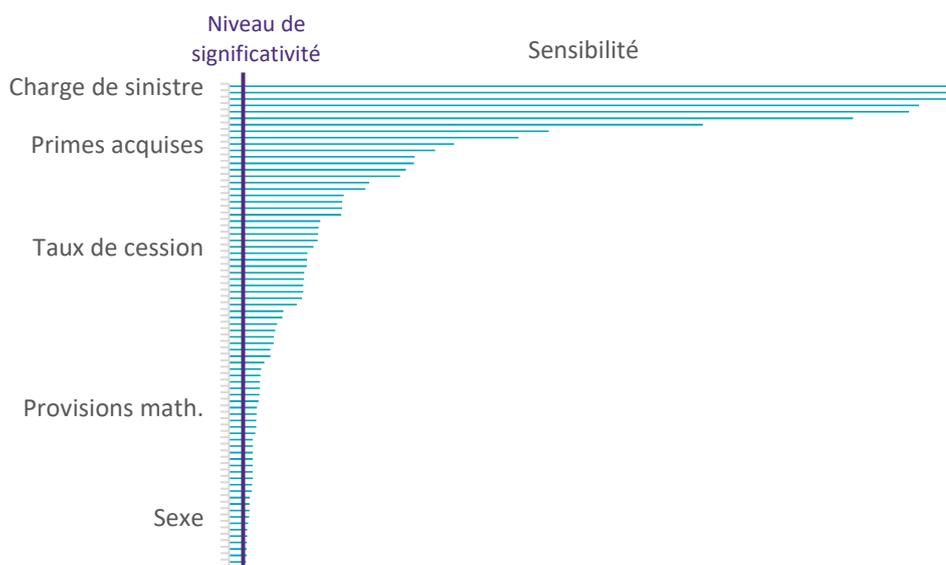


Figure 16 - Identification des données critiques

3.2.3. *Revue du dispositif de contrôle*

Comptabilité du dispositif avec la méthode d'évaluation quantitative

Contraintes imposées par la méthode

La revue du dispositif de contrôle a eu pour objectif de répondre à plusieurs contraintes associées à la méthode quantitative de la QDD :

- L'identification d'une donnée critique unique par contrôle ;
- L'identification des critères de qualité vérifiés pour chaque contrôle ;
- Le calcul d'un résultat quantitatif par contrôle.

Unicité des données critiques par contrôle

Concernant le premier point, le dispositif de contrôle existant contenait des contrôles relatifs à plusieurs données critiques. Pour pallier cette limite, nous avons introduit la notion de point de contrôle en section 2.3.1. Les points de contrôles sont en tout point assimilés à des contrôles dans le développement de la méthode. Aux fins du calculs, les points de contrôles sont également traités comme des contrôles dans l'outil mis en place.

Les critères de la qualité des données

Pour chaque contrôle embarqué dans les mesures de QDD, il faut qu'il vérifie au moins un des critères de la QDD définis par Solvabilité 2.

Pour chaque critère, nous avons résumé la définition qui en est faite par Solvabilité 2 et nous avons interprété de manière opérationnelle, quel type de contrôles vérifiaient ce critère.

Exhaustivité

L'exhaustivité des données fait référence à l'inclusion de toutes les données nécessaires pour les calculs de capital, les rapports réglementaires et la gestion des risques. Cela signifie que toutes les informations requises par la réglementation doivent être collectées et disponibles sur une période suffisamment longue.

Opérationnellement, l'exhaustivité des données est évaluée en vérifiant si toutes les informations sont présentes dans les sources de données de l'entreprise.

Par exemple, si l'on cherche à vérifier que l'exhaustivité des informations des primes d'un système d'information A sont transférées vers un système d'information B, il convient de comparer toutes les primes du système d'information A avec celles du système d'information B après transfert, en s'assurant qu'aucune donnée n'est perdue. On précisera que ce test ne se limite pas à comparer le montant de la prime mais bien l'ensemble des informations.

Exactitude

L'exactitude des données concerne la précision et la fiabilité des informations enregistrées. Les données doivent être exemptes d'erreurs et refléter fidèlement la réalité financière et opérationnelle de l'entreprise.

Opérationnellement, l'exactitude des données est évaluée en comparant les données enregistrées avec des sources fiables et vérifiables. Cela peut impliquer des processus de validation automatisés, des rapprochements avec des données externes ou des vérifications manuelles pour identifier les inexactitudes.

Par exemple, si l'on cherche à vérifier que les primes du système d'information B correspondent exactement à aux primes du système d'information A après transfert, il convient de comparer les montants de primes dans le système d'information A avec les montants de primes dans le système d'information B. On précisera que même si les montants sont exacts, ce contrôle ne permet pas de garantir l'exhaustivité de l'information.

Pertinence

La pertinence des données se rapporte à l'adéquation des informations collectées par rapport aux besoins spécifiques de l'entreprise et aux exigences réglementaires. Les données doivent être significatives et utiles pour les processus calculatoires et de reporting réglementaires.

Opérationnellement, la pertinence des données est évaluée en examinant si les données collectées sont directement liées aux objectifs et aux activités de l'entreprise. Cela peut impliquer une évaluation des besoins métier, des exigences réglementaires et des informations nécessaires pour prendre des décisions.

Par exemple, si l'on cherche à vérifier que seules les primes qui répondent aux critères définis comme pertinents pour le système d'information B soient transférées depuis le système d'information A, il convient d'examiner les critères de pertinence établis pour les primes du système d'information B (type de police, périmètre...). On précisera que même si les primes sont pertinentes à la vue du critère établi, ce contrôle ne permet pas de garantir l'exhaustivité et l'exactitude des primes.

Calcul du résultat quantitatif par contrôle

Le calcul du résultat quantitatif d'un contrôle a fait l'objet de la section 2.4.1. Tel que mentionné précédemment, la méthode qui aboutit au résultat du contrôle n'est pas très importante tant qu'elle reflète la QDD contrôlées de manière prudente et cohérente dans le temps, avec 100% et 0% respectivement le meilleur et le pire résultat possible.

A noter que les résultats quantitatifs des contrôles doivent être calculé au sein même de la fiche de contrôle, souvent au format Excel. Ainsi, la méthode de calcul du résultat quantitatif d'un contrôle doit pouvoir se calculer de manière simple par une formule Excel ou une requête SQL.

Qualité du dispositif de contrôle

La revue du dispositif de contrôle a également pour but d'assurer la qualité du dispositif de contrôle en terme de couverture des contrôles. La couverture des contrôles peut s'apprécier par :

- Le contrôle des données critiques : les données critiques doivent faire l'objet de contrôles ;
- La vérification des critères de qualité définis par Solvabilité 2 : les données critiques font idéalement l'objet de contrôle qui vérifient l'ensemble de ces critères ;
- Le contrôle des zones de risques.

Concernant ce dernier point, le linéage des données critiques permet d'identifier les zones de risques dans le cheminement d'une donnée. On peut considérer comme zone de risque les changements de système d'information et les traitements appliqués à une donnée. Il est possible de faire le lien entre le linéage et le référentiel des contrôles afin de s'assurer que les zones de risque sont bien couvertes par le dispositif de contrôle.

Finalement, la revue du dispositif de contrôle consiste également à vérifier la couverture du dispositif de contrôle afin d'assurer que le dispositif est adéquat à la réduction du risque de non QDD. Si la couverture du dispositif est insuffisante, le dispositif de contrôle devrait être amélioré en conséquence.

3.3. La mise en pratique de l'évaluation de la QDD

A partir de la méthode quantitative de la qualité des données, un ensemble de mesures sont développées : note agrégée, criticité, dégradation et tolérance de non QDD. Ces mesures peuvent être exploitées par le calcul d'indicateurs complémentaires qui permettent d'apprécier la QDD. L'appréciation de la QDD s'effectue également par le suivi de ces indicateurs et c'est pourquoi il est primordial que ces derniers soient calculés de manière homogène dans le temps.

Si le calcul des indicateurs muait dans le temps, il est possible de mettre en œuvre des méthodes qui assurent leur comparabilité mais qui présente néanmoins certaines limites. L'évolution des indicateurs, qu'elle soit cohérente ou non, devrait faire l'objet d'une analyse qui mesure l'impact de l'ensemble des facteurs concourants à son calcul afin de fournir un reporting efficace.

Par ailleurs, la méthode d'évaluation quantitative de la QDD est adaptable aux besoins du reporting. En effet, cette méthode repose sur une agrégation des résultats de contrôle et cette agrégation peut s'effectuer selon différents axes d'analyse. En déterminant des axes d'analyse adaptés aux différentes parties prenantes de la QDD, l'ensemble des indicateurs qui composent le reporting sont ainsi calculés selon le périmètre des différents acteurs.

La mesure de la QDD s'inscrit dans la mise en œuvre d'un dispositif de maîtrise de la QDD dont le périmètre est large et les prérequis sont nombreux. Un dispositif efficace de QDD comprend la mise en place d'un outil dédié qui répondrait à l'ensemble des exigences techniques. Notamment, cet outil permettrait de mesurer la QDD et de présenter un reporting efficace et adapté. Dans le cadre du dispositif de maîtrise, la mise en pratique de l'évaluation de la QDD au sein d'un organisme implique des travaux conséquents. En effet, l'identification des données critiques et l'adaptation du dispositif de contrôle sont des tâches complexes et coûteuses.

CONCLUSION

La QDD est une exigence de la directive Solvabilité 2 qui est restée une préoccupation mineure des organismes d'assurance. Si des progrès en termes de gouvernance de la QDD ont été observés ces dernières années, les organismes d'assurances devront désormais accélérer la mise en place d'un dispositif complet de maîtrise de la QDD. En effet, la récente notice de l'ACPR sur la QDD, publiée en novembre 2023, présage de la volonté de l'autorité de contrôle à faire respecter les obligations relatives à la QDD. Cette notice matérialise les exigences de QDD par la mise en place d'éléments concrets.

En particulier, les résultats des contrôles de la QDD doivent être synthétisés par agrégation, afin d'être exploités par les dirigeants effectifs et d'assurer le suivi et l'amélioration continue de la QDD. Par ailleurs, les données critiques doivent être identifiées selon leur importance dans les calculs prudentiels, et une tolérance à la non QDD doit être définie. Cette tolérance de non QDD appréhende le niveau de variation acceptable du SCR et elle doit être cohérente avec la tolérance à la non QDD. Finalement, la tolérance de non QDD doit être dérivée en des seuils d'acceptation des contrôles pour les données critiques.

Le cabinet Grant Thornton a développé une méthode d'évaluation quantitative de la QDD dans le cadre d'une mission pour un organisme d'assurance. Cette méthode qui a fait l'objet du mémoire ci-présent répond aux exigences énoncées par l'ACPR.

Dans un premier temps, les données critiques sont identifiées par une étude de la sensibilité du SCR : à chaque donnée critique est associée une sensibilité, si cette sensibilité dépasse un certain seuil, alors la donnée est considérée comme critique.

Deuxièmement, la tolérance de non QDD est définie à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée. Grâce à l'étude de sensibilité du SCR aux données, cette tolérance se décline pour chaque donnée en une note minimum à atteindre. Cette note minimum est appliquée à tous les contrôles qui portent sur la donnée critique comme étant le seuil d'acceptation. Par ailleurs, une tolérance globale peut être définie en procédant à l'agrégation des seuils de chaque contrôle. La méthodologie d'agrégation qui permet d'obtenir la tolérance globale est la même qui permet de synthétiser les contrôles.

Afin de synthétiser les contrôles, ils sont agrégés en deux étapes : d'abord au niveau des données critiques, puis au niveau de l'axe d'analyse. Pour la première étape, l'agrégation des contrôles au niveau d'une donnée critique se fait par la moyenne pondérée des résultats des contrôles portant sur la donnée critique. La pondération des contrôles est une option facultative qui permet d'accorder plus ou moins d'importance aux contrôles. Pour la deuxième étape, l'agrégation des contrôles se fait par la moyenne des notes QDD des données critiques, pondérée par les sensibilités.

La méthode d'agrégation repose par conséquent sur le calcul d'un résultat quantitatif pour chaque contrôle portant sur les données critiques. Dans cet objectif, nous avons développé de grands principes permettant d'aboutir à la quantification de la QDD par contrôle. Un système de dégradation des contrôles non réalisés a également mis en place, qui prend en compte l'antériorité du contrôle.

Toutes ces mesures de QDD ont ensuite été dérivées en plusieurs indicateurs permettant d'apprécier la QDD. De plus, la méthodologie d'agrégation permet le calcul des indicateurs sur plusieurs axes d'analyse, par la simple application de conditions d'agrégation qui répondent à l'axe d'analyse. De cette manière, le reporting développé comprend un ensemble d'indicateurs complémentaires et déclinés selon plusieurs axes ce qui facilite l'analyse et la prise de décision.

Un point majeur de l'évaluation quantitative de la QDD est que les indicateurs calculés sont inhérents à la méthode appliquée et au dispositif de contrôle en place. Cela implique que l'évaluation de la QDD est une mesure interne à un organisme, et cette mesure est cohérente dans le temps uniquement si la méthode appliquée reste intacte.

Afin d'assurer la cohérence des indicateurs dans le temps, nous avons développé des ajustements possibles mais ces derniers ne prennent que partiellement en compte l'ensemble des évolutions possibles du dispositif de contrôle. En revanche, l'évolution des indicateurs de qualité, qu'elle soit cohérente ou non, peut faire l'objet d'une analyse détaillée qui quantifie l'impact de l'ensemble des facteurs qui rentrent en compte dans les calculs. C'est cette approche qui semble la plus adaptée au suivi des indicateurs puisqu'elle permet d'identifier tous les impacts.

La mise en place pratique et opérationnelle de cette méthode comporte un ensemble de travaux préliminaires. Notamment, une étude de la sensibilité du SCR aux données et la mise en place d'un outil qui permet de

répondre à l'ensemble des exigences de l'ACPR en termes de QDD : répertoire de données, linéage, référentiels des contrôles, reporting intégrant les indicateurs de QDD, le tout adaptés aux utilisateurs qui en ont l'usage.

Par ailleurs, l'ensemble du dispositif de contrôle a été revu afin de s'adapter aux contraintes méthodologiques. A cet effet, de grands principes ont été développés pour calculer un résultat pour les contrôles du dispositif. Par ailleurs, les contrôles ont été divisés de manière qu'un contrôle soit associé à une unique donnée critique. Finalement, les critères de qualité (exhaustivité, exactitude, pertinence) vérifiés par chaque contrôle ont été identifiés.

En définitive, la mise en place d'un suivi quantitatif de la QDD tel que demandé par l'ACPR nécessite une adaptation conséquente du dispositif de maîtrise de la QDD. Ce mémoire développe un ensemble de contraintes qui reflètent la complexité et le coût de sa mise en œuvre.

BIBLIOGRAPHIE

- ACPR. (2023, Novembre 8). Exigences en matière de qualité des données pour les organismes et groupes d'assurance soumis à la Directive Solvabilité 2. Récupéré sur https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/media/2023/12/01/20231201_notice_qdd_s2.pdf
- ACPR. (2023). *Synthèse de l'enquête déclarative de 2022 sur la gestion des données alimentant les calculs prudentiels des organismes d'assurance*. Récupéré sur https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20230216_as_qdd_2022.pdf
- EIOPA. (2009, Novembre 25). Directive 2009/138/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2009 sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II). Récupéré sur <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32009L0138>
- EIOPA. (2014, Janvier 1). Orientations relatives au système de gouvernance. Récupéré sur https://www.eiopa.europa.eu/publications/guidelines-system-governance_en
- EIOPA. (2014, Octobre 10). Règlement délégué (UE) 2015/35 de la Commission du 10 octobre 2014 complétant la directive 2009/138/CE du Parlement européen et du Conseil sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II). Récupéré sur <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32015R0035>
- EIOPA. (2015, Février 2). Orientations sur l'utilisation de modèles internes. Récupéré sur https://www.eiopa.europa.eu/publications/guidelines-use-internal-models_en
- EIOPA. (2022). *EIOPA'S Report on Data Quality in Solvency II Reporting*. Récupéré sur https://www.eiopa.europa.eu/publications/report-data-quality-solvency-ii-reporting_en
- LONGET, B. (2016, Décembre 16). *ACPR Banque de France*. Récupéré sur [acpr.banque-france.fr: https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20161216-enjeux-qualite-donnees.pdf](https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/20161216-enjeux-qualite-donnees.pdf)

TABLE DES EQUATIONS

Équation 1 - Formule du BSCR	23
Équation 2 - Formule du SCR	23
Équation 3 - Note QDD agrégée avec les pondérations des données	49
Équation 4 - Sensibilité d'une donnée	50
Équation 5 - Identification d'une donnée critique.....	52
Équation 6 - Note QDD agrégée avec les sensibilités	53
Équation 7 - Poids de la note QDD d'une donnée dans le calcul de la note QDD agrégée	53
Équation 8 - Note QDD agrégée avec les poids des données	53
Équation 9 - Condition imposée par le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique	54
Équation 10 - Note QDD minimum d'une donnée critique en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique	54
Équation 11 - Niveau de tolérance de non QDD d'une donnée critique en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique	55
Équation 12 - Condition de cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité pour le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée.....	55
Équation 13 - Note QDD agrégée minimum par agrégation des notes QDD minimum des données critiques	56
Équation 14 - Note QDD agrégée minimum en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique.....	56
Équation 15 - Niveau de tolérance globale de non QDD en fonction du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique	57
Équation 16 - Condition imposée par le niveau de tolérance globale de non QDD	58
Équation 17 - Note QDD agrégée minimum en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD	58
Équation 18 - Niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD	59
Équation 19 - Condition de cohérence entre la tolérance de non QDD et la criticité pour le niveau de tolérance globale de non QDD	59
Équation 20 - Niveau de tolérance de non QDD d'une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD	59
Équation 21 - Note QDD minimum d'une donnée critique en fonction du niveau de tolérance globale de non QDD	60
Équation 22 - Note QDD d'une donnée avec les pondérations des contrôles	65
Équation 23 - Poids d'un contrôle dans le calcul de la note QDD d'une donnée	67
Équation 24 - Poids d'un contrôle dans le calcul de la note QDD agrégée	68
Équation 25 - Note QDD d'une donnée avec les poids des contrôles	68
Équation 26 - Note QDD agrégée avec les poids des contrôles	68
Équation 27 - Résultat quantitatif d'un contrôle.....	69
Équation 28 - Valeur absolue de l'écart relatif d'une source S_j par rapport à une source S_k	70
Équation 29 - Indicateur qui tient compte de la justification des écarts	70
Équation 30 - Maximum des écarts relatifs absolus injustifiés des sources deux à deux.....	71
Équation 31 - Maximum des écarts relatifs absolus des sources deux à deux	71

Équation 32 - Moyenne pondérée du maximum des écarts relatifs absolus injustifiés des sources deux à deux par maille	72
Équation 33 - Ratio d'anomalie.....	73
Équation 34 - Antériorité d'un contrôle sur la base de sa fréquence.....	75
Équation 35 - Antériorité d'un contrôle sur une base annuelle.....	76
Équation 36 - Résultat d'un contrôle non réalisé dégradé de manière simple.....	77
Équation 37 - Résultat d'un contrôle non réalisé dégradé de manière composée.....	77
Équation 38 - Seuil d'acceptation d'un contrôle par répartition uniforme de la tolérance de non QDD des données critiques	78
Équation 39 - Seuil d'acceptation d'un contrôle par répartition pondérée de la tolérance de non QDD des données critiques.....	79
Équation 40 - Note QDD agrégée par la condition d'agrégation	88
Équation 41 - Note QDD d'une donnée par la condition d'agrégation	88
Équation 42 - Note QDD agrégée minimum par la condition d'agrégation et par agrégation des notes QDD minimum des données critiques	89

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Comparaison des bilans simplifiés entre Solvabilité 1 et Solvabilité 2	19
Figure 2 - Arborescence simplifiée du SCR en formule standard	22
Figure 3 - Fréquence de production des indicateurs QDD	40
Figure 4 - Méthodes d'évaluation de la criticité des données	41
Figure 5 - Part des organismes où la fonction actuarielle s'appuie sur les résultats de contrôle QDD pour justifier son appréciation sur la suffisance et la qualité des données	41
Figure 6 - Indicateur de qualité global de l'EIOPA.....	44
Figure 7 - Fonction de sensibilité du SCR	51
Figure 8 - Sensibilité du SCR aux primes.....	51
Figure 9 - Cohérence entre le niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique et le seuil de significativité	56
Figure 10 - La sensibilité au cœur de la méthode	62
Figure 11 - Illustration graphique représentant les données et leur sensibilité, le seuil de significativité, les notes QDD, et la tolérance de non QDD	62
Figure 12 - Période pour lesquelles aucun résultat de contrôle est attendu	75
Figure 13 - Antériorité des contrôles selon les deux approches	76
Figure 14 - Dégradation d'un contrôle non réalisé suivant l'approche simple ou composée	78
Figure 15 - Analyse de la variation de la note QDD agrégée	87
Figure 16 - Identification des données critiques	91

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Matrice de corrélation d'agrégation des modules du BSCR pour la formule standard	23
Tableau 2 - Calcul de la note QDD agrégée	49
Tableau 3 - Calcul des sensibilités	50
Tableau 4 - Identification des données critiques	52
Tableau 5 - Calcul des poids des données critiques dans le calcul de la note QDD agrégée.....	53
Tableau 6 - Calcul des notes QDD minimums des données critiques à partir du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique	54
Tableau 7 - Calcul de la note QDD agrégée minimum à partir du niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique.....	57
Tableau 8 - Tolérance de non QDD dérivée à partir d'un niveau de variation acceptable du SCR lié aux incertitudes sur une donnée critique.....	58
Tableau 9 - Calcul des notes QDD minimums des données critiques à partir de la tolérance globale de non QDD	60
Tableau 10 - Tolérance de non QDD dérivée à partir d'un niveau de tolérance globale de non QDD	61
Tableau 11 - Calcul de la note QDD d'une donnée.....	65
Tableau 12 - Poids des lignes d'activité en fonction de leur chiffre d'affaires.....	67
Tableau 13 - Pondération des contrôles.....	67
Tableau 14 - Poids des contrôles dans les non QDD des données critiques et dans la note QDD agrégée ...	68
Tableau 15 - Valeur absolue de l'écart relatif entre une source comparée et une source de référence	70
Tableau 16 - Écarts relatifs absolus des sources deux à deux	71
Tableau 17 - Mesure de non QDD selon plusieurs méthodes pour un contrôle formalisé par maille	72
Tableau 18 - Indicateurs de la qualité des données.....	82
Tableau 19 - Calcul des indicateurs à partir des résultats d'une campagne	82
Tableau 20 - Analyse de la variation de la note QDD agrégée	85
Tableau 21 - Résultats de deux campagnes consécutives	86
Tableau 22 - Impact des évolutions des facteurs entre deux campagnes consécutives	86
Tableau 23 - Résultats d'une campagne avec le détail par entité.....	89
Tableau 24 - Note QDD agrégée et note QDD agrégée minimum au niveau entité et global	89