

**Mémoire présenté devant le Centre d'Etudes Actuarielles
pour l'obtention du diplôme
du Centre d'Etudes Actuarielles
et l'admission à l'Institut des Actuaire**

le : 20 Juin 2013

Par : Gwendoline DOMEQ et Damien LANGJAHR

**Titre : ASSURANCES COLLECTIVES, RISQUE ARRET DE TRAVAIL : MISE EN PLACE D'UN
INDICATEUR D'EVOLUTION DU RISQUE A COURT TERME**

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

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

*Membre présent du jury de l'Institut
des Actuaire :*

*Membres présents du jury du Centre
d'Etudes Actuarielles :*

*Gérard CROSET
Pierre PETAUTON
Olivier LOPEZ*

Secrétariat :

Bibliothèque :

Entreprise :

Nom :

Signature :

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : Nathalie THOOL

Signature :

Invité :

Nom : _____

Signature :

**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 des candidats

RESUME

Mots clés : Assurances collectives, arrêt de travail, indicateur, table d'expérience, lissage, Kaplan Meier

Les assureurs (compagnies d'assurance, institutions de prévoyance et mutuelles) jouent un rôle important dans la protection sociale des salariés. Compte tenu des fluctuations du risque arrêt de travail sur une période récente et des enjeux financiers qui en résultent, il est important pour ces acteurs, et pour AXA en particulier, de se doter d'une analyse précise et fine de ce risque à partir de données portefeuille, mais aussi de mettre en place un indicateur d'évolution du risque à court terme.

L'objectif de ce mémoire était d'étudier la possibilité de mettre en place un indicateur de suivi du risque d'arrêt de travail sur un portefeuille de contrats couvrant les salariés d'entreprises à titre obligatoire (« Assurances Collectives »), mise en place qui doit permettre de suivre l'évolution du risque pour plusieurs raisons : ajuster au mieux les paramètres de tarification du risque Arrêt de travail (incapacité de travail et invalidité permanente) pour avoir une souscription adaptée à la réalité du risque, mais aussi essayer d'anticiper les conditions de renouvellement tarifaire.

Après une présentation du risque arrêt de travail en assurances collectives, la première étape a consisté à étudier les caractéristiques du portefeuille concerné tant en termes de structure que de sinistralité. Cette connaissance est essentielle pour construire un indicateur adapté et spécifique. Portant sur un échantillon de 115 452 dossiers, il a été mis en évidence qu'en moyenne sur le portefeuille étudié les salariés entrent en arrêt de travail à 41 ans. Cet âge moyen semble sensible aux facteurs suivants : sexe du salarié, catégorie de personnel, secteur d'activité et région. La durée moyenne en incapacité est de 11,6 mois et les assurés de cet échantillon passent en invalidité à 51 ans en moyenne. Nous avons d'ailleurs pu noter une accélération du passage en invalidité, constat qui se rapproche de ce qui se passe au niveau des régimes obligatoires.

Dans un second temps, nous avons travaillé l'indicateur de suivi qui comporte trois composantes : l'effet volume, l'effet inflation et l'effet vieillissement avec un point d'attention particulier sur les effets volume et vieillissement.

Pour affiner l'effet vieillissement de l'indicateur à mettre en place nous avons décidé d'élaborer une table de maintien en incapacité propre au portefeuille étudié. Pour la construction de cette table, les taux bruts de sortie ont été déterminés en utilisant l'estimateur Kaplan - Meier. Ils ont ensuite été lissés selon la méthode des moyennes mobiles, méthode qui avait aussi été utilisée lors de la construction des tables du BCAC. Une fois cette table construite, nous avons fait une analyse des boni/mali qui nous a permis de constater que cette table d'expérience réduit les boni de provisions constatés dans le temps mais en conservant néanmoins une marge de prudence. Elle semble donc adaptée pour être utilisée dans l'indicateur de suivi ; étant bien entendu qu'il ne s'agit pas de l'utiliser pour le provisionnement des dossiers en cours.

Pour travailler sur l'effet volume, nous avons souhaité étudier les facteurs extérieurs qui peuvent intervenir dans l'évolution du nombre de sinistres. Cela a donné lieu à la construction d'un modèle économétrique avec deux variables explicatives (nombre d'indemnités journalières de moins de 3 mois par salarié du secteur privé et nombre d'indemnités journalières de plus de 3 mois par salarié du secteur privé). Il est d'ailleurs important de remarquer que le taux de chômage n'a pas été retenu comme variable explicative du modèle, contrairement à ce que nous avons pu lire dans différentes études.

ABSTRACT

Key words : Assurances collectives, arrêt de travail, indicateur, table d'expérience, lissage, Kaplan Meier

Insurers (insurance companies, pension funds and mutual insurance companies) play an important role in the employees benefits. In view of the fluctuation in risk work stoppage over a recent period and resulting financial issues, it is important for these actors, and AXA in particular, to have an accurate and fine analysis of the risk from portfolio data, but also to develop an indicator of changes in the short-term risk.

The objective of this report is to study the possibility of setting up a follow up indicator of risk of work stoppage on a portfolio of contracts covering employees of companies as mandatory ("Group Insurance"), setting place which should allow to monitor risk for several reasons: to better adjust the parameters for risk pricing stoppage (disability and permanent disability) for a subscription adapted to the reality of this risk, but also try to anticipate the conditions for pricing renewal.

After a presentation of the stoppage risk for group insurance, the first step was to study the characteristics of the relevant portfolio both in terms of structure and claims. This knowledge is essential to build a suitable and specific indicator. On a sample of 115,452 records, it was revealed that on this portfolio, employees come into work stoppage at 41 years old. The average age seems to be sensitive to the following factors: sex of the employee, personnel category, industry and region. The average duration of disabilities was 11.6 months and on this sample insured goes on disability at 51 years old on average. We have also noted an acceleration of the transition to disability, a finding which is similar to what happens at the level of compulsory schemes.

Secondly, we worked on the monitoring indicator which contains three components: the volume effect, the inflation effect and the ageing effect with a particular focus on the volume and ageing effects.

To refine the aging effect of the indicator we decided to develop a specific disablement table in stoppage to studied portfolio. For the computation of this table, gross outputs were determined using the Kaplan-Meier estimator. They were smoothed by the moving average method, a method that was also used in the construction of BCAC tables. Once computed this table, we made an analysis of boni / mali and we found that this experience table reduces the bonus provisions recognized in time but nevertheless maintaining prudence. It seems therefore suitable for use in the monitoring indicator, it is clear that it is not for use on pending cases provisioning.

To work on the volume effect, we analyzed external factors that may be involved in the evolution of the number of claims. This led to the building of an econometric model with two explanatory variables (number of daily allowances less than 3 months per employee in the private sector and number of daily allowances more than 3 months per employee in the private sector). It is also important to notice that the unemployment rate has not been retained as an explanatory variable in the model, in contrast to what we have read in various studies.

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est la dernière étape de notre formation d'actuaire au Centre d'Etudes Actuarielles. Nous tenons ici à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire :

Les intervenants du Centre d'Etudes Actuarielles grâce à qui nous avons élargi nos domaines de connaissance et de compétence en assurance mais aussi en statistiques et en finance.

Christian-Yann Robert, Directeur des Etudes du Centre d'Etudes Actuarielles, qui a su comprendre les difficultés rencontrées lors de l'élaboration de ce mémoire.

Nos responsables, Carla Bernabiti et Didier Persyn, qui nous ont accordé leur confiance et leur soutien.

Nathalie Thool qui nous a suivis pendant l'élaboration de ce mémoire. Nous lui adressons en particulier un grand merci pour avoir su nous encourager et nous faire bénéficier de son expérience en assurances collectives, tout en nous laissant explorer des pistes qui pouvaient parfois sortir de l'ordinaire,

Nos collègues et collaborateurs avec qui les échanges de point de vue, parfois animés, sont toujours enrichissants et sources d'idées nouvelles,

Les nombreuses personnes qui nous ont aidés, parfois sans le savoir. Nous pensons en particulier aux actuaires que nous croisons régulièrement. Nos échanges sur des problématiques communes ou sur des sujets d'actualités sont toujours très riches.

Gwendoline DOMEQ et Damien LANGJAHN

Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée pour Remy Jourde qui un jour m'a fait découvrir le monde des assurances collectives, un domaine en constante évolution qui suscite toujours beaucoup d'intérêts et de réflexions.

Mes derniers mercis s'adressent à mon mari et à mes enfants qui ont su accepter d'avoir une étudiante à la maison et qui m'ont aidé à trouver les ressources nécessaires pour aller au bout de ce mémoire.

Gwendoline DOMEQ

Je tiens à remercier particulièrement Delphine Do Huu pour son soutien et les conseils qu'elle a su m'apporter tout au long de la formation et durant l'élaboration de ce mémoire. J'adresse enfin mes remerciements à Carole Ledreff pour m'avoir accordé sa confiance en m'accueillant dans ses équipes d'inventaire Collectives.

Damien Langjahr

TABLE DES MATIERES :

INTRODUCTION	8
PARTIE I. LE RISQUE « ARRET DE TRAVAIL » EN ASSURANCES COLLECTIVES	9
CHAPITRE 1. LA PREVOYANCE COMPLEMENTAIRE EN FRANCE	9
SECTION 1 LES REGIMES DE PREVOYANCE	9
<i>I.1.1.1. Les niveaux de prévoyance</i>	<i>9</i>
<i>I.1.1.2. Le régime de prévoyance de la Sécurité sociale</i>	<i>10</i>
<i>I.1.1.3. Les obligations légales, réglementaires et conventionnelles des employeurs en matière de prévoyance</i>	<i>13</i>
SECTION 2 LA PREVOYANCE COLLECTIVE	14
<i>I.1.2.1. Définition de l'assurance collective (ou assurance de groupe)</i>	<i>14</i>
<i>I.1.2.2. Les acteurs au sein d'un contrat d'assurance collective</i>	<i>14</i>
<i>I.1.2.3. Les garanties proposées dans les contrats de prévoyance collective</i>	<i>15</i>
<i>I.1.2.4. Les avantages de la prévoyance collective</i>	<i>16</i>
SECTION 3 QUELQUES CHIFFRES SUR LA PREVOYANCE EN FRANCE	17
<i>I.1.3.1. Les prestations versées au titre de la prévoyance</i>	<i>18</i>
<i>I.1.3.2. Le taux d'équipement des entreprises en assurance de personnes en 2010</i>	<i>18</i>
<i>I.1.3.3. La part des organismes complémentaires</i>	<i>19</i>
CHAPITRE 2. LA GARANTIE « ARRET DE TRAVAIL » EN ASSURANCES COLLECTIVES	19
SECTION 1 L'INCAPACITE TEMPORAIRE DE TRAVAIL	19
<i>I.2.1.1. Les différents types de franchise</i>	<i>20</i>
<i>I.2.1.2. Montant de la garantie</i>	<i>20</i>
<i>I.2.1.3. Modalités de versement</i>	<i>21</i>
SECTION 2 L'INVALIDITE PERMANENTE	22
<i>I.2.2.1. Montant de la garantie</i>	<i>22</i>
<i>I.2.2.2. Modalités de versement</i>	<i>22</i>
SECTION 3 LA TARIFICATION	22
<i>I.2.3.1. Les principes</i>	<i>22</i>
<i>I.2.3.2. Les correctifs tarifaires</i>	<i>23</i>
SECTION 4 LE PROVISIONNEMENT	24
<i>I.2.4.1. Les différents types de provisions</i>	<i>24</i>
<i>I.2.4.2. Le taux d'actualisation utilisé pour le calcul des provisions mathématiques</i>	<i>26</i>
<i>I.2.4.3. Les tables et leur utilisation</i>	<i>27</i>
SECTION 5 LES ENJEUX DU RISQUE ARRET DE TRAVAIL EN ASSURANCES COLLECTIVES	30
<i>I.2.5.1. Quelques chiffres</i>	<i>30</i>
<i>I.2.5.2. Un risque impacté par le contexte économique et social</i>	<i>30</i>
PARTIE II. LE PERIMETRE DE L'ETUDE	33
CHAPITRE 1. LE PORTEFEUILLE CONCERNE	33
SECTION 1 LES DONNEES EXTRAITES	33
<i>II.1.1.1. Les références contractuelles</i>	<i>33</i>
<i>II.1.1.2. Les variables disponibles</i>	<i>34</i>

<i>II.1.1.3. Fiabilisation des données</i>	35
SECTION 2 DESCRIPTION	37
<i>II.1.2.1. Structure du portefeuille : nombre de contrats</i>	37
<i>II.1.2.2. Structure du portefeuille : chiffre d'affaires</i>	38
CHAPITRE 2. LES SINISTRES	41
SECTION 1 LES DONNEES EXTRAITES – 2001 A 2009	41
<i>II.2.1.1. Les variables retenues</i>	42
<i>II.2.1.2. Fiabilisation des données</i>	42
SECTION 2 LES ASSURES A LA DATE D'ARRET DE TRAVAIL	46
<i>II.2.2.1. Répartition par âge à la date d'arrêt de travail</i>	46
<i>II.2.2.2. Age à la date d'arrêt de travail</i>	47
<i>II.2.2.3. Evolution de l'âge moyen à la date d'arrêt de travail</i>	50
<i>II.2.2.4. Les facteurs influant sur l'âge à la date d'arrêt de travail</i>	50
SECTION 3 LES ASSURES EN INCAPACITE	54
<i>II.2.3.1. Saisonnalité des arrêts</i>	54
<i>II.2.3.2. Franchise</i>	55
<i>II.2.3.3. Durée de la période d'incapacité</i>	56
SECTION 4 LES ASSURES EN INVALIDITE	59
<i>II.2.4.1. Age à la survenance</i>	59
<i>II.2.4.2. Age à la date de passage en invalidité</i>	59
<i>II.2.4.3. Taux de passage en invalidité</i>	60
<i>II.2.4.4. Délai de passage en invalidité</i>	62
PARTIE III. MISE EN PLACE D'UN INDICATEUR D'EVOLUTION DE LA SINISTRALITE DU PORTEFEUILLE	64
CHAPITRE 1. ESTIMATION DE LA CHARGE ULTIME PAR LA MISE EN PLACE D'UNE TABLE D'EXPERIENCE DE MAINTIEN EN INCAPACITE	66
SECTION 1 PROBLEMATIQUE	66
<i>III.1.1.1. Evolution de la charge</i>	66
<i>III.1.1.2. Mise en œuvre de l'analyse des Boni Mali sur les sinistres en incapacité</i>	68
SECTION 2 CONSTRUCTION D'UNE TABLE D'EXPERIENCE DE MAINTIEN EN INCAPACITE	70
<i>III.1.2.1. Les hypothèses retenues pour la construction de la table</i>	70
<i>III.1.2.2. L'estimateur Kaplan Meier</i>	73
<i>III.1.2.3. Les tables brutes obtenues</i>	75
<i>III.1.2.4. Lissage des tables brutes</i>	82
<i>III.1.2.5. Mise en œuvre de l'analyse des Boni Mali sur les sinistres en incapacité</i>	84
CHAPITRE 2. MODELE ECONOMETRIQUE	86
SECTION 1 CONSTRUCTION DU MODELE	86
<i>III.2.1.1. Référence à une théorie</i>	86
<i>III.2.1.2. Formalisation des relations et mesures retenues pour les variables</i>	87
<i>III.2.1.3. Sélection du modèle optimal</i>	90
SECTION 2 VALIDATION DU MODELE	93
<i>III.2.2.1. Présentation du modèle</i>	94
<i>III.2.2.2. Détection d'une hétéroscédasticité : Test de White</i>	94
<i>III.2.2.3. Analyse des résidus</i>	95

CHAPITRE 3. PROPOSITION D'INDICATEUR	96
SECTION 1 LES 3 PARTIES DE L'INDICATEUR	96
<i>III.3.1.1. L'effet volume</i>	96
<i>III.3.1.2. L'effet inflation</i>	96
<i>III.3.1.3. L'effet vieillissement</i>	97
SECTION 2 EXEMPLE CHIFFRE AU 31 DECEMBRE 2010	98
<i>III.3.2.1. Effet volume</i>	98
<i>III.3.2.2. Effet inflation</i>	99
<i>III.3.2.3. Effet vieillissement</i>	99
<i>III.3.2.4. Indicateur global</i>	99
CONCLUSION	101
ANNEXES 102	
ANNEXE 2 : MODELE ECONOMETRIQUE – VARIABLE A EXPLIQUER ET VARIABLES EXPLICATIVES	107
ANNEXE 3 : MODELE ECONOMETRIQUE – INDICES EXTERNES	110
BIBLIOGRAPHIE	114
TABLE DES ILLUSTRATIONS	116

Introduction

Les assureurs (compagnies d'assurance, institutions de prévoyance et mutuelles) jouent un rôle important dans la protection sociale des salariés. En particulier, ils assurent les salariés d'entreprises pour les risques Décès, Arrêt de travail et Santé ; ce domaine de l'assurance est communément appelé « Assurances Collectives ». Les contrats d'Assurances Collectives (aussi appelés contrats d'assurance de groupe) prévoient notamment de verser des prestations en complément des prestations de la Sécurité sociale lorsqu'un assuré est en arrêt de travail. AXA France est un acteur majeur sur le marché français des Assurances Collectives, avec un chiffre d'affaires de 5 860 M€ dont 4 060 M€ pour les contrats « Prévoyance Salariés » (données 2007).

Compte tenu des fluctuations du risque arrêt de travail sur une période récente et des enjeux financiers qui en résultent, il est important pour AXA France de se doter d'une analyse précise et fine de ce risque à partir de données portefeuille, mais aussi de mettre en place un indicateur d'évolution du risque à court terme. Cette mise en place qui permettra de suivre l'évolution du risque se justifie pour plusieurs raisons : ajuster au mieux les paramètres de tarification du risque Arrêt de travail (incapacité de travail et invalidité permanente) pour avoir une souscription adaptée à la réalité du risque, mais aussi maintenir l'équilibre technique du portefeuille en prenant les mesures nécessaires en cas de dérive du risque.

La connaissance du risque Arrêt de travail (incapacité temporaire et invalidité permanente) en Assurances Collectives est un pré-requis à la mise en place d'indicateurs de suivi du risque, ce sera donc l'objet de la première partie de ce mémoire. La deuxième partie consistera à décrire le portefeuille qui servira de base à la mise en place de l'indicateur. En effet, l'étude ne porte pas sur l'exhaustivité du portefeuille des Assurances Collectives d'AXA, un échantillon a été retenu : les contrats sélectionnés seront décrits pour mettre en avant la représentativité et la significativité de l'échantillon, avant de mettre en exergue les caractéristiques des personnes indemnisées en instant notamment sur les facteurs influant sur le risque donc nécessaires à son suivi. Le recours à la construction d'une table d'expérience spécifique à la population assurée enrichit la connaissance de son risque ; en effet les tables réglementaires de maintien en arrêt de travail peuvent sur-estimer ou sous-estimer les engagements en fonction des populations. Dans la troisième partie qui consiste à proposer un indicateur, cette possibilité sera étudiée ; ainsi que le recours à un modèle économétrique faisant appel à des variables extérieures.

Partie I. Le risque « Arrêt de travail » en Assurances Collectives

L'objet du présent mémoire étant de mettre en place des indicateurs dévolution à court-terme du risque Arrêt de travail en Assurances Collectives, il nous paraît indispensable de définir précisément ce qu'est le risque Arrêt de travail en Assurances Collectives.

Pour cela il est nécessaire d'inscrire ce risque dans le contexte de la prévoyance complémentaire en France (Chapitre 1), avant de décrire plus spécifiquement la garantie « Arrêt de travail » proposée par les organismes assureurs en complément du régime de base de la Sécurité sociale (Chapitre 2).

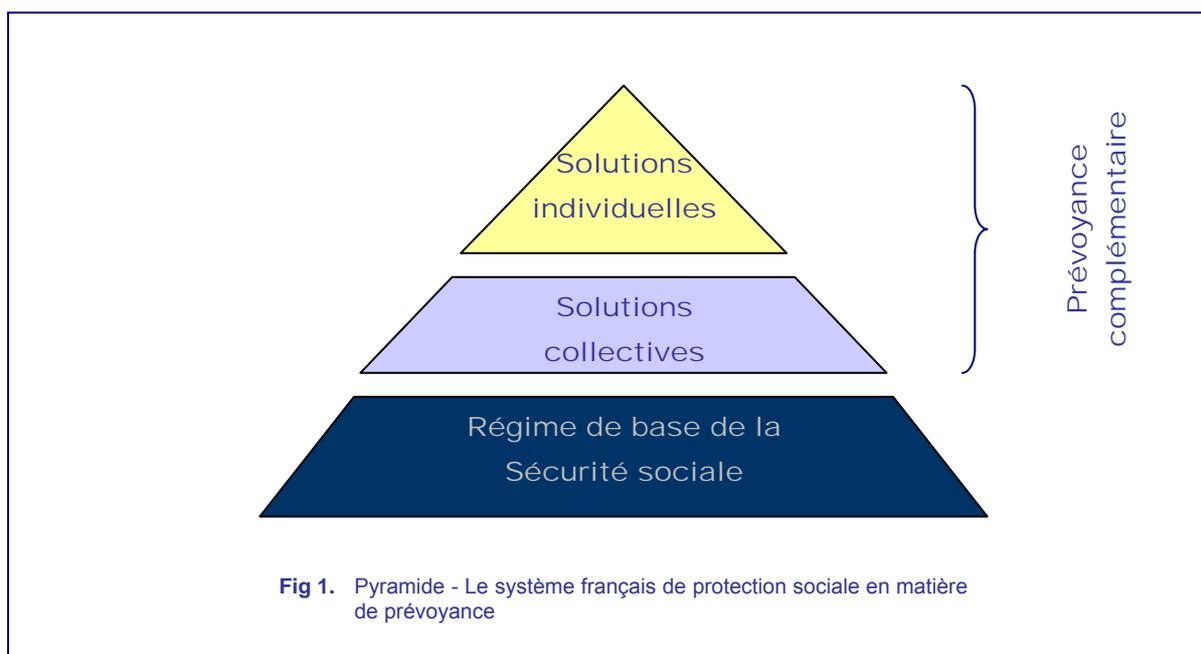
Chapitre 1. La prévoyance complémentaire en France

Pour bien comprendre le rôle et l'importance de la prévoyance complémentaire en France, il convient dans un premier temps de décrire les régimes obligatoires qui existent en France.

Section 1 Les régimes de prévoyance

I.1.1.1. Les niveaux de prévoyance

Le système français de protection sociale en matière de prévoyance peut être représenté par une pyramide composée de trois niveaux : le régime de base de la Sécurité sociale auquel s'ajoutent les solutions collectives, mises en place au sein des entreprises notamment, et les solutions individuelles qui peuvent directement être souscrites en complément des prestations de la Sécurité sociale ou en troisième niveau en complément personnalisé aux solutions collectives.



Les solutions collectives complètent le régime de prévoyance de la Sécurité sociale (I.1.1.2 ci-dessous). Elles permettent aux employeurs de couvrir leurs obligations légales, réglementaires et conventionnelles (I.1.1.3 ci-dessous).

I.1.1.2. Le régime de prévoyance de la Sécurité sociale

En matière de protection sociale, les salariés bénéficient des prestations de la Sécurité sociale (remboursement de frais de santé, indemnités journalières etc....) ; toutefois, comme nous allons le voir, la prise en charge par la Sécurité sociale s'avère le plus souvent insuffisante.

La Sécurité sociale intervient en cas de décès, en cas d'incapacité temporaire et en cas d'invalidité permanente, ces deux dernières pouvant être dues à une maladie ou un accident (vie privée) ou à un accident du travail ou une maladie professionnelle.

- **En cas de décès**

Les garanties décès permettent aux proches de l'assuré de faire face aux conséquences de son décès : frais immédiats (frais d'obsèques et de dernière maladie) et compensation de la perte de revenus pour la famille.

Les prestations du régime général de la Sécurité sociale sont les suivantes :

- Un **capital décès** fixé à 3 mois de salaire, le salaire étant limité au plafond mensuel de la Sécurité sociale¹ le capital maximum est 8 838 euros en 2011.
- L'**allocation veuvage** payable pendant 2 ans maximum au conjoint survivant qui ne remplit pas les conditions d'âge pour percevoir une pension de réversion (55 ans dans le régime général). Cette allocation, dont le montant est forfaitaire (582,18 euros en 2011), est versée sous conditions de ressources.

La loi Fillon du 21 août 2003 portant réforme des retraites avait abrogé le dispositif de l'assurance veuvage. A ce titre l'allocation veuvage devait définitivement être supprimée le 1er janvier 2011, date à laquelle toute personne en situation de veuvage aurait pu demander, sous condition de ressources, une pension de réversion. La loi du 9 novembre 2010 portant réforme des retraites a procédé au rétablissement de l'allocation veuvage, sans date limite d'application, dans l'attente d'un rapport sur la prise en charge du veuvage précoce.

- La **pension de réversion** est une partie de la retraite dont aurait pu bénéficier l'assuré décédé, qui est reversée, si certaines conditions d'âge et de ressources sont remplies, à son conjoint survivant ou à son (ses) ex-conjoint(s). En principe, le conjoint survivant a droit à 54% de la pension (retraite de base) dont aurait pu bénéficier l'assuré décédé.

Les régimes complémentaires de retraite ARRCO et AGIRC complètent les garanties du régime général de la Sécurité sociale en prévoyant le versement d'une rente de réversion égale à 60% des droits acquis par l'assuré décédé et une allocation pour les enfants orphelins de père et de mère. Ces prestations sont versées sous condition d'âge.

En cas de décès, les prestations garanties sont donc, hormis pour le capital décès, soumises soit à conditions de ressources (pension de réversion de la Sécurité sociale) soit à condition d'âge ou d'enfants à charge (ARRCO et AGIRC). Par ailleurs, on peut noter le faible niveau de ces garanties, notamment celui du capital décès dont le montant ne permet pas de couvrir plus qu'une participation aux frais d'obsèques.

- **En cas d'incapacité temporaire**

La Sécurité sociale verse une indemnité journalière en cas d'incapacité temporaire totale de travail médicalement constatée. Elle est temporaire parce qu'elle aboutit nécessairement soit à la guérison, soit à la consolidation de l'état de santé, et dans ce cas au passage en invalidité permanente.

En cas de maladie ou d'accident de la vie privée une indemnité journalière est versée :

- à compter du 4^{ème} jour d'arrêt de travail,
- jusqu'au 365^{ème} jour ou 3^{ème} anniversaire en cas d'affection de longue durée.

Le montant de l'indemnité journalière est fixé à 50 % du salaire brut journalier limité au plafond de la Sécurité sociale². Si l'assuré a au moins trois enfants à charge, alors le montant de l'indemnité

¹ Le plafond mensuel de la Sécurité sociale est fixé à 2 946 euros en 2011

² Pour les arrêts de travail débutant à compter du 1^{er} janvier 2012 la limite est désormais fixée à 1,8 fois le SMIC mensuel en vigueur à la date d'arrêt de travail (Décret 2011-1957 du 26 décembre 2011 relatif aux modalités d'attribution des indemnités journalières dues au titre de l'assurance maladie).

journalière est majoré à compter du 31^{ème} jour ; il est alors fixé à 66,66 % du salaire brut journalier limité au plafond de la Sécurité sociale.

Des montants différents sont appliqués en cas d'arrêt de travail lié à une maternité ou lorsque la maladie ou l'accident ont une origine professionnelle.

Ainsi, en cas d'arrêt de travail suite à un accident du travail ou une maladie professionnelle, l'indemnité journalière est versée sans délai de carence et son montant est fixé à 60% du salaire brut journalier pendant 28 jours, puis à 80%.

Le décret n°2010-1305 modifie, à compter du 1^{er} décembre 2010, les modalités de calcul du salaire brut journalier retenu pour le calcul des indemnités journalières versées par la Sécurité sociale. Ces modalités définies dans l'Article R323-4 du Code de la Sécurité sociale seront calculées sur la base de 365 jours contre 360 jours auparavant.

Article R323-4 du Code de la Sécurité sociale

Le gain journalier servant de base au calcul de l'indemnité journalière prévue à l'article L. 323-4 est déterminé comme suit :

1°) 1/90 du montant des trois ou des six dernières paies antérieures à la date de l'interruption de travail suivant que le salaire ou le gain est réglé mensuellement ou deux fois par mois ;

2°) 1/90 du montant des paies des trois mois antérieurs à la date de l'interruption de travail lorsque le salaire ou le gain est réglé journallement ;

3°) 1/84 du montant des six ou douze dernières paies antérieures à la date de l'interruption de travail suivant que le salaire ou le gain est réglé toutes les deux semaines ou chaque semaine ;

4°) 1/90 du montant du salaire ou du gain des trois mois antérieurs à la date de l'interruption de travail, lorsque ledit salaire ou gain n'est pas réglé au moins une fois par mois, mais l'est au moins une fois par trimestre ;

5°) 1/360 du montant du salaire ou du gain des douze mois antérieurs à la date de l'interruption de travail, lorsque le travail n'est pas continu ou présente un caractère saisonnier.

(...)

DECRET N°2010-1305 du 29 octobre 2010

relatif au mode de calcul des indemnités journalières dues au titre de la maladie, de la maternité et des accidents du travail et maladies professionnelles

Publics concernés : *Salariés ayant interrompu leur activité professionnelle en raison d'une maladie, d'une maternité, d'une paternité, d'une adoption, d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle et percevant des indemnités journalières.*

Objet : *Modification du mode de calcul des indemnités journalières.*

Entrée en vigueur : *1er décembre 2010.*

Notice : *Le décret modifie le mode de calcul des indemnités journalières. Auparavant, le gain journalier servant de base au calcul des indemnités journalières maladie, maternité, paternité et adoption était égal à 1/90ème du salaire brut des trois mois précédant l'interruption de travail (et celui des indemnités journalières dues en cas d'accident du travail ou de maladie professionnelle à 1/30ème du salaire brut du dernier mois). Cela revenait donc à calculer ces indemnités sur 360 jours.*

L'indemnité journalière étant due pour chaque jour, ouvrable ou non, il est apparu plus simple et cohérent de la calculer désormais sur 365 jours.

Exemples d'indemnités journalières versées par la Sécurité sociale (avant Décret 2011-1957 du 26 décembre 2011 relatif aux modalités d'attribution des indemnités journalières dues au titre de l'assurance maladie) :

Rémunération en euros		Salaire journalier de base		Indemnité journalière		Taux de remplacement
Annuelle (365 jours)	Journalière	Avant le 1 ^{er} décembre 2010	A compter du 1 ^{er} décembre 2010	Avant le 1 ^{er} décembre 2010	A compter du 1 ^{er} décembre 2010	A compter du 1 ^{er} décembre 2010
25 000	68,49	69,44	68,49	34,72	34,25	50%
34 620	94,85	96,17	94,85	48,08	47,42	50%
70 000	191,78	96,17	94,85	48,08	47,42	25%
138 480	379,49	96,17	94,85	48,08	47,42	12%

Compte tenu des modalités de calcul de l'indemnité journalière versée par la Sécurité sociale, nous constatons donc que :

- les taux de remplacement sont faibles et ne permettent pas de maintenir le niveau de vie du salarié,
- plus le salaire est élevé, plus le montant de la prestation servie est faible comparativement à la perte de revenu.

• En cas d'invalidité permanente

La Sécurité sociale apprécie l'état d'invalidité soit lors de la consolidation ou de la stabilisation de l'état de l'assuré, soit à l'expiration de la période de versement des indemnités journalières.

Le montant de la pension d'invalidité versée est fonction du classement dans une des trois catégories de la Sécurité sociale :

	Définition Article L341-4 du Code de la Sécurité sociale	Montant de la pension d'invalidité	Maximum en euros (en 2011)
1ère catégorie	Invalide capable d'exercer une activité rémunérée, mais dont la capacité de travail ou de gain est réduite des deux tiers.	30 % du salaire annuel moyen ³ limité au plafond de la Sécurité sociale	10 605
2ème catégorie	Invalide absolument incapable d'exercer une quelconque activité professionnelle	50 % du salaire annuel moyen limité au plafond de la Sécurité sociale	17 676
3ème catégorie	Invalide qui, étant absolument incapable d'exercer une quelconque activité professionnelle, doit en outre recourir à l'assistance d'une tierce personne pour effectuer les actes ordinaires de la vie	50 % du salaire annuel moyen limité au plafond de la Sécurité sociale + majoration forfaitaire pour assistance d'une tierce personne	17 676 + 12 722,03

Comme pour les indemnités journalières, nous constatons que :

- la rente versée ne compense pas la perte de revenus et ne permet donc pas le maintien du niveau de vie,
- compte tenu de la limitation du salaire annuel au plafond annuel de la Sécurité sociale, plus le salaire est élevé, plus le montant de la prestation servie est faible comparativement à la perte de revenus.

³ Il s'agit du salaire annuel moyen revalorisé des 10 meilleures années

Pour pallier ce problème de perte de revenus en cas d'arrêt de travail, les entreprises mettent en place des régimes complémentaires à la Sécurité sociale. Elles sont d'ailleurs assez souvent tenues légalement et parfois conventionnellement de mettre en place ces régimes au bénéfice de leurs salariés.

1.1.1.3. Les obligations légales, réglementaires et conventionnelles des employeurs en matière de prévoyance

- **La Convention Collective Nationale des Cadres**

Selon l'article 7 de la Convention Collective Nationale des Cadres du 14 mars 1947, les employeurs doivent verser au bénéfice de leurs cadres une cotisation minimum fixée à 1,50% de la tranche A des salaires (1 plafond annuel de la Sécurité sociale), affectée en priorité à une couverture décès.

Convention collective nationale de retraite et de prévoyance des cadres du 14 mars 1947
Extrait de l'article 7

§ 1er - Les employeurs s'engagent à verser, pour tout bénéficiaire visé aux articles 4 et 4 bis de la Convention ou à l'annexe IV à cette Convention, une cotisation à leur charge exclusive, égale à 1,50 % de la tranche de rémunération inférieure au plafond fixé pour les cotisations de Sécurité sociale.

Cette contribution doit être versée à une institution de prévoyance ou à un organisme d'assurance pour les bénéficiaires visés aux articles 4 et 4 bis, à l'INPR (Institution nationale de prévoyance des représentants) (1) pour les ressortissants de l'annexe IV à l'exclusion des VRP affiliés pour ordre à l'IRPVPR en application du dernier alinéa du § 2 de l'article 1er de l'annexe IV.

Elle est affectée par priorité à la couverture d'avantages en cas de décès.

(...)

- **L'Accord National de Mensualisation**

En application de l'Accord National de Mensualisation du 10 décembre 1977 étendu par la loi du 19 janvier 1978, les entreprises ont l'obligation de garantir à leurs salariés ayant 3 ans d'ancienneté une indemnité minimum en cas d'arrêt de travail, indemnité exprimée en pourcentage de la rémunération brute.

Le taux et la durée de l'indemnisation fixés dans l'article 7 de l'Accord National de Mensualisation sont fonction de l'ancienneté dans l'entreprise :

Ancienneté	Indemnisation		Durée totale d'indemnisation
	A 90%	à 66%	
Moins de 3 ans	0 jour	0 jour	0 jour
De 3 à 8 ans	30 jours	30 jours	60 jours
De 8 à 13 ans	40 jours	40 jours	80 jours
De 13 à 18 ans	50 jours	50 jours	100 jours
De 18 à 23 ans	60 jours	60 jours	120 jours
De 23 à 28 ans	70 jours	70 jours	140 jours
De 28 à 33 ans	80 jours	80 jours	160 jours
33 ans et plus	90 jours	90 jours	180 jours

Sauf en cas d'accident du travail ou maladie professionnelle (hors accident de trajet), l'indemnisation intervient après une période de franchise (ou délai de carence) fixée à 7 jours d'absence⁴.

⁴ Le délai de carence après lequel intervient l'indemnisation conventionnelle de la maladie prévue par la Loi de mensualisation était initialement fixé à 11 jours. Il a été modifié par l'Accord National Interprofessionnel sur la modernisation du marché du travail du 11 janvier 2008.

- **Les Conventions Collectives Professionnelles**

Les Conventions Collectives Professionnelles, conclues entre organisations représentatives des employeurs et des salariés, ont pour vocation de fixer, au-delà des obligations légales et réglementaires, un statut collectif des salariés au niveau des branches ou secteurs d'activité, qui inclut le plus souvent des garanties obligatoires en matière de prévoyance. Les employeurs qui entrent dans le champ professionnel et territorial de la convention sont tenus d'appliquer ces obligations, y compris les employeurs n'adhérant pas aux organisations syndicales signataires, dès lors que la convention collective a été étendue.

Il peut s'agir de garanties en cas de décès, en cas d'incapacité de travail et d'invalidité. Le montant des garanties peut être différent suivant les catégories professionnelles (cadres, agents de maîtrise, employés, ouvriers...). La convention peut imposer la prise en charge de ces garanties par un (des) organisme(s) assureur(s) désigné(s), et peut également imposer une répartition de la cotisation entre l'employeur et le salarié.

Section 2 La prévoyance collective

De nombreuses entreprises, de grandes branches professionnelles se sont dotées de régimes de prévoyance complémentaire offrant aux salariés des prestations venant s'ajouter à celles de la Sécurité sociale.

Issue de la concertation entre les représentants des employeurs et les représentants des salariés, la prévoyance collective est un des éléments majeurs de la protection sociale complémentaire mise en place dans les entreprises et les branches professionnelles.

En complétant les prestations servies par le régime obligatoire de Sécurité sociale, la prévoyance complémentaire permet de couvrir les salariés pour les risques liés à la personne et apporte une sécurité indispensable notamment pour certains risques lourds comme le décès ou l'invalidité.

I.1.2.1. Définition de l'assurance collective (ou assurance de groupe)

Pendant longtemps, l'assurance de groupe n'a fait l'objet d'aucune définition d'ordre législatif. Actuellement, l'article L.141-1 du code des assurances définit ce qu'est un contrat d'assurance de groupe ou contrat collectif.

Article L.141-1 du Code des assurances

Est un contrat d'assurance de groupe le contrat souscrit par une personne morale ou un chef d'entreprise en vue de l'adhésion d'un ensemble de personnes répondant à des conditions définies au contrat, pour la couverture des risques dépendant de la durée de la vie humaine, des risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité, des risques d'incapacité de travail ou d'invalidité ou du risque de chômage. Les adhérents doivent avoir un lien de même nature avec le souscripteur.

Les prestations versées dans le cadre des assurances de personnes peuvent obéir soit au principe indemnitaire, soit au principe forfaitaire. En d'autres termes, l'assuré est indemnisé soit à la valeur de son préjudice réel, soit suivant un forfait précis.

I.1.2.2. Les acteurs au sein d'un contrat d'assurance collective

Un contrat d'assurance collective met en présence les acteurs suivants :

- L'**assureur** ou les assureurs en cas de coassurance
- Le **souscripteur** : conformément aux dispositions de l'article L.141-1 du Code des assurances, il ne peut être qu'une personne morale ou un chef d'entreprise. En pratique on distingue quatre grandes catégories de souscripteurs :
 - Les entreprises,
 - Les organismes professionnels,
 - Les associations,
 - Les établissements de crédit.

- Les **assurés** : toujours selon les dispositions de l'article L.141-1 du Code des assurances, les assurés sont les personnes physiques ayant « un lien de même nature avec le souscripteur ». Il peut s'agir d'un contrat de travail, d'une adhésion à une association, d'un contrat de prêt (...). Dans le cadre d'un contrat souscrit au sein de l'entreprise, les assurés sont donc des salariés, le lien de même nature avec le souscripteur étant le lien de subordination qui est un des éléments caractéristiques du contrat de travail.

Les dispositions contractuelles peuvent restreindre le champ d'application d'un contrat de groupe, en précisant la catégorie de personnel concernée par le contrat. Cependant, pour pouvoir bénéficier des avantages des contrats collectifs, la catégorie de personnel doit rester objective.

- Le(s) **bénéficiaire(s)** : il s'agit de la personne (des personnes) qui perçoit (perçoivent) les prestations. Selon les cas, ce peut être l'assuré, ses ayants droit (son conjoint, ses enfants et/ou ses héritiers) ou un tiers.

Par exemple : Lorsque l'assuré est en incapacité de travail et qu'à ce titre l'assureur verse des indemnités journalières, ces prestations sont le plus souvent versées à son employeur qui a maintenu le salaire pendant la période d'arrêt (principe de subrogation).

1.1.2.3. Les garanties proposées dans les contrats de prévoyance collective

Les garanties proposées ont pour objet de prévoir, au profit des salariés (et des anciens salariés dans certaines conditions), la couverture du risque décès, des risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne (en cas de maladie ou d'accident), et des risques d'incapacité de travail ou d'invalidité.

- **En cas de décès**

Traditionnellement, on distingue la garantie décès en capital de la garantie décès en rente.

- Garantie décès en capital

La garantie décès en capital permet de répondre aux conséquences financières qu'entraîne pour sa famille la survenance du décès d'un salarié. Un capital est versé aux bénéficiaires désignés par le salarié, quelle que soit la cause du décès. Cette garantie décès est adaptée à la situation familiale de l'adhérent.

Dans le cas d'une perte totale et irréversible d'autonomie du salarié, le capital prévu en cas de décès peut lui être versé par anticipation.

Par ailleurs, il peut être prévu contractuellement qu'un capital supplémentaire soit versé en cas de décès survenant à la suite d'un accident.

- Garantie décès en rente

La garantie a pour objet de verser au conjoint de l'assuré décédé une rente viagère illimitée et une rente viagère temporaire si ce dernier ne bénéficie pas de la pension de réversion des régimes de retraite complémentaire ARRCO ou AGIRC.

Elle prévoit aussi le versement de rentes éducation à chaque enfant à charge, permettant d'assurer, au moment du décès, un revenu destiné à couvrir les frais liés à son éducation.

Eventuellement, pour les salariés sans conjoint et/ou sans enfant, le contrat peut prévoir le versement d'un capital substitutif aux bénéficiaires.

- **En cas d'arrêt de travail**

La garantie permet le maintien total ou partiel du salaire en cas d'arrêt de travail pour maladie ou accident.

Ainsi, des indemnités journalières sont versées en complément des paiements effectués par la Sécurité sociale. Si l'assuré est classé par la Sécurité sociale dans l'une des trois catégories d'invalides (cf. 1.1.1.2 ci-dessus), une rente d'invalidité lui est alors versée. Elle vient se substituer aux indemnités journalières et peut être versée tant que l'adhérent perçoit une rente d'invalidité de la Sécurité sociale et au plus tard jusqu'à la date d'attribution de la pension vieillesse de la Sécurité sociale.

Le risque « arrêt de travail », et par conséquent les garanties prévues dans les contrats collectifs, font l'objet du Chapitre 2.

I.1.2.4. Les avantages de la prévoyance collective

Les contrats collectifs de prévoyance sont donc des dispositifs mettant en œuvre une véritable solidarité complémentaire de celle qui fonde la Sécurité sociale. En effet :

- la dimension collective de l'entreprise ou de la branche professionnelle permet de mutualiser les risques entre tous les salariés, donc de diminuer le coût de cette protection complémentaire,
- les garanties de prévoyance s'adressent à tout le personnel ou à l'une de ses catégories sans discrimination de revenu, d'âge ou d'état de santé.

En particulier, la Loi EVIN du 31 décembre 1989 prévoit dans son article 2 que l'organisme assureur doit prendre en charge les suites des états pathologiques antérieurs à l'adhésion au contrat, et qu'aucune pathologie ou affection ouvrant droit au service des prestations en nature de la Sécurité sociale ne peut être exclue.

Article 2 de la loi Evin du 31 décembre 1989

Lorsque des salariés sont garantis collectivement, soit sur la base d'une convention ou d'un accord collectif, soit à la suite de la ratification par la majorité des intéressés d'un projet d'accord proposé par le chef d'entreprise, soit par décision unilatérale de l'employeur, contre le risque décès, les risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité ou les risques d'incapacité de travail ou d'invalidité, l'organisme qui délivre sa garantie prend en charge les suites des états pathologiques survenus antérieurement à la souscription du contrat ou de la convention ou à l'adhésion à ceux-ci, sous réserve des sanctions prévues en cas de fausse déclaration.

Aucune pathologie ou affection qui ouvre droit au service des prestations en nature de l'assurance maladie du régime général de Sécurité sociale ne peut être exclue du champ d'application des contrats ou conventions visés au premier alinéa dans leurs dispositions relatives au remboursement ou à l'indemnisation des frais occasionnés par une maladie, une maternité ou un accident.

Les contrats collectifs entrent dans la politique de rémunération globale :

- pour les salariés : ce sont des avantages sociaux qui viennent s'ajouter à la rémunération. En effet, la cotisation du salarié pour sa complémentaire d'entreprise est beaucoup moins coûteuse, à garanties égales, que les primes qu'il aurait à verser dans le cadre d'un contrat individuel. Et cela, d'autant plus, que l'employeur prend en général de 50 à 60% des cotisations à sa charge.
- pour les employeurs : dans le cadre d'un contrat obligatoire, les cotisations prises en charge par l'employeur sont exonérées socialement et fiscalement dans certaines conditions (contrat collectif obligatoire, mise en place réglementée...) et certaines limites.

Enfin, la législation renforce régulièrement la protection des assurés et le contrôle des organismes habilités à mettre en œuvre des opérations de prévoyance collective. On note ainsi les obligations suivantes pour les organismes assureurs :

- L'article 7 de la loi Evin du 31 décembre 1989 prévoit que la résiliation ou le non renouvellement du contrat est sans effet sur le versement des prestations immédiates ou différées, acquises ou nées durant son exécution. Cet article vise l'ensemble des risques prévoyance (risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité, risque décès et risques incapacité et invalidité) à l'exception du risque chômage. Cela signifie que les rentes en cours de versement comme les rentes d'incapacité ou d'invalidité, rente de conjoint ou rente éducation, continuent à être versées à un niveau au moins égal à celui atteint au jour de la résiliation. Cet engagement de l'organisme assureur doit être couvert à tout moment par des provisions.

Article 7 de la loi Evin du 31 décembre 1989

Lorsque des assurés ou des adhérents sont garantis collectivement contre les risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité, le risque décès ou les risques d'incapacité ou d'invalidité, la résiliation ou le non-renouvellement du contrat ou de la convention est sans effet sur

le versement des prestations immédiates ou différées, acquises ou nées durant son exécution. Le versement des prestations de toute nature se poursuit à un niveau au moins égal à celui de la dernière prestation due ou payée avant la résiliation ou le non-renouvellement, sans préjudice des révisions prévues dans le contrat ou la convention. De telles révisions ne peuvent être prévues à raison de la seule résiliation ou du seul non-renouvellement.

L'engagement doit être couvert à tout moment, pour tous les contrats ou conventions souscrits, par des provisions représentées par des actifs équivalents.

- Un Article 7-1 introduit par la loi du 17 juillet 2001 vient compléter les obligations de l'organisme assureur en cas de résiliation ou de non renouvellement du contrat collectif par l'entreprise, en maintenant la couverture du risque décès pendant la période où les assurés reçoivent des prestations d'incapacité de travail ou d'invalidité. Cet engagement doit également être couvert à tout moment par des provisions.

Article 7-1 de la loi Evin du 31 décembre 1989

Lorsque des assurés ou des adhérents sont garantis collectivement dans les conditions prévues à l'article 2, dans le cadre d'un ou de plusieurs contrats, conventions ou bulletins d'adhésion à un règlement comportant la couverture des risques décès, incapacité de travail et invalidité, la couverture du risque décès doit inclure une clause de maintien de la garantie décès en cas d'incapacité de travail ou d'invalidité. La résiliation ou le non-renouvellement du ou des contrats, conventions ou bulletins d'adhésion à un règlement sont sans effet sur les prestations à naître au titre du maintien de garantie en cas de survenance du décès avant le terme de la période d'incapacité de travail ou d'invalidité telle que définie dans le contrat, la convention ou le bulletin d'adhésion couvrant le risque décès.

Cet engagement doit être couvert à tout moment par des provisions représentées par des actifs équivalents.

- L'article 14 de l'Accord National Interprofessionnel sur la modernisation du marché du travail du 11 janvier 2008 prévoit que les salariés dont le contrat de travail a été rompu peuvent bénéficier du maintien des régimes de prévoyance et frais de santé aux conditions suivantes :
 - le contrat de travail est rompu pour un autre motif que le licenciement pour faute lourde,
 - les droits à couvertures complémentaires ont été ouverts chez l'employeur,
 - l'ancien salarié bénéficie d'une indemnisation de sa période de chômage par Pôle Emploi,
 - la durée du maintien de 9 mois maximum est égale à la durée du dernier contrat de travail,

Cette obligation de prévoir le maintien des garanties est une obligation qui pèse sur l'employeur qui est donc responsable de sa mise en œuvre vis-à-vis de ses anciens salariés.

Section 3 Quelques chiffres sur la prévoyance en France

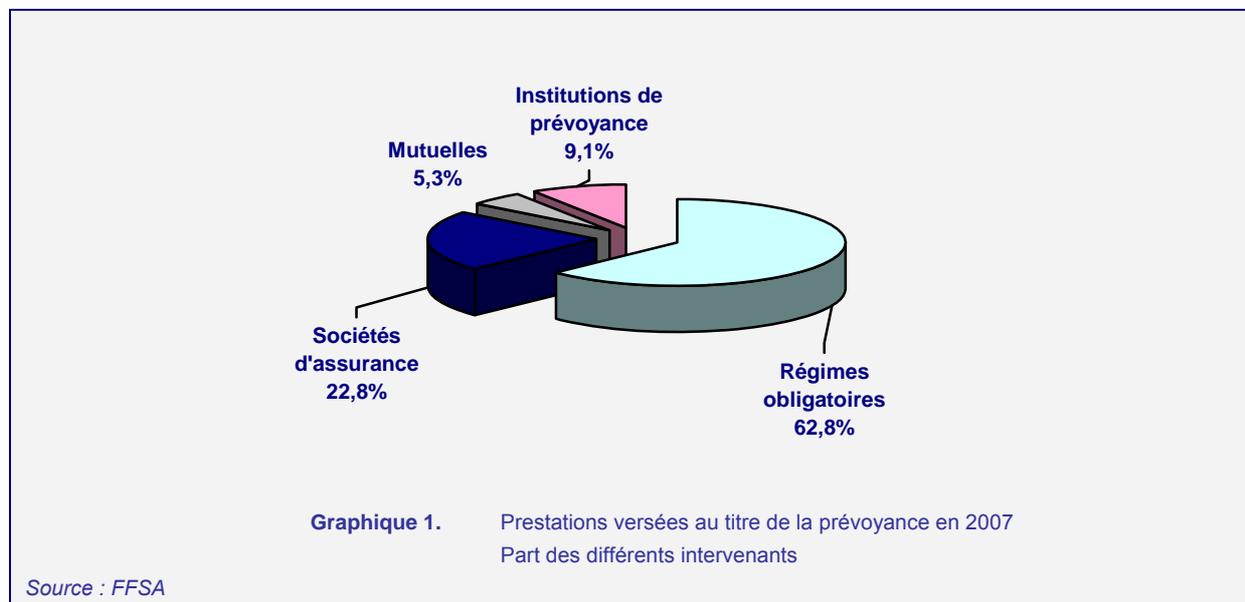
Les chiffres repris dans cette section concernent le régime de base, mais aussi les contrats d'assurance complémentaires proposés par les assureurs, les institutions de prévoyance ou les mutuelles ; ces contrats pouvant être des contrats individuels ou collectifs.

Les chiffres contenus dans cette section concernent aussi les contrats souscrits dans le cadre d'un emprunt et les contrats dont les garanties permettent de couvrir la perte d'autonomie ou la dépendance.

I.1.3.1. Les prestations versées au titre de la prévoyance

Les prestations versées en 2007 au titre de la prévoyance (décès, incapacité et invalidité, dépendance) se sont élevées à 32 milliards d'euros soit un montant en hausse de 2% par rapport à 2006 alors que les années 2004 à 2006 avaient connu une certaine stabilité.

L'ensemble des organismes complémentaires a réglé 11,9 milliards d'euros en 2007, ce qui représente plus d'un tiers des prestations versées en 2007 (cf. graphique 1).



A partir du tableau 1 figurant ci-dessous, nous remarquons que sur la période 1998 à 2009, les versements des prestations au titre de la prévoyance augmentent chaque année, exception faite de l'année 2006 qui a connu une très légère diminution (-0,3%). L'augmentation des prestations versées pendant l'année 2002 est particulièrement notable (+ 10%), tant au niveau des régimes obligatoires (+ 9%) que des organismes complémentaires (+12%).

Quant à la part des régimes complémentaires dans les prestations versées, elle reste relativement stable même si on note une certaine diminution depuis 2005.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Régimes obligatoires	14,0	14,5	15,0	15,9	17,4	18,3	18,8	19,2	19,5	20,0	20,8	21,2
	61,9%	62,8%	60,7%	61,6%	61,1%	61,4%	60,1%	60,8%	61,9%	62,5%	62,3%	62,5%
Organismes complémentaires	8,6	8,6	9,7	9,9	11,1	11,5	12,5	12,4	12,0	11,9	12,6	12,7
	38,1%	37,2%	39,3%	38,4%	38,9%	38,6%	39,9%	39,2%	38,1%	37,5%	37,7%	37,5%
ENSEMBLE	22,6	23,1	24,7	25,8	28,5	29,8	31,3	31,6	31,5	31,9	33,4	33,9

Tableau 1. Prestations versées au titre de la prévoyance (en milliards d'euros)

Source : FFSA

I.1.3.2. Le taux d'équipement des entreprises en assurance de personnes en 2010

Selon une étude menée par l'institut d'études CSA à la demande de la FFSA⁵ et du GEMA⁶, en 2010, la complémentaire santé et la couverture prévoyance sont les deux catégories de contrats d'assurances de personnes les plus répandues au sein des entreprises de 10 salariés et plus.

⁵ Fédération Française des Sociétés d'Assurances (FFSA)

⁶ Groupement des Entreprises Mutuelles d'Assurances (GEMA)

Concernant la couverture prévoyance, le taux d'équipement a progressé de 70% à 77% entre 2004 et 2010. Il existe néanmoins une différence notable selon l'effectif de l'entreprise concernée puisque le taux d'équipement est de 69% pour les entreprises de 10 à 20 salariés et de 100% dans les entreprises d'au moins 500 salariés. La couverture prévoyance couvre principalement, comme en 2004, les trois types de garanties suivantes : l'incapacité de travail (69%), le décès (69%) et l'invalidité (60%). Les cotisations sont dans 70% des entreprises prises en charge à la fois par l'entreprise et par le salarié.

I.1.3.3. La part des organismes complémentaires

Comme le montre le tableau 1, sur la période 1998 à 2007 la part des organismes complémentaires dans les prestations versées au titre de la prévoyance est aux alentours de 38%, même si cette part tend à diminuer depuis 2006.

Les sociétés d'assurance versent plus de 60% des prestations complémentaires aux régimes de base (cf. tableau 2), soit dans le cadre de contrats individuels soit dans le cadre de contrats collectifs. Cela représente près d'un quart des prestations totales. Cependant leur part tend à diminuer depuis 2003, au bénéfice des mutuelles en particulier.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Sociétés d'assurance	5,6	5,6	6,4	6,4	7,1	7,5	8	7,9	7,4	7,3
	65,1%	65,1%	66,0%	64,6%	64,0%	65,2%	64,0%	63,7%	61,7%	61,3%
Institutions de prévoyance	2,0	1,9	2,2	2,3	2,7	2,8	3,1	3,0	3,0	2,9
	23,3%	22,1%	22,7%	23,2%	24,3%	24,3%	24,8%	24,2%	25,0%	24,4%
Mutuelles	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7
	11,6%	12,8%	11,3%	12,1%	11,7%	10,4%	11,2%	12,1%	13,3%	14,3%
ORGANISMES COMPLEMENTAIRES	8,6	8,6	9,7	9,9	11,1	11,5	12,5	12,4	12,0	11,9

Tableau 2. Prestations versées au titre de la prévoyance par les organismes complémentaires (en milliards d'euros)

Source : FFSA

Après avoir fait une description de l'environnement de la prévoyance complémentaire en France, nous allons nous intéresser plus particulièrement dans le 2^{ème} chapitre à la garantie « Arrêt de travail » en assurances collectives.

Chapitre 2. La garantie « Arrêt de travail » en assurances collectives

Lorsqu'un assuré est en incapacité temporaire de travail ou en invalidité permanente, la garantie « arrêt de travail » des contrats collectifs obligatoires prévoit le versement de prestations périodiques, respectivement réglées sous la forme d'indemnités journalières et de rentes.

L'objet de ce chapitre est de détailler cette garantie (Section 1), de rappeler les paramètres de tarification (Section 3) et de provisionnement (Section 4), et de mettre en évidence les enjeux de ce risque en assurances collectives (Section 5).

Section 1 L'incapacité temporaire de travail

La garantie prévoit le versement de prestations à l'assuré en état d'incapacité physique totale de travailler à la suite d'une maladie ou d'un accident, à condition qu'il perçoive, au titre de cette incapacité, des indemnités journalières de la Sécurité sociale dans le cadre de l'assurance maladie ou de la législation sur les accidents de travail et maladies professionnelles. Compte tenu de cette définition, il est important de préciser que dans la majorité des contrats collectifs, aucune prestation n'est versée pendant les congés de maternité, de paternité ou d'adoption indemnisés par la Sécurité sociale au titre de l'assurance maternité.

Les prestations prennent effet à l'issue d'une période d'arrêt de travail appelée franchise. La franchise (ou délai de carence) est décomptée à partir du 1er jour d'arrêt de travail, les congés de maternité, de paternité ou d'adoption n'étant jamais pris en compte dans la détermination de la franchise.

Nous allons détailler les différents types de franchises avant de préciser l'expression des montants de la garantie ainsi que les modalités de versement des prestations.

I.2.1.1. Les différents types de franchise

La période de franchise est définie contractuellement. Elle peut correspondre :

- à une durée minimale continue d'arrêt (franchise continue) : les prestations seront alors versées à l'issue d'une période continue d'arrêt de travail définie au contrat,
- à un nombre de jours d'arrêt de travail cumulés sur une période de référence (franchise discontinue ou cumulée) : les prestations sont alors versées lorsque le total des durées d'incapacité survenues au cours de la période de référence (année civile, les 365 jours précédant le premier arrêt de travail...) est supérieur au nombre de jours mentionné au contrat,
- à la période pendant laquelle le salaire est maintenu, totalement ou partiellement, par l'employeur (franchise en relais ou variable). Dans ce cas la franchise peut être différente au sein du même groupe assuré puisqu'elle dépend de l'ancienneté de chaque assuré au sein de l'entreprise.

Dans le cas d'une franchise continue, si la durée d'arrêt de travail est supérieure à la franchise, il peut être prévu que l'assureur verse rétroactivement les indemnités journalières. La période de franchise est alors indemnisée totalement ou partiellement. La rétroactivité peut s'appliquer quelle que soit la cause de l'arrêt ou uniquement en cas d'arrêt consécutif à un accident ou une hospitalisation. Il s'agit alors d'une franchise rétroactive.

De la même manière, le contrat peut prévoir que la franchise soit d'une durée plus courte dans certains cas : arrêt de travail consécutif à un accident et/ou ayant donné lieu à une hospitalisation (...). Il s'agit d'une franchise réduite.

Au sein d'un même contrat, il peut exister plusieurs systèmes de franchise. Par exemple, lorsque le contrat intervient en relais d'une Convention Collective les franchises peuvent différer selon que le salarié bénéficie ou non des accords en vigueur chez son employeur :

Personnel bénéficiant des accords en vigueur chez le souscripteur :

L'indemnité journalière est versée à compter de l'expiration de la période de maintien de plein salaire

⇒ Franchise en relais

Personnel ne bénéficiant pas des accords en vigueur chez le souscripteur :

L'indemnité journalière est versée à compter du X^{ème} jour d'arrêt continu et total de travail

⇒ Franchise continue

I.2.1.2. Montant de la garantie

La garantie est le plus souvent exprimée en pourcentage du salaire qui est généralement scindé en plusieurs tranches définies à partir du plafond annuel de la Sécurité sociale :

- Tranche A : fraction de salaire limitée au plafond annuel de la Sécurité sociale,
- Tranche B : fraction de salaire comprise entre une et quatre fois le plafond annuel de la Sécurité sociale,
- Tranche C : fraction de salaire comprise entre quatre et huit fois le plafond annuel de la Sécurité sociale.

Les niveaux de garanties peuvent être différents selon les tranches de salaire définies ci-dessus.

S'agissant de contrat prévoyant le versement de prestations complémentaires à celles de la Sécurité sociale, la garantie peut être exprimée :

- sous déduction des prestations de la Sécurité sociale, le montant de la garantie sera alors fixée en pourcentage du salaire total, plafonné ou non (exemple : 80% du salaire brut)
- en complément des prestations de la Sécurité sociale, le montant de la garantie sera alors différent selon les tranches de salaire pour prendre en compte le fait que la Sécurité sociale intervient à hauteur de 50% du salaire limité à la Tranche A (exemple : 30% de la tranche A et 80% des tranches B et C du salaire).

Lorsque le montant de la garantie est exprimé en complément des prestations de la Sécurité sociale, les éventuels désengagements et/ou modifications des prestations versées par la Sécurité sociale n'impactent pas automatiquement la sinistralité des contrats complémentaires.

Les dispositions contractuelles peuvent prévoir de limiter les prestations versées en cas d'arrêt de travail à 100% du salaire net imposable (après prélèvement de la CSG et de la CRDS) lorsque le contrat de travail de l'assuré en incapacité est rompu ou lors du passage en invalidité.

Sur le portefeuille qui va servir pour notre étude, cette clause contractuelle a été mise en place à compter du 1^{er} janvier 2004 pour les nouveaux contrats souscrits mais aussi sur les contrats en portefeuille à cette date. Pour ces derniers contrats, cette disposition s'applique uniquement aux arrêts de travail survenus postérieurement au 31 décembre 2003.

I.2.1.3. Modalités de versement

Les prestations sont versées à réception des décomptes de la Sécurité sociale. Elles sont versées au Souscripteur participant pour partie au paiement de la cotisation, tant que le contrat de travail de l'assuré est en cours ; ou directement à l'assuré lorsque ce dernier paye seul la cotisation.

Le versement des prestations cesse :

- quand prennent fin les indemnités journalières de la Sécurité sociale,
- à la date d'attribution par la Sécurité sociale d'une pension d'invalidité, d'une rente d'incapacité permanente ou d'une pension pour inaptitude,
- à la date d'attribution de la pension vieillesse de la Sécurité sociale.

Les circulaires du 25 août 2005⁷ et du 21 juillet 2006⁸, refondues dans la circulaire du 30 janvier 2009⁹ définissent les modalités d'assujettissement aux cotisations de Sécurité sociale, à CSG et à CRDS des contributions des employeurs destinées au financement de prestations complémentaires de retraite et de prévoyance.

En application de ces circulaires, pour que les souscripteurs des contrats d'assurances collectives puissent bénéficier de l'exonération sociale de leurs cotisations, les contrats ont été ouverts et étendus à tous les salariés en activité, quel que soit leur âge, sous réserve qu'ils fassent partie de la catégorie de personnel objective assurée.

Depuis le 1^{er} janvier 2007, les contrats en portefeuille prévoient donc que le versement des prestations cesse à la date d'attribution de la pension vieillesse de la Sécurité sociale, ce qui implique que tout report de l'âge de départ à la retraite entraîne une prolongation de la durée du versement des prestations.

Au sein d'AXA, depuis 2002, les nouveaux contrats prévoient que le versement des prestations en cas d'incapacité de travail peut être suspendu ou interrompu s'il est établi après expertise médicale que l'assuré n'est pas dans l'incapacité physique totale de travailler.

⁷ Circulaire N° DSS/5B/2005/396 du 25 août 2005 relative aux modalités d'assujettissement aux cotisations de Sécurité sociale, à la contribution sociale généralisée et à la contribution au remboursement de la dette sociale des contributions des employeurs destinées au financement de prestations complémentaires de retraite et de prévoyance.

⁸ Circulaire N°DSS/5B/2006/330 du 21 juillet 2006

⁹ Circulaire N°DSS/5B/2009/32 du 30 janvier 2009

Section 2 L'invalidité permanente

Si l'assuré est classé par la Sécurité sociale dans l'une des trois catégories d'invalides (cf. I.1.1.2 ci-dessus), une rente d'invalidité lui est versée. Elle se substitue aux indemnités journalières qui lui étaient versées alors qu'il se trouvait en état d'incapacité temporaire de travail.

I.2.2.1. Montant de la garantie

La garantie en cas d'invalidité permanente est le plus souvent exprimée comme la garantie prévue en cas d'incapacité temporaire de travail : en pourcentage du salaire et sous déduction ou en complément des prestations versées par la Sécurité sociale.

Les niveaux de garanties peuvent être différents selon les tranches de salaire mais ils sont surtout différents en fonction de la catégorie d'invalidité dans laquelle est classé l'assuré.

Par ailleurs, si l'assuré invalide exerce une activité professionnelle et si la Sécurité sociale lui verse une prestation d'invalidité ou d'incapacité permanente, le montant de la prestation versée est généralement limité à la différence entre la base de calcul des prestations éventuellement revalorisée et le cumul de la rente versée par la Sécurité sociale et du salaire perçu par l'assuré ou des indemnités payées par le Pôle Emploi.

I.2.2.2. Modalités de versement

La rente d'invalidité est versée à l'assuré, chaque mois à terme échu. Son versement cesse :

- en cas de cessation du paiement de la rente d'invalidité de la Sécurité sociale,
- à la date d'attribution de la pension vieillesse de la Sécurité sociale (ou pension pour inaptitude au travail),

Au sein d'AXA, depuis 2002, les nouveaux contrats prévoient que le versement des rentes en cas d'invalidité permanente cesse s'il est établi après expertise médicale que l'assuré peut exercer une activité.

Par ailleurs, compte tenu de la définition des invalidités 2^{ème} et 3^{ème} catégories, en théorie une rente d'invalidité de 2^{ème} ou de 3^{ème} catégorie et des indemnités journalières ne peuvent être versées simultanément. Il arrive cependant de plus en plus fréquemment que les services réglant les prestations reçoivent des demandes de versement d'indemnités journalières pour des personnes en invalidité 2^{ème} catégorie.

Section 3 La tarification

I.2.3.1. Les principes

Les contrats tarifiés ont une durée annuelle et il est considéré que tous les risques assurés sont de même nature.

On peut noter : $\pi = \sum_{i=1}^n p_i \times C_i$

Avec π = prime annuelle pure

p_i = probabilité pour l'assuré i d'être toujours en arrêt de travail après l'expiration de la période de franchise prévue contractuellement.

C_i = valeur probable du sinistre pour l'assuré i . Il s'agit ici de la provision mathématique qui représente l'engagement de l'assureur à payer des prestations périodiques tant que l'assuré est en arrêt de travail (cette provision prend en compte la probabilité de passage en invalidité).

Une des difficultés de la tarification en assurances collectives provient du fait que l'ensemble des assurés n'est pas individuellement connu mais est approché par un assuré moyen. En assurances

collectives, les organismes assureurs ne disposent pas d'un fichier des assurés. Dans ces conditions, pour effectuer la tarification, ils se servent des barèmes mis à leur disposition par le BCAC (Bureau Commun des Assurances Collectives) :

- un barème donnant, en fonction de la durée de la période de franchise, le coût annuel pour le versement d'une indemnité annuelle de 100 euros payable jusqu'au 365^{ème} jour d'arrêt. Le coût donné dans ce barème est hors coût accident du travail. Pour les contrats avec une période de franchise inférieure à 28 jours, il convient donc d'ajouter le coût correspondant : en effet après 28 jours, le coût devient négligeable compte tenu des prestations versées par la Sécurité sociale (cf. 1.1.1.2 ci-dessus).
- un barème donnant le coût annuel pour une rente annuelle de 100 euros en cas d'invalidité permanente après un an d'arrêt de travail.

Ces barèmes sont établis pour un groupe d'homme de 40 ans d'âge moyen. Par ailleurs, ils ont été établis à partir de statistiques des années 1960. Depuis cette date, les taux d'absentéisme ont baissé en raison du contexte économique (chômage, précarité de l'emploi, diminution de la durée du travail) mais aussi grâce à une meilleure prévention. Cela explique l'existence de correctifs tarifaires à appliquer sur les barèmes cités ci-dessus.

1.2.3.2. Les correctifs tarifaires

Nous allons, ci-dessous, détailler les différents correctifs tarifaires préconisés par le BCAC, mais aussi ceux que peuvent mettre en place les assureurs en fonction de leur portefeuille. Bien entendu, cette partie reste théorique et il nous appartiendra, dans le cadre de l'analyse du portefeuille étudié, de confirmer ou d'infirmer la pertinence de retenir ces facteurs discriminants dans la tarification.

• Correctif franchise

Le barème fourni par le BCAC dans la mise à jour de 2002 intègre un correctif qui n'existait pas dans la version initiale du barème. En effet, l'expérience a montré que, dans le barème initial, les tarifs BCAC étaient insuffisants pour les franchises courtes et trop lourds pour les franchises longues.

Les tarifs fournis par le BCAC sont déterminés pour une franchise continue. Pour tarifier des contrats prévoyant des franchises discontinues ou en relais, il convient d'effectuer une correspondance avec une franchise continue.

• Correctif sexe

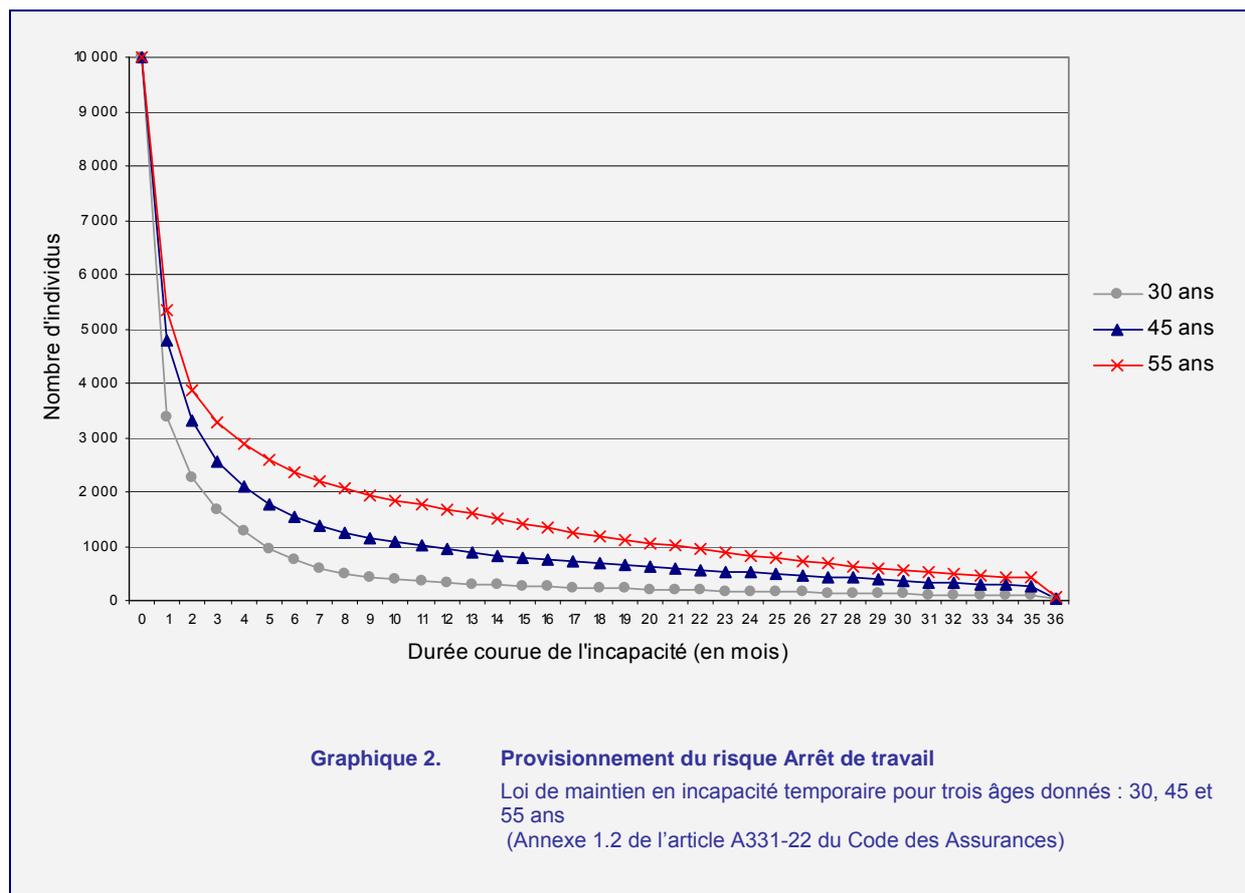
Généralement, on constate que le risque est plus élevé pour les groupes féminins que pour les groupes masculins. C'est la raison pour laquelle des correctifs sont appliqués pour prendre en compte la démographie du groupe étudié.

Cependant, pour les femmes occupant un poste de cadre on peut appliquer le même niveau de tarification que pour les hommes.

• Correctif âge

Il est souvent remarqué que le risque croît avec l'âge, c'est pourquoi des correctifs sont appliqués aux barèmes fournis par le BCAC, ceux-ci ayant été établis pour un groupe d'hommes de 40 ans d'âge moyen.

Le facteur de l'âge est d'autant plus important que les périodes de franchise sont longues. En effet, comme les tables utilisées pour le provisionnement le montrent (graphique 2 ci-dessous), plus l'âge à la survenance est élevé, plus le taux de maintien en arrêt est élevé en début de sinistre.



- **Correctif catégorie de personnel**

Quel que soit le secteur d'activité, les cadres sont en moyenne moins souvent absents que les employés qui le sont moins que les ouvriers. On retrouve chez ces derniers une hiérarchie semblable, les ouvriers les moins qualifiés étant les plus souvent absents.

En règle générale, les salariés sont donc d'autant plus présents que leur travail est plus qualifié et leur responsabilité plus importante. Les qualifications les moins élevées sont souvent associées à des emplois pénibles, nerveusement éprouvants, voire dangereux, ce qui peut expliquer des absences plus fréquentes.

Afin de tenir compte de ce facteur, il existe en fait deux barèmes jusqu'à un an d'arrêt de travail (cadres et employés / ouvriers) et trois barèmes au delà d'un an d'arrêt de travail (cadres / employés / ouvriers).

Ces barèmes sont accompagnés de correctifs « collègue » qui tiennent compte du code NAF de la société.

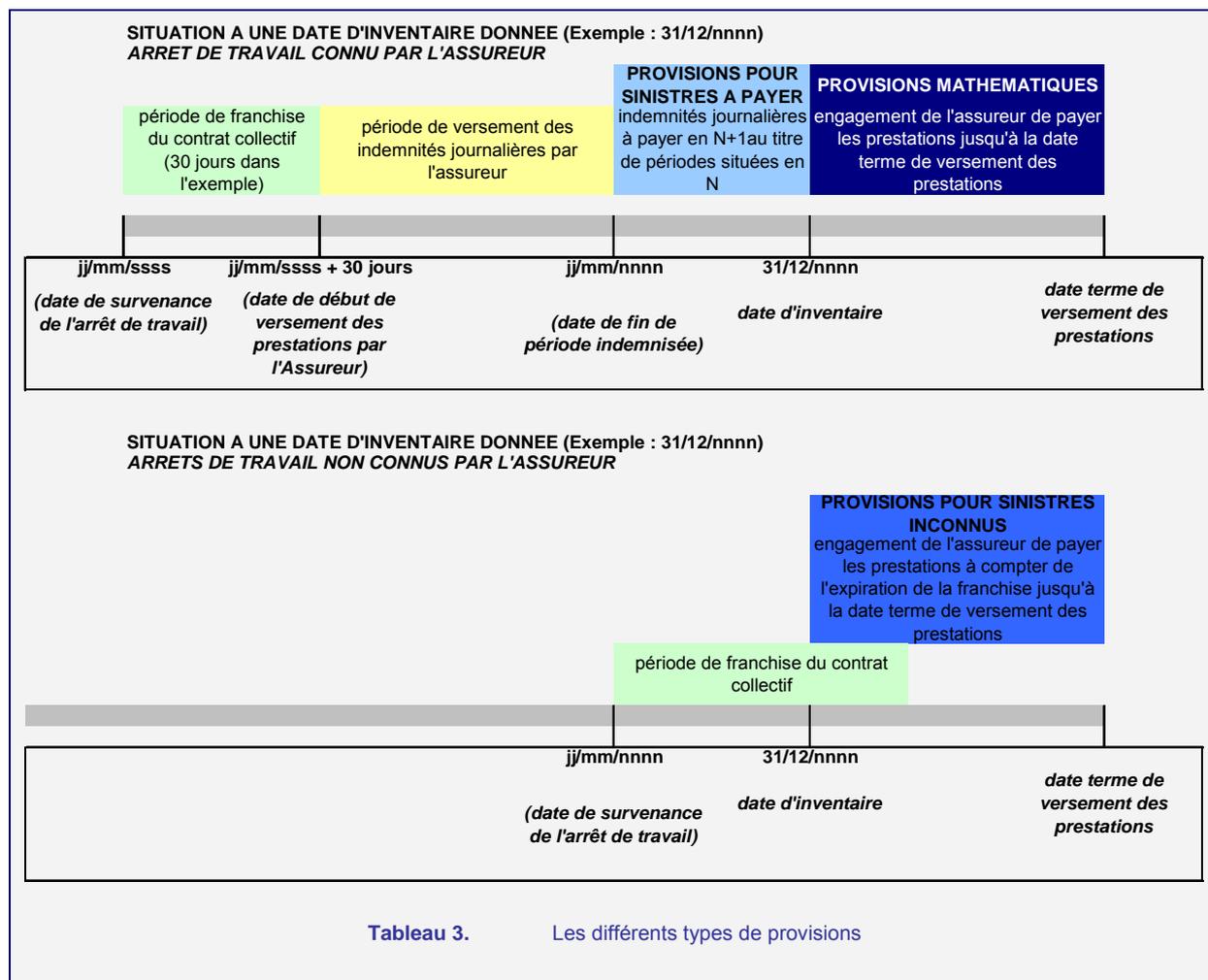
Section 4 Le provisionnement

L'article 7 de la loi du 31 décembre 1989 (loi Evin) oblige les organismes assureurs à maintenir le versement des prestations (indemnités journalières et rentes d'invalidité) au niveau atteint à la date de résiliation ce qui implique la constitution de provisions au niveau atteint à chaque inventaire et leur représentation par des actifs équivalents.

Après avoir détaillé les différentes provisions calculées en arrêt de travail (I.2.4.1), nous nous intéresserons plus particulièrement aux paramètres utilisés pour les provisions mathématiques : le taux d'actualisation (I.2.4.2) et les tables de provisionnement (I.2.4.3).

I.2.4.1. Les différents types de provisions

On distingue 3 types de provisions dont les définitions adaptées au risque « Arrêt de travail » sont données ci-dessous.



- **Les provisions pour sinistres à payer**

Ces provisions correspondent aux prestations restant à payer sur des échéances comprises entre la date de fin de dernière période indemnisée et la date d'inventaire sur des sinistres dont l'assureur a connaissance.

Ces provisions sont le plus souvent évaluées par une méthode "dossier par dossier".

- **Les provisions mathématiques**

Ces provisions représentent la différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés (Art. R.331-3 du Code des Assurances).

Article R.331-3 du Code des Assurances

Les provisions techniques correspondant aux opérations d'assurance sur la vie, d'assurance nuptialité-natalité, et aux opérations de capitalisation sont les suivantes :

1° Provision mathématique : différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés, à l'exception, pour les contrats mentionnés à l'article L. 142-1, des engagements relatifs à la provision de diversification ;

...

Dans le cas particulier des assurances collectives, la provision mathématique représente l'engagement probable et actualisé de l'assureur à une date donnée (valeur actuelle probable (VAP) des engagements futurs.).

Les provisions mathématiques sont calculées tête par tête selon des méthodes actuarielles utilisant un taux d'actualisation (cf. I.2.4.2 ci-dessous) et de tables de maintien (cf. I.2.4.3 ci-dessous).

- **Les provisions pour sinistres inconnus (souvent appelées IBNR : Incurred But Not Reported)**

Ces provisions correspondent aux sinistres qui sont déjà survenus, mais dont l'assureur n'a pas encore connaissance.

Cette absence de connaissance des sinistres peut avoir plusieurs origines : le plus souvent l'arrêt de travail est déclaré à l'assureur après l'expiration de la période de franchise définie contractuellement, les déclarations sont faites par les employeurs qui parfois attendent avant de déclarer les sinistres à l'assureur.

Cette provision est en général établie de manière statistique.

I.2.4.2. Le taux d'actualisation utilisé pour le calcul des provisions mathématiques

Le taux d'actualisation utilisé pour le calcul des provisions mathématiques des personnes en arrêt de travail est réglementé. Jusqu'à la parution d'un arrêté modifiant le taux d'actualisation des provisions techniques non-vie, l'article A.331-22 du Code des Assurances prévoyait que le taux d'actualisation ne peut pas être supérieur à 75% de la moyenne semestrielle du Taux Moyen des Emprunts de l'Etat français (TME), avec un maximum de 4,5%.

L'arrêté paru le 23 décembre 2010 a modifié la période de référence, celle-ci est désormais fixée à 24 mois.

Article A.331-22 du Code des Assurances

Les provisions techniques des prestations d'incapacité et d'invalidité sont la somme :

1° Des provisions correspondant aux prestations d'incapacité de travail à verser après le 31 décembre de l'exercice au titre des sinistres en cours à cette date majorées des provisions dites pour rentes en attente relatives aux rentes d'invalidité susceptibles d'intervenir ultérieurement au titre des sinistres d'incapacité en cours au 31 décembre de l'exercice ;

2° Des provisions correspondant aux prestations d'invalidité à verser après le 31 décembre de l'exercice au titre des sinistres d'invalidité en cours à cette date.

Le calcul des provisions techniques de prestations d'incapacité de travail et d'invalidité est effectué à partir des éléments suivants :

1° Les lois de maintien en incapacité de travail et en invalidité indiquées en annexe.

Toutefois, il est possible pour une entreprise d'assurances d'utiliser une loi de maintien établie par ses soins et certifiée par un actuair indépendant de cette entreprise, agréé à cet effet par l'une des associations d'actuaire reconnues par l'Autorité de contrôle prudentiel ;

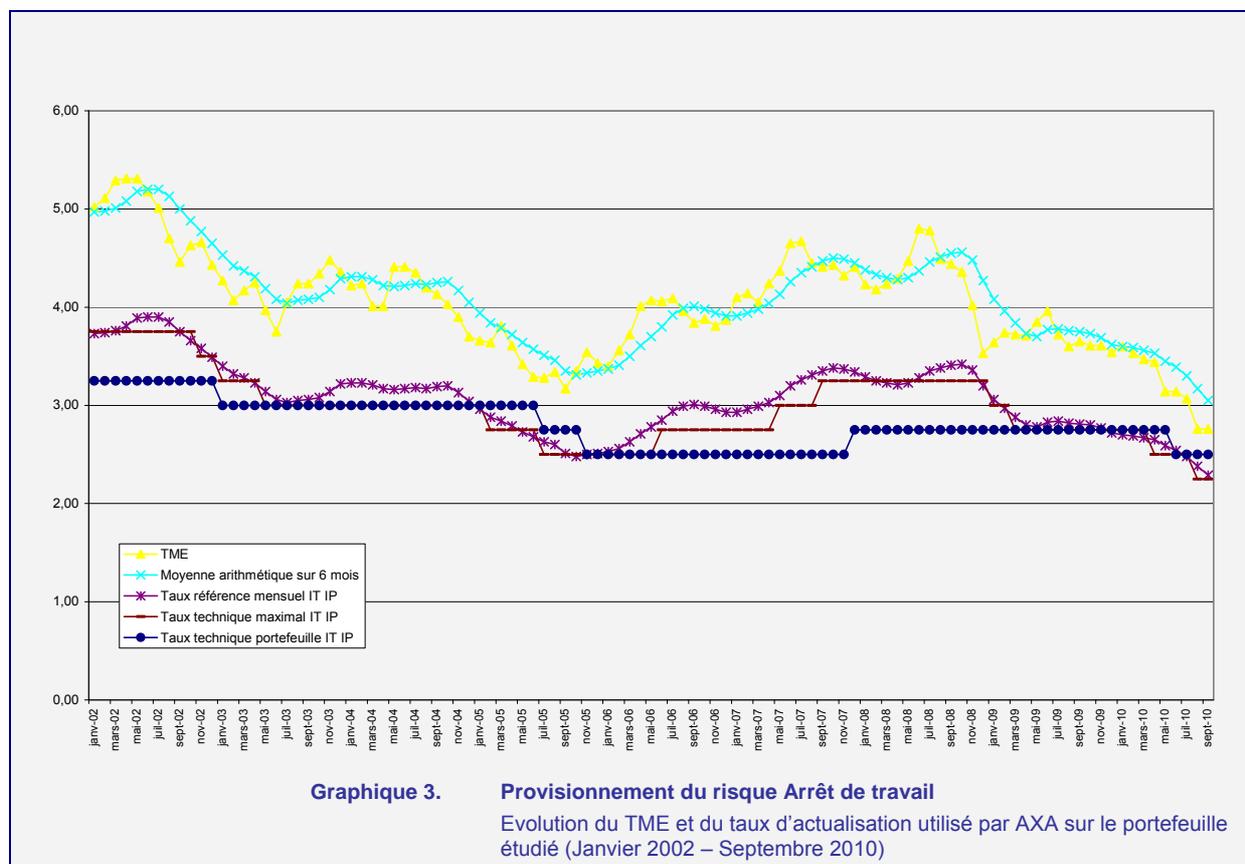
2° Un taux d'actualisation qui ne peut excéder 75 p. 100 du taux moyen des emprunts de l'Etat français calculé sur base semestrielle, sans pouvoir dépasser 4,5 p. 100.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux prestations issues de contrats d'assurance de groupe souscrits par un établissement de crédit, ayant pour objet la garantie du remboursement d'un emprunt ni à celles issues de contrats d'assurance couvrant des risques visés au 3° du premier alinéa de l'article L. 310-1 du code des assurances.

Arrêté du 23 décembre 2010

Art. 1er. – *Aux articles A. 331-10 et A. 331-22 du code des assurances, les mots : « taux moyen des emprunts de l'Etat français calculé sur base semestrielle » sont remplacés par les mots : « taux moyen au cours des vingt-quatre derniers mois des emprunts de l'Etat français ».*

Il est important de préciser que c'est le taux maximum applicable qui est réglementé, ainsi un assureur peut utiliser un taux d'actualisation inférieur pour le calcul des provisions de son portefeuille à une date donnée. Comme le montre le graphique suivant, cela a parfois été le cas sur le portefeuille des Collectives d'AXA.



Le risque « Arrêt de travail » étant un risque IARD, le taux d'actualisation maximum s'applique à l'ensemble du stock de provisions mathématiques du risque à une date de calcul donnée, quelle que soit la date de survenance des arrêts. Cette particularité par rapport au provisionnement des risques vie aura de forts impacts lors de l'analyse du déroulé des résultats d'un exercice de survenance donné car il conviendra de prendre en compte les éventuels changements de taux d'actualisation sur la période étudiée.

I.2.4.3. Les tables et leur utilisation

La Loi Evin du 31 décembre 1989 prévoit dans son article 7, pour les assurés d'un contrat collectif, le maintien des prestations en cours au niveau atteint en cas de disparition de la couverture pour quelle que cause que ce soit. Cet article concerne les prestations versées au titre des garanties « Incapacité / Invalidité », mais aussi « Rente Education » et « Rente de conjoint ». Tous les sinistres survenus depuis le 1^{er} janvier 1990 sont donc obligatoirement gérés selon la technique de constitution de capitaux de couverture.

Le principe de calcul des provisions mathématiques telles que définies ci-dessus (I.2.4.1), n'appelle pas de remarque particulière : ces provisions sont calculées à partir de séries statistiques, calculées sur un très grand nombre d'observations, représentant le nombre de personnes toujours en risque au fil du temps donc permettant de connaître en probabilité le nombre de bénéficiaires restant à indemniser année après année.

Le cadre technique définitif a été fixé par un arrêté du 28 mars 1996 dont les dispositions s'appliquent à tous les types de contrats collectifs (hors contrats d'emprunteurs) et à tous les organismes assureurs (mutuelles, institutions de prévoyance et sociétés d'assurance). Cet arrêté précise notamment les trois séries probabilité qui constituent le barème de provisionnement « Arrêt de travail » :

- **La loi de maintien en incapacité** : cette table donne sur une durée de 36 mois pour un groupe donné de 10 000 individus d'âge x à l'entrée en incapacité les effectifs restant en incapacité chaque mois.
- **La probabilité de passage d'incapacité en invalidité** : cette table donne sur une durée de 36 mois pour un groupe donné de 10 000 individus entrés en incapacité de travail à l'âge x le nombre d'individus reconnus invalides au cours d'un mois donné.
- **La loi de maintien en invalidité** : cette table donne jusqu'à un âge fixé (60 ans¹⁰) pour un groupe donné de 10 000 individus reconnus invalides à l'âge x le nombre d'individus restant en invalidité n années plus tard (avant d'atteindre 60 ans).

Ces lois de maintien et de passage en invalidité ont été construites par le BCAC sur la base des données de leur portefeuille, donc sur une population constituée du personnel des sociétés d'assurance. Ces lois ne sont pas parfaites, et elles ne sont pas toujours représentatives des portefeuilles des assureurs de la place, raison pour laquelle certains acteurs mettent en place des tables de provisionnement d'expérience ; tables qui doivent être agréées par un actuaire avant d'être utilisées pour le provisionnement.

Selon la situation de l'assuré à la date d'inventaire, le calcul de la provision mathématique nécessitera l'utilisation de l'une ou l'autre des tables ou de leur combinaison.

- Si l'assuré est en **incapacité de travail**, et qu'il est âgé de **plus de 60 ans ou que la garantie contractuelle ne prévoit pas de couvrir l'invalidité permanente**, il faut alors constituer une provision d'incapacité de travail à partir de la loi de maintien en incapacité.

La provision pour une rente annuelle de 1€ est calculée selon la formule suivante :

$$V_{(x,a)}^{inc-1} = \sum_{k=a}^{k=36-1} \frac{l^{inc}(x,k)}{l^{inc}(x,a)} \times \frac{1}{(1+i_m)^{k-a}}$$

Avec : x = âge d'entrée en incapacité

a = nombre de mois écoulés depuis l'entrée en incapacité

$l^{inc}(x,k)$ = nombre d'individus entrés en incapacité à l'âge x , et dont la situation en incapacité a une ancienneté de k mois

i_m = taux d'actualisation mensuel qui est obtenu à partir du taux d'actualisation annuel de la manière suivante :

$$(1+i) = (1+i_m)^{12} \Leftrightarrow i_m = (1+i)^{1/12} - 1$$

- Si l'assuré est en **incapacité de travail**, et qu'il est âgé de **moins de 60 ans et que la garantie contractuelle prévoit de couvrir l'invalidité permanente**, il faut alors constituer une provision d'incapacité de travail et à partir de la loi de maintien en incapacité et une provision d'invalidité en attente à partir de la probabilité de passage d'incapacité en invalidité et de la loi de maintien en invalidité.

A la provision calculée ci-dessus, il convient d'ajouter une provision pour invalidité en attente qui représente la valeur probable des engagements de l'assureur si l'assuré en incapacité venait à passer en invalidité. Cette provision se calcule comme suit (pour une rente annuelle de 1€) :

¹⁰ En application de la circulaire de la Direction de la Sécurité sociale (DSS) n°DSS/5B/2009/32 du 30 janvier 2009, pour pouvoir bénéficier de l'exonération sociale des cotisations, les contrats collectifs ne comportent plus de limite d'âge. Ainsi les prestations en cas d'arrêt de travail cessent d'être versées à la date de liquidation la pension vieillesse : 60 ans lors de la rédaction de ce mémoire, mais la réforme des retraites actuellement en discussion aura des impacts sur le provisionnement de ce risque.

$$V_{(x,a)}^{inc-2} = \sum_{k=a}^{k=36-1} \frac{s(x,k)}{l^{inc}(x,a)} \times V_{(x+\frac{k}{12},0)}^{inv} \times \frac{1}{(1+i_m)^{k-a}}$$

Avec : x = âge d'entrée en incapacité

a = nombre de mois écoulés depuis l'entrée en incapacité

$s(x,k)$ = loi de passage en invalidité pour un individu entré en incapacité à l'âge x , et dont la situation en incapacité a une ancienneté de k mois

$l^{inc}(x,a)$ = nombre d'individus entrés en incapacité à l'âge x , et dont la situation en incapacité a une ancienneté de a mois

$V_{(x+\frac{k}{12},0)}^{inv}$ = provision d'invalidité pour un individu d'âge $x + \frac{k}{12}$ et dont l'ancienneté en invalidité est nulle. Pour le calcul de cette provision on procède par interpolation linéaire entre les valeurs de $V_{(x,0)}^{inv}$ et $V_{(x+1,0)}^{inv}$.

i_m = taux d'actualisation mensuel qui est obtenu à partir du taux d'actualisation annuel de la manière suivante :

$$(1+i) = (1+i_m)^{12} \Leftrightarrow i_m = (1+i)^{1/12} - 1$$

- Si l'assuré est en **invalidité permanente**. Il faut alors constituer une provision d'invalidité permanente à partir de la loi de maintien en invalidité.

La provision pour une rente annuelle de 1€ est calculée selon la formule suivante :

$$V_{(x,a)}^{inv} = \sum_{k=a}^{k=60-x-1} \frac{l^{inv}(x,k)}{l^{inv}(x,a)} \times \frac{1}{(1+i)^{k-a}}$$

Avec : x = âge d'entrée en invalidité

a = nombre d'années écoulées depuis l'entrée en invalidité

$l^{inv}(x,k)$ = nombre d'individus entrés en invalidité à l'âge x , et dont la situation en invalidité a une ancienneté de k années

i = taux d'actualisation annuel

Section 5 Les enjeux du risque arrêt de travail en assurances collectives

I.2.5.1. Quelques chiffres

AXA est leader sur le marché des Assurances Collectives. Depuis 2008, le chiffre d'affaires d'AXA en prévoyance et santé collectives a été le suivant :

AXA France vie SA (en M€)			
	2010	2009	2008
Décès	1 450	1 413	1 370
Arrêt de travail	1 364	1 382	1 239
Maladie	2 020	1 925	1 848
Dépendance			
Total Prévoyance Santé Collectives	4 834	4 719	4 458

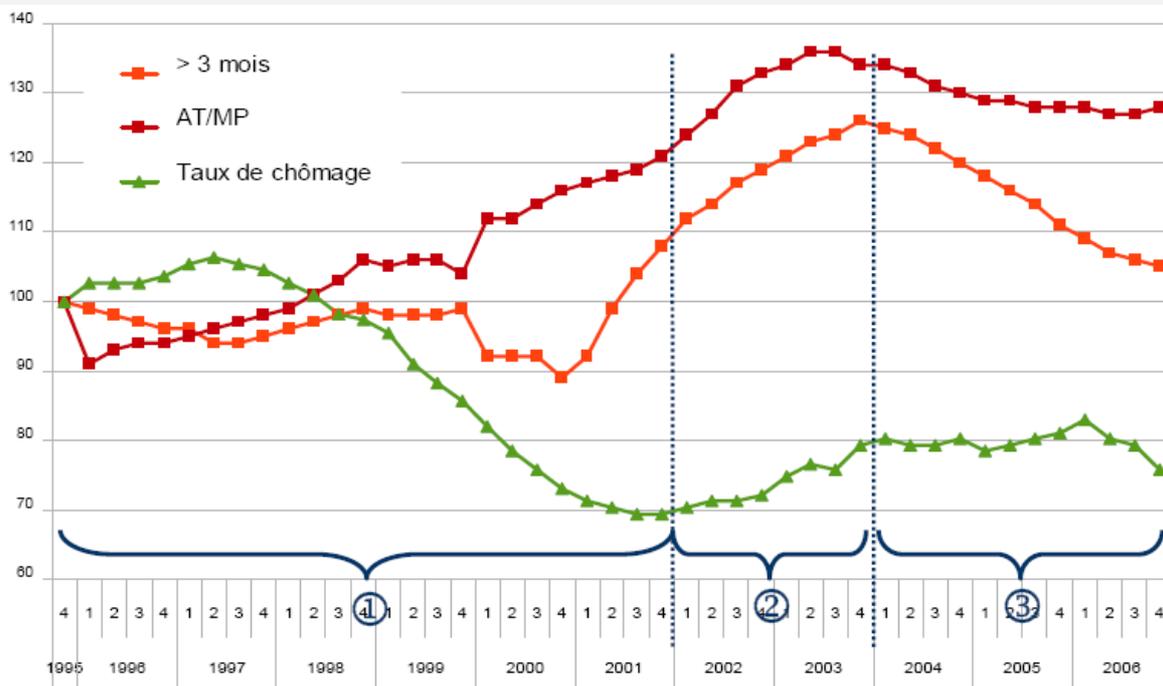
Tableau 4. Chiffre d'affaires d'AXA en Prévoyance et Santé Collectives

Ainsi, près de 50% du chiffre d'affaires prévoyance collective d'AXA concerne le risque « Arrêt de travail ». Une dérive de ce risque peut donc avoir des impacts importants en terme de résultats.

I.2.5.2. Un risque impacté par le contexte économique et social

La relation entre les arrêts maladie et la conjoncture économique a fait l'objet de nombreuses études mais aussi d'articles dans la littérature. Le sujet de la relation entre les arrêts de travail et la conjoncture économique ont ainsi été souvent abordés.

En particulier, dans la littérature économique il est établi qu'il existe une corrélation négative importante entre le taux de chômage et le nombre d'absences lié à des arrêts maladie.



Graphique 4. Evolution trimestrielle du volume d'IJ par salarié (arrêts de plus de 3 mois et ATMP) et taux de chômage

Source : Colloque AON Benfield – Mai 2009

Nous reprendrons ce point dans la troisième partie (cf. III.2.1.1 ci-dessous plus particulièrement) mais nous pouvons d'ores et déjà énoncer les hypothèses le plus souvent avancées pour expliquer ce phénomène :

- Une modification de la composition de la population salariée : en période de croissance, les entreprises auraient tendance à recruter des personnes ayant un profil différent de celles habituellement embauchées. Cela peut notamment conduire à un léger vieillissement des populations salariées, mais aussi à l'embauche de personnes en moins bon état de santé. Selon Thomas Renaud¹¹, cette hypothèse se vérifie dans le secteur industriel aux Etats-Unis et dans les pays nordiques.
- Une augmentation du rythme de travail et de la production qui génère des tensions et des prises de risque pouvant entraîner des arrêts de travail. Cette hypothèse concerne plus particulièrement les arrêts liés à des accidents du travail et/ou des maladies professionnelles, mais elle rejoint aussi la théorie selon laquelle le nombre d'arrêts de travail est corrélé positivement avec la pénibilité du travail comme le montre l'utilisation de correctifs tarifaires en fonction de la catégorie de personnel (cf. I.2.3.2 ci-dessus).
- Un changement de comportement des salariés, qui auraient tendance à utiliser l'arrêt de travail comme « outil d'absentéisme » alors qu'en période de récession la crainte du licenciement permet d'éviter ce type de comportement.

Le contexte de baisse des taux est aussi une évolution du contexte économique et financier qui a un impact sur le risque « Arrêt de travail » puisque le taux d'actualisation des provisions mathématiques arrêt de travail est calculé sur la base du taux moyen des emprunts d'Etat (cf. I.2.4.2 ci-dessus).

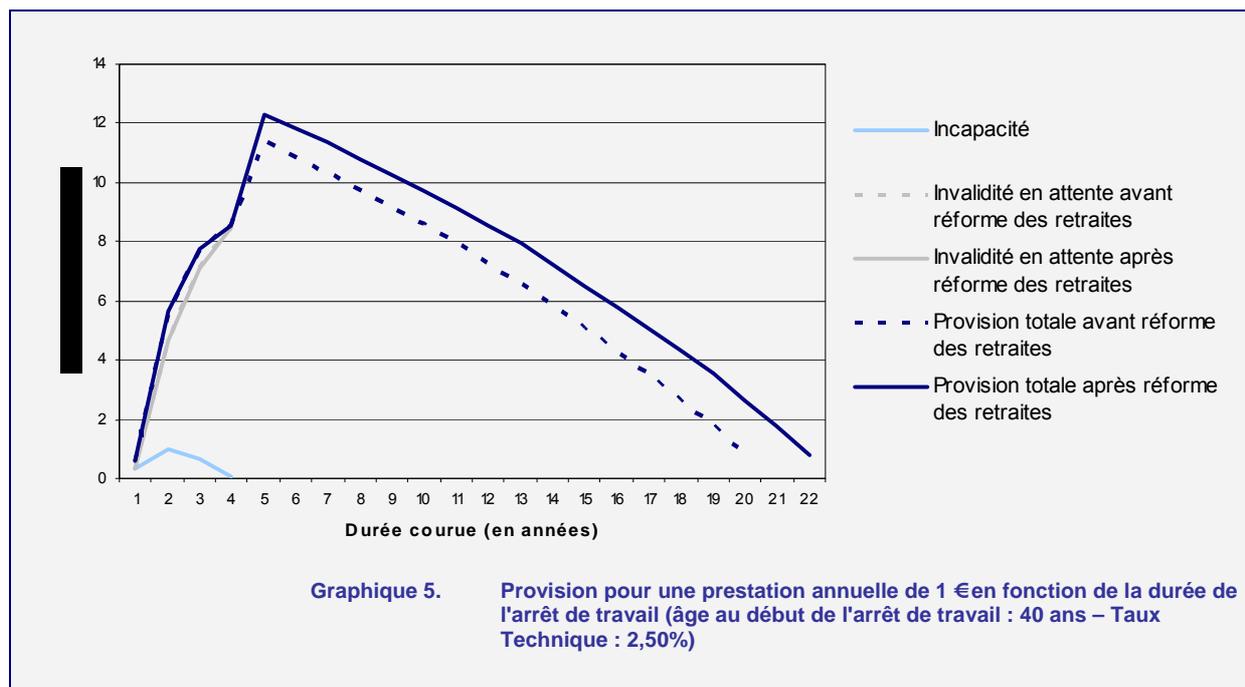
Le dernier point que nous souhaitons aborder dans cette section concerne la réforme des retraites. La loi n°2010-1330 du 9 novembre 2010, portant réforme des retraites, a décalé l'âge légal de départ à la retraite de 60 à 62 ans. Cette réforme entraîne mécaniquement un allongement de deux années de la durée de couverture des personnes en situation d'incapacité ou d'invalidité, ce qui a des effets importants sur les régimes de prévoyance collective qui sont tenus de servir leurs prestations jusqu'à la date de liquidation de la retraite comme nous venons de le voir dans les deux sections précédentes (cf. I.2.1.3 et I.2.2.2 ci-dessus). Du fait de cette réforme, l'engagement des assureurs prévoyance sur les sinistres arrêts de travail, en cours ou à venir, est donc augmenté.

Pour les contrats en place à la date de promulgation de la loi portant réforme des retraites, le législateur a prévu la possibilité pour l'assureur d'étaler la charge supplémentaire sur une période transitoire de 6 ans¹².

Ci-dessous un graphique illustrant les impacts de la réforme des retraites sur le provisionnement des sinistres arrêts de travail :

¹¹ Chargé de recherche à l'Institut de Recherche et Documentation en Economie de la Santé (IRDES)

¹² Article 31 ajouté dans la loi Evin du 31 décembre 1989



Les nouvelles tables de provisionnement suite à la promulgation de la loi portant réforme des retraites sont parues au Journal Officiel le décembre 2011. Avant cette date, les organismes assureurs avaient déjà dû estimer l'impact de la réforme des retraites dans le cadre de leurs opérations de renouvellement.

Pour aider à ces estimations une bonne connaissance du portefeuille et en particulier des caractéristiques des personnes en arrêt de travail bénéficiant des garanties de leurs contrats est primordiale.

Comme nous l'avons vu dans cette première partie, les enjeux du risque « arrêt de travail » sont importants pour AXA en terme de chiffre d'affaire et de rentabilité ; raison pour laquelle nous nous intéressons à mettre en place un indicateur de suivi d'une éventuelle dérive de ce risque. Nous avons aussi noté qu'en assurances collectives ce risque est fortement lié aux régimes obligatoires (garanties exprimées sous déduction des prestations versées par la Sécurité sociale...), il conviendra donc d'étudier une éventuelle corrélation entre les statistiques émis par la Sécurité sociale et les comportements du portefeuille d'AXA. Avant cette étude qui fera l'objet de la 3^{ème} partie, il est important de décrire précisément le portefeuille concerné par la mise en place l'indicateur de suivi.

Partie II. Le périmètre de l'étude

Comme nous l'avons indiqué en introduction, l'étude ne porte pas sur la totalité des contrats prévoyance présents dans le portefeuille des assurances collectives d'AXA. C'est la raison pour laquelle nous allons dans un premier temps définir le périmètre retenu pour ensuite analyser les caractéristiques des sinistres de ce périmètre.

Chapitre 1. Le portefeuille concerné

Il est important de préciser dès à présent que la description du portefeuille concerné porte exclusivement sur les contrats souscrits, et non sur la population assurée : la méconnaissance de la population assurée est une des problématiques des Assurances Collectives et un réel manque pour mettre en place un suivi du risque.

L'objectif de ce chapitre est de démontrer que l'étude porte sur un échantillon de contrats significatif et représentatif du portefeuille sur lequel s'appliquera l'indicateur proposé.

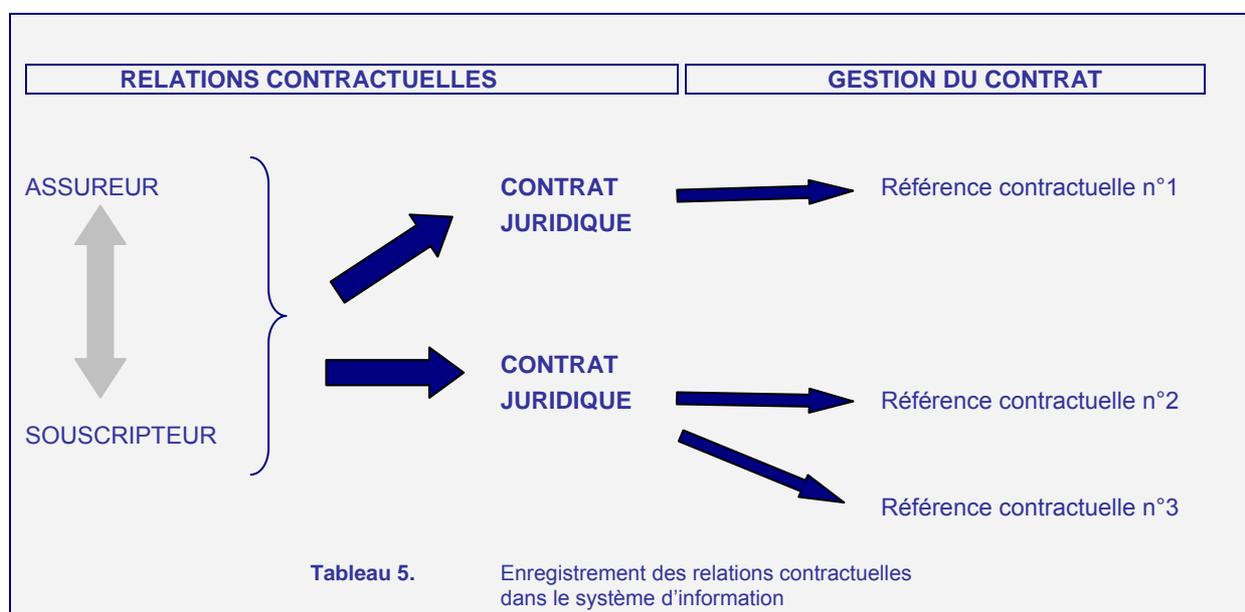
Section 1 Les données extraites

II.1.1.1. Les références contractuelles

Les références contractuelles répondant aux critères de sélection suivants ont été extraites de l'entrepôt de données des assurances collectives d'AXA :

- Contrats collectifs obligatoires des salariés d'entreprise en France
- Garantie incapacité invalidité figurant dans le contrat

Une référence contractuelle est une codification permettant de gérer les contrats dans le système d'information. A un contrat juridique donné peut correspondre une ou plusieurs références contractuelles, en revanche une référence contractuelle correspond à un seul contrat juridique (cf. tableau ci-dessous).



Plusieurs raisons peuvent justifier l'existence de plusieurs références contractuelles pour un même contrat juridique :

- Existence de plusieurs établissements (ou filiales) chez le Souscripteur, ce dernier souhaitant que chaque établissement/filiale soit traité distinctement. Par exemple, pour certains souscripteurs les différents établissements doivent recevoir directement les appels de cotisation.

- Existence d'extension des garanties à des catégories de personnel spécifiques mis en place à la demande du Souscripteur. Par exemple, extension des garanties au personnel détaché ou au personnel expatrié.
- Existence de maintiens de garanties établis à la demande du Souscripteur en application d'un accord d'entreprise. Par exemple, maintien des garanties au personnel préretraité ou licencié.
- ...

A partir de cette extraction, seules les références contractuelles ayant une date d'effet antérieure à 2010 et une date de fin postérieure au 1^{er} janvier 1996 ou non renseignée ont été retenues. Nous avons effectivement limité le périmètre des références contractuelles à cette période car l'entrepôt de données que nous utilisons pour nos extractions est alimenté des mouvements comptables uniquement depuis 1996.

L'extraction brute avant fiabilisation des données comporte donc 122 158 références contractuelles.

II.1.1.2. Les variables disponibles

Pour chaque référence contractuelle extraite, les variables suivantes ont été retenues :

INFORMATIONS SUR LE SOUSCRIPTEUR

- Code NAF
Les codes NAF sont codifiés sur 4 caractères (999Z), ils permettent l'identification de l'activité principale du souscripteur.
- Taille (effectif)
- Code Postal

INFORMATIONS SUR LE CONTRAT JURIDIQUE

- N° de contrat juridique
- Date d'effet
- Date de fin
- Pôle
Cette variable permet d'identifier le réseau de distribution (courtiers, agents ou agents spécialisés) apporteur du contrat.

INFORMATIONS SUR LA REFERENCE CONTRACTUELLE

- N° de référence contractuelle
- Date d'effet
- Date de fin
- Catégorie de personnel
Les catégories de personnel sont codifiées sur 2 caractères. Il en existe 52 sur le périmètre concerné par notre extraction, mais elles ont été regroupées en 5 classes pour l'analyse (cf. II.1.1.3 ci-dessous).

Tableau 6. Tableau récapitulatif des variables retenues pour décrire les références contractuelles

	VARIABLES QUALITATIVES *	VARIABLES QUANTITATIVES
SOUSCRIPTEUR	Code NAF, Taille, Code Postal	
CONTRAT JURIDIQUE	N° de contrat juridique, Pôle	Date d'effet, Date de fin
REFERENCE CONTRACTUELLE	N° de référence contractuelle, Catégorie de personnel	Date d'effet, Date de fin

* Toutes les variables qualitatives sont des variables qualitatives nominales.

II.1.1.3. Fiabilisation des données

Pour fiabiliser le périmètre extrait, toutes les variables sont analysées : quelles valeurs contiennent-elles ? Des regroupements peuvent-ils être mis en place ? Ne faut-il pas exclure certaines références contractuelles du périmètre retenu compte tenu de leurs caractéristiques ?

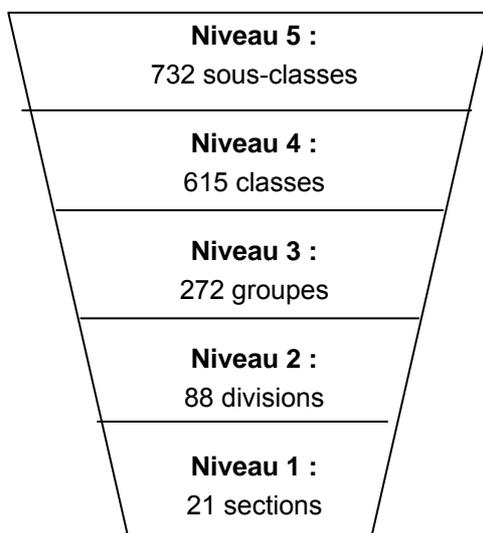
- **Référence contractuelles et contrats juridiques**

Nous n'avons pas exclu de contrats juridiques par rapport à l'extraction initiale.

- **Code NAF**

Les outils de gestion sont restés avec une codification du code NAF sur 4 caractères, même si depuis 2008 la codification de l'INSEE est passée sur 5 positions en cohérence avec la nomenclature européenne.

La nomenclature de l'INSEE est structurée comme suit :



Les références contractuelles extraites se répartissent sur 678 codes NAF de l'ancienne nomenclature INSEE (soit 95% des codes existants). Par ailleurs, il existe un code spécifique pour les souscripteurs dont le code NAF n'est pas connu.

Pour obtenir des regroupements contenant un nombre suffisant de références contractuelles, nous avons décidé de nous servir du regroupement par section de la nomenclature de l'INSEE. **Les références contractuelles seront donc regroupées en 22 sections (21 sections INSEE + une section « secteur d'activité non déterminé »).**

Nous avons aussi rattaché chaque section INSEE à un des trois secteurs économiques définis dans la comptabilité nationale : secteur primaire, secondaire ou tertiaire dont la définition est rappelée ci - dessous.

Définition des secteurs primaire, secondaire et tertiaire

* **le secteur primaire** regroupe l'ensemble des activités dont la finalité consiste en une exploitation des ressources naturelles : agriculture, pêche, forêts, mines, gisements,

* **le secteur secondaire** regroupe l'ensemble des activités consistant en une transformation plus ou moins élaborée des matières premières (industries manufacturières, construction).

* **le secteur tertiaire** recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale. Le périmètre du secteur tertiaire est de fait défini par complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaire et secondaire).

Source : INSEE – <http://www.insee.fr/fr/methodes/>

- **Taille**

La variable taille de l'entreprise qui a été extraite est une variable saisie par les personnes chargées de mettre en place le contrat dans le système d'information. Elle comprend l'une des 7 valeurs suivantes :

TAILLE	Libellé
00	Non déclaré
10	1 à 9 salariés
20	10 à 49 salariés
30	50 à 199 salariés
40	200 à 499 salariés
50	500 à 5 000 salariés
60	Plus de 5 000 salariés

- **Code postal**

Le code postal extrait correspond au code postal de la ville dans laquelle se trouve le souscripteur du contrat. Dans les cas où les souscripteurs sont des entreprises ayant plusieurs établissements ou filiales répartis sur le territoire français, ce code postal ne sera pas forcément représentatif de la localisation des salariés en arrêt de travail.

A partir des codes postaux, nous avons déterminé le département d'implantation du siège social du souscripteur. Ces départements ont ensuite été groupés en 5 zones géographiques regroupant des régions administratives. Le regroupement a été fait par rapprochement de régions contiguës.

Nous appellerons « régions » ces zones.

REGIONS
Ile de France
Nord Ouest
Nord Est
Sud Est
Sud Ouest

- **Pôle**

Dans le système d'information, le pôle comprend l'une des 3 valeurs suivantes :

POLE	Libellé
1	Contrats apportés par un courtier
2	Contrats apportés par un agent général
3	Contrats apportés par un agent salarié

Parmi les références contractuelles extraites, il n'y pas de valeur manquante ou de valeur différente de celles figurant dans le tableau ci-dessus.

- **Catégorie de personnel**

Dans le système d'information des assurances collectives d'AXA, il existe 72 codes pour identifier les catégories de personnel. Parmi ces 72 codes il en existe deux « divers ».

La catégorie de personnel est renseignée au niveau de la référence contractuelle. Les 122 158 références contractuelles extraites concernent 52 catégories de personnel. **Nous avons décidé de regrouper les catégories de personnel selon les 4 classes suivantes :**

REGROUPEMENT CATEGORIE DE PERSONNEL
Cadres
Non cadres
Ensemble du personnel
Non déterminé

Le regroupement « Non déterminé » contient les références contractuelles pour lesquelles la catégorie de personnel correspond à la valeur « divers ».

Compte tenu du faible nombre de références contractuelles (83) avec une catégorie de personnel « VRP », nous avons décidé de ne pas créer de regroupement particulier mais d'affecter les références contractuelles dans le regroupement « Ensemble du personnel ».

Lors de l'analyse des catégories de personnel extraites nous en avons détecté certaines qui concernent des populations spécifiques dans le cadre de maintien de garanties : préretraités, retraités, licenciés (...) ou des catégories de personnel identifiant des populations non concernées par notre étude (par exemple : enseignants, agents des collectivités locales qui ne sont pas des salariés d'entreprise). **8 086 références contractuelles ont ainsi été détectées, et nous avons décidé de les exclure de l'étude.**

L'extraction après fiabilisation contient donc 114 072 références contractuelles réparties en 91 757 contrats juridiques.

Section 2 Description

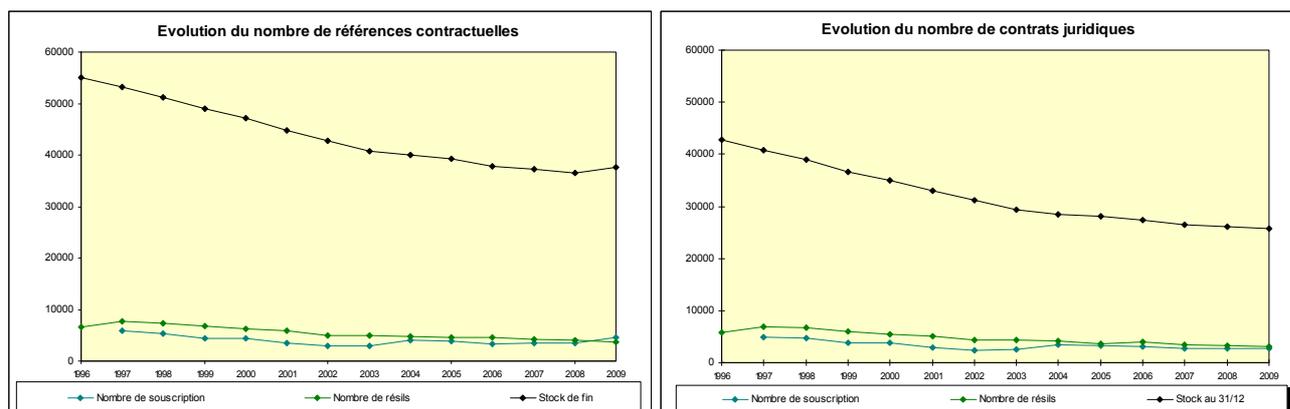
L'objectif de cette section est de décrire la structure du portefeuille retenu pour essayer de déterminer quelle population est couverte par les contrats du portefeuille : par quel type de sociétés sont souscrits les contrats, dans quelle région plus spécifiquement, pour quelle population ?

Nous allons dans un premier temps étudier la distribution en nombre de contrats, mais une deuxième analyse en termes de chiffre d'affaires sera ensuite nécessaire.

II.1.2.1. Structure du portefeuille : nombre de contrats

Le nombre de références contractuelles en portefeuille décroît de façon linéaire jusqu'en 2003, puis de façon légèrement moins marquée à partir de 2004 (le nombre de souscriptions rattrapant celui des résiliations). Ce qui à première vue pouvait correspondre à une simplification dans la gestion des

contrats (moins de références contractuelles pour un même contrat juridique) semble remis en cause par l'évolution même du nombre de contrats juridiques dont la tendance est comparable.



Fin 2009, nous comptons donc 37 636 références contractuelles et 25 794 contrats juridiques en cours soit une baisse du nombre de contrats actifs de 40% en 14 années.

Ce premier constat est contradictoire avec la hausse de chiffre d'affaires constatée sur le périmètre, raison pour laquelle nous préférons étudier la structure du portefeuille à partir du chiffre d'affaires.

II.1.2.2. Structure du portefeuille : chiffre d'affaires

Sur la période étudiée (2001 à 2009), le chiffre d'affaire « arrêt de travail » du portefeuille étudié est en constante progression.

Nous indiquons ci-dessous la répartition du chiffre d'affaires (en K€) en fonction de la catégorie de personnel, de la région du souscripteur, du secteur d'activité et de la taille de l'effectif.

- **Catégorie de personnel**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Cadres	69 398	66 669	65 694	78 039	86 003	91 020	95 917	98 157	96 688
	34,0%	31,8%	30,9%	32,8%	32,3%	31,8%	31,7%	31,3%	31,1%
Non cadres	32 407	33 682	34 443	42 860	49 746	55 591	57 596	59 668	56 830
	15,9%	16,1%	16,2%	18,0%	18,7%	19,4%	19,0%	19,0%	18,3%
Ensemble du personnel	51 123	53 003	54 155	56 647	63 490	68 440	72 175	78 271	77 464
	25,0%	25,3%	25,5%	23,8%	23,9%	23,9%	23,9%	25,0%	24,9%
Information non disponible	51 482	55 997	58 056	60 233	66 644	71 010	76 704	77 385	80 258
	25,2%	26,7%	27,3%	25,3%	25,1%	24,8%	25,4%	24,7%	25,8%
TOTAL	204 410	209 352	212 348	237 779	265 883	286 061	302 392	313 481	311 240

Nous notons une certaine régularité dans la répartition du chiffre d'affaires par catégorie de personnel, et la part d'information non disponible représente 25%.

- **Positionnement géographique du portefeuille**

A nouveau nous constatons une répartition est globalement stable dans le temps :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ile de France	131 440 64,3%	133 987 64,0%	138 264 65,1%	157 688 66,3%	178 557 67,2%	193 865 67,8%	204 801 67,7%	213 611 68,1%	216 635 69,6%
Nord Est	29 103 14,2%	29 934 14,3%	28 946 13,6%	31 923 13,4%	33 800 12,7%	35 139 12,3%	35 632 11,8%	34 218 10,9%	32 492 10,4%
Nord Ouest	13 913 6,8%	14 665 7,0%	14 455 6,8%	14 914 6,3%	17 130 6,4%	18 488 6,5%	20 278 6,7%	20 438 6,5%	20 376 6,5%
Sud Est	20 615 10,1%	21 542 10,3%	21 281 10,0%	23 456 9,9%	25 383 9,5%	26 010 9,1%	28 315 9,4%	31 558 10,1%	28 262 9,1%
Sud Ouest	9 339 4,6%	9 225 4,4%	9 401 4,4%	9 799 4,1%	11 014 4,1%	12 558 4,4%	13 367 4,4%	13 656 4,4%	13 476 4,3%
TOTAL	204 410	209 352	212 348	237 779	265 883	286 061	302 392	313 481	311 240

Attention cependant car comme nous l'avons indiqué précédemment, les régions ne reflètent pas nécessairement la localisation des entreprises assurées puisque nous ne disposons pas du code postal de la société juridique. Une codification dans le système de gestion permet théoriquement d'identifier la structure de la personne morale afin de déterminer s'il s'agit d'une entreprise appartenant à un groupe ou non. Cette variable n'étant renseignée que dans 3% des cas, nous ne pouvons pas l'exploiter pour essayer d'affiner la localisation des entreprises assurées.

- **Secteur d'activité**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Primaire	4 672 2,3%	4 489 2,1%	4 541 2,1%	4 584 1,9%	5 229 2,0%	6 384 2,2%	7 477 2,5%	8 133 2,6%	7 878 2,5%
Secondaire	42 642 20,9%	41 276 19,7%	39 162 18,4%	49 557 20,8%	56 381 21,2%	59 376 20,8%	62 396 20,6%	65 510 20,9%	62 797 20,2%
Tertiaire	151 077 73,9%	157 861 75,4%	163 581 77,0%	178 020 74,9%	198 206 74,5%	214 078 74,8%	225 856 74,7%	234 181 74,7%	235 984 75,8%
Non déterminé	6 019 2,9%	5 726 2,7%	5 064 2,4%	5 619 2,4%	6 067 2,3%	6 222 2,2%	6 664 2,2%	5 658 1,8%	4 581 1,5%
TOTAL	204 410	209 352	212 348	237 779	265 883	286 061	302 392	313 481	311 240

Près de 75% du chiffre d'affaires concernent des souscripteurs ayant une activité dans le secteur tertiaire. Nous noterons la diminution de la part des secteurs non déterminés, traduisant probablement une meilleure alimentation des systèmes de gestion au fil du temps.

- **Taille (effectif) :**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Non déclaré	34 893	39 109	42 348	45 038	51 270	56 385	62 278	66 574	67 588
	17,1%	18,7%	19,9%	18,9%	19,3%	19,7%	20,6%	21,2%	21,7%
1 à 9 salariés	24 073	24 251	22 579	25 035	27 881	29 758	30 645	31 159	30 640
	11,8%	11,6%	10,6%	10,5%	10,5%	10,4%	10,1%	9,9%	9,8%
10 à 49 salariés	30 459	29 639	28 574	27 346	29 209	30 410	30 673	29 481	28 067
	14,9%	14,2%	13,5%	11,5%	11,0%	10,6%	10,1%	9,4%	9,0%
50 à 199 salariés	43 969	44 878	48 401	57 347	63 552	67 785	72 872	74 709	76 879
	21,5%	21,4%	22,8%	24,1%	23,9%	23,7%	24,1%	23,8%	24,7%
200 à 499 salariés	18 938	19 875	19 883	23 001	25 677	27 903	29 168	30 410	31 206
	9,3%	9,5%	9,4%	9,7%	9,7%	9,8%	9,6%	9,7%	10,0%
500 à 5 000 salariés	29 189	29 225	28 649	31 766	35 359	38 974	40 485	39 500	39 814
	14,3%	14,0%	13,5%	13,4%	13,3%	13,6%	13,4%	12,6%	12,8%
Plus de 5 000 salariés	22 889	22 376	21 914	28 246	32 936	34 845	36 271	41 648	37 046
	11,2%	10,7%	10,3%	11,9%	12,4%	12,2%	12,0%	13,3%	11,9%
TOTAL	204 410	209 352	212 348	237 779	265 883	286 061	302 392	313 481	311 240

Nous constatons qu'une part importante du chiffre d'affaire correspond à des entreprises dont la taille n'est pas connue (de l'ordre de 21% sur les dernières années étudiées). Il faut aussi remarquer que la part des « grands comptes », définis dans le cas présent comme les entreprises de plus de 500 salariés), représente environ 25% du chiffre d'affaire de l'échantillon retenu.

Le portefeuille retenu pour l'étude représente plus de 25% du chiffre d'affaire arrêt de travail des assurances collectives d'AXA (cf. I.2.5.1 ci-dessus) qui comprend bien entendu le chiffre d'affaire des contrats des salariés d'entreprise (AXA assureur), mais aussi le chiffre d'affaire des « assurances emprunteurs », des opérations de réassurance, de l'assurance du personnel des collectivités locales et des travailleurs non salariés (TNS).

L'indicateur à mettre en place concerne le risque arrêt de travail des salariés d'entreprises pour les contrats dont AXA est assureur (donc hors opérations de réassurance) ; ce qui, compte tenu du point ci-dessus, représente un chiffre d'affaire de ... en 2009. En terme de chiffre d'affaire le périmètre retenu est donc significatif du portefeuille sur lequel l'indicateur doit être mis en place.

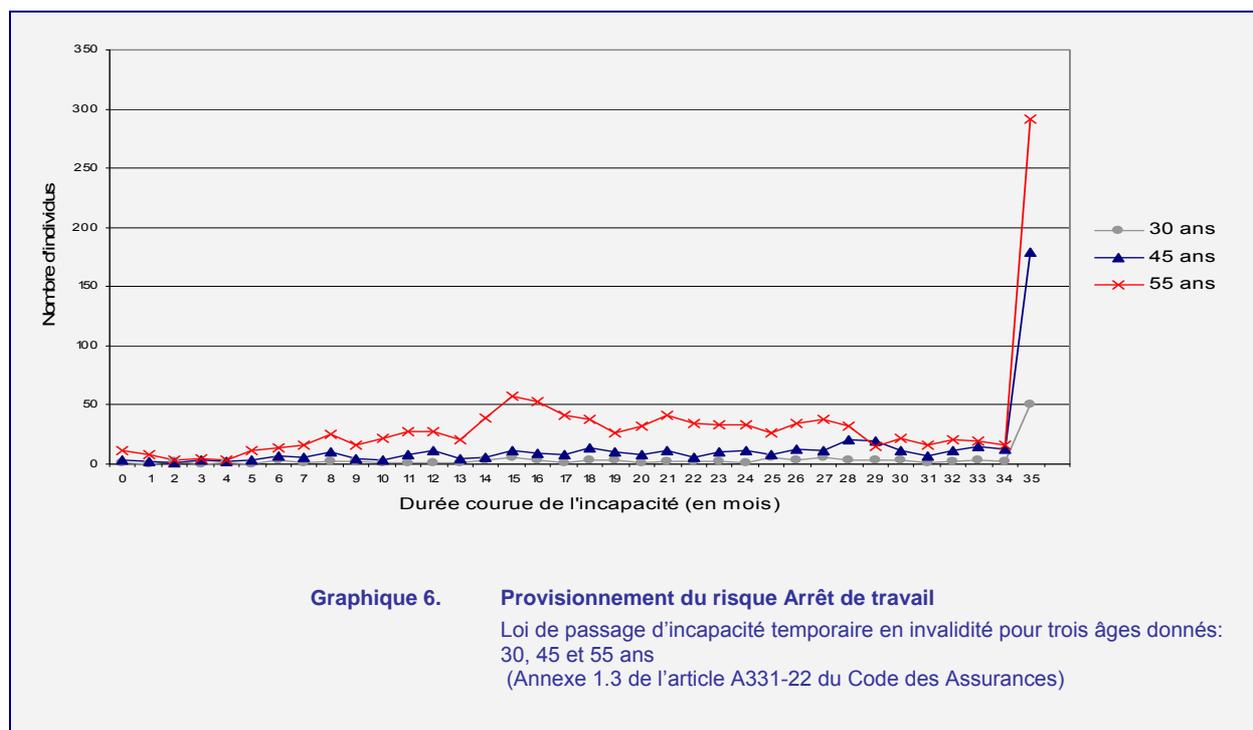
Chapitre 2. Les sinistres

Section 1 Les données extraites – 2001 à 2009

Tous les mouvements comptables arrêtés au 30 juin 2010 (primes, prestations et provisions mathématiques) des contrats appartenant au périmètre de l'étude ont été extraits de l'entrepôt de données d'AXA. A partir de cette extraction, une table a été constituée avec les dossiers sinistres dont l'année de survenance est comprise entre 2001 et 2009.

La gestion des dossiers arrêt de travail est parfois déléguée à des gestionnaires extérieurs. En cas de délégation de gestion, seul un dossier global (aussi appelé « dossier collectif ») est créé dans le système d'information : les données individuelles nécessaires pour caractériser les sinistres du portefeuille ne sont donc pas disponibles. Les arrêts de travail non gérés par AXA ont été exclus de notre extraction.

Cependant, la délégation de gestion porte dans la majeure partie des cas sur l'incapacité, même s'il arrive que la gestion des invalidités soit déléguée dans le cas de dossiers particuliers. Les assurés en arrêt de travail sont alors considérés comme gérés par AXA mais uniquement à compter de leur passage en invalidité. Nous devons prendre en compte ce constat lors de l'analyse des extractions, notamment quand nous étudierons l'âge moyen à la date d'arrêt de travail car, comme les tables utilisées pour le provisionnement le montrent (graphique 6 ci-dessous), la probabilité de passage en invalidité est d'autant plus forte que l'âge à la survenance est élevé.



La loi de passage représentée sur le graphique 6 est une loi de passage spécifique aux contrats d'assurances collectives qui viennent en complément des indemnités journalières versées par la Sécurité sociale. Celles-ci cessent au plus tard au 3^{ème} anniversaire de l'arrêt de travail ; donc au plus tard à la fin du 35^{ème} mois d'arrêt ; ce qui explique le pic caractéristique présent sur les courbes représentées sur le graphique 6.

Dernier point qu'il est important de noter avant de détailler les données extraites : le passage en invalidité d'un assuré en arrêt de travail ne génère pas de création de nouveau dossier dans le système d'information ; l'état d'invalidité est une continuité de l'incapacité de travail.

L'extraction brute avant fiabilisation des données comporte donc 116 155 dossiers sinistres (incapacité ou invalidité) répartis comme suit :

	Dossiers non passés en invalidité	Dossiers passés en invalidité		TOTAL
		Non délégués pendant la période d'incapacité	Délégués pendant la période d'incapacité	
Dossiers en cours au 30 juin 2010	2 752	3 439	4 650	10 841
Dossiers clos au 30 juin 2010	100 863	2 079	2 372	105 314
TOTAL	103 615	5 518	7 022	116 155

II.2.1.1. Les variables retenues

INFORMATIONS SUR L'ASSURE EN ARRET DE TRAVAIL

- Date de naissance
- Sexe

INFORMATIONS SUR L'ARRET DE TRAVAIL

- Numéro de dossier
- Référence contractuelle
Un numéro de dossier est lié à une seule référence contractuelle, cette variable va donc permettre d'obtenir des informations sur le contrat juridique au titre duquel est garanti l'assuré : secteur d'activité, catégorie de personnel et région en particulier.
- Date de survenance de l'arrêt
- Date de passage en invalidité
- Date d'ouverture du dossier dans le système d'information
- Date de clôture du dossier dans le système d'information

INFORMATIONS SUR LE VERSEMENT DES PRESTATIONS

- 1^{er} jour indemnisé
- Dernier jour indemnisé

II.2.1.2. Fiabilisation des données

Parmi les dossiers extraits, il y a des dossiers qui concernent des reprises de revalorisation.

Comme nous l'avons vu dans la 1^{ère} partie (cf. I.1.2.4 ci-dessus), l'article 7 de la Loi Evin prévoit qu'en cas de résiliation du contrat, l'assureur en place est tenu de verser les prestations en cours de service au niveau atteint. La loi du 8 août 1994 complète cette disposition en prévoyant qu'en cas de changement d'organisme assureur, la revalorisation des rentes en cours de service versées au titre de l'incapacité de travail ou de l'invalidité permanente devra être assurée. Il revient à l'entreprise (l'employeur) d'organiser cette prise en charge.

Article L912-3 Du Code de la Sécurité sociale
Créé par Loi n°94-678 du 8 août 1994 - art. 2 JORF 10 août 1994

Lorsque la convention, l'accord ou la décision unilatérale constatée par un écrit relevant de l'article L. 911-1 prévoient la couverture, sous forme de rentes, de l'incapacité de travail ou de l'invalidité, ils organisent également, en cas de changement d'organisme assureur, la poursuite de la revalorisation des rentes en cours de service. Lorsque le décès est couvert par ces mêmes conventions, accords ou décisions, ceux-ci organisent le maintien de cette garantie pour les bénéficiaires de rentes d'incapacité de travail et d'invalidité en cas de changement d'organisme assureur.

Dans ce dernier cas, la revalorisation des bases de calcul des différentes prestations relatives à la couverture du risque décès est au moins égale à celle déterminée par le contrat de l'organisme assureur qui a fait l'objet d'une résiliation.

Le plus souvent, l'entreprise négocie avec le nouvel assureur pour la prise en charge de cette revalorisation. **Parmi les sinistres extraits, 640 concernent des reprises de revalorisation, nous les excluons du périmètre de nos statistiques descriptives.**

- **Date de naissance**

Sur tous les dossiers extraits, la date de naissance est renseignée et au bon format. Pour valider la cohérence des données extraites, l'âge à la survenance a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Age survenance} = (\text{Nombre de jours entre la date de survenance et la date de naissance})^{13} / 365,25$$

Sur certains dossiers les assurés ont un âge à la survenance supérieur à 65 ans. Comme l'étude porte sur les salariés d'entreprise nous préférons exclure ces dossiers car nous n'avons pas accès aux dossiers de gestion pour vérifier la validité des dates de naissance. **63 dossiers sont donc exclus de l'étude.**

¹³ Calculs effectués dans SAS à l'aide de la fonction intck

- **Date d'ouverture du dossier**

Sur tous les dossiers extraits, la date d'ouverture du dossier dans le système d'informations est renseignée et au bon format.

- **Date de clôture du dossier**

La date de clôture n'est pas une donnée présente en l'état dans le système d'information : elle est issue d'un traitement des données extraites.

Chaque dossier présent dans le système d'information a un « code position ». Le tableau ci-dessous détaille les différents « codes position » existants :

CODE POSITION	Libellé de la situation du dossier	Nombre d'observations
0	Dossier en cours	10 380
9	Dossier clos par un gestionnaire	82 327
19	Dossier clos par un batch de clôture du système d'information	11 079
8	Dossier mis sans-suite ¹⁴ par un gestionnaire	8 328
18	Dossier mis sans-suite par un batch de clôture du système d'information	3 338
		115 452¹⁵

La date de clôture correspond à la date à laquelle le dossier a été passé dans le système d'information en position « clos » ou « sans-suite ».

Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, certains dossiers sont clos à l'aide d'un programme de clôture prévu dans le système d'information. Ce programme qui tourne le soir de l'avant dernier jour ouvré de chaque mois clôture automatiquement tous les dossiers incapacité sans règlement dans les 3 mois précédents.

- **Date de survenance**

Sur tous les dossiers extraits, la date de survenance est renseignée et au bon format. Nous constatons cependant que sur 3 130 dossiers, deux dates de survenance différentes sont présentes. En moyenne, l'écart constaté entre les deux dates est de 13,4 jours. Nous avons décidé de retenir la date de survenance la plus ancienne pour ces dossiers.

- **Franchise**

La franchise n'est pas une donnée stockée dans le système d'information. Elle a donc été calculée à partir des données disponibles à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Franchise} = \text{Date du 1}^{\text{er}} \text{ jour indemnisé} - \text{Date de survenance de l'arrêt}$$

Le calcul de la franchise est effectué uniquement sur les dossiers non délégués pendant la période d'incapacité. Pour 8 021 dossiers nous constatons que la date du 1^{er} jour indemnisé n'est pas renseignée, ce qui rend impossible le calcul de la franchise.

Les barèmes fournis par le BCAC pour la tarification de l'incapacité donnent le coût de la prime pure pour les franchises suivantes :

0	3	7	15	30	60	90	180
---	---	---	----	----	----	----	-----

¹⁴ Un dossier sans-suite est un dossier clos pour lequel aucune prestation n'a été réglée.

¹⁵ Ne figurent pas dans ce tableau les dossiers précédemment retirés du périmètre de l'étude (640 pour cause de reprise de revalorisation et 63 en raison d'un problème de fiabilité de la date de naissance)

Les contrats du périmètre sur lequel l'étude porte, peuvent par ailleurs prévoir les franchises suivantes dans leurs garanties :

10	45	75	100	120	150	200	240	360
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

82% des dossiers se répartissent sur l'ensemble de ces franchises.

L'existence de franchises différentes de celles mentionnées ci-dessus dans notre base est liée à l'existence de franchises discontinues ou en relais du maintien de salaire (partiel ou total) par l'employeur. En particulier, dans le cas des franchises discontinues, l'arrêt de travail ouvrant droit à prestation au titre du contrat d'assurance peut avoir une durée très courte.

Nous avons décidé de regrouper les franchises selon les 10 classes suivantes :

REGROUPEMENT FRANCHISE	Nombre d'observations
Moins de 3 jours	8 776
De 3 à 14 jours	27 984
De 15 à 29 jours	8 922
De 30 à 44 jours	20 636
De 45 à 59 jours	5 442
De 60 à 89 jours	7 040
De 90 à 119 jours	14 340
De 120 à 179 jours	3 181
De 180 à 359 jours	2 990
360 jours et plus	1 575
	100 886

- **Date de passage en invalidité**

Sur tous les dossiers extraits, la date de passage en invalidité est au bon format.

Pour vérifier sa fiabilité, nous avons calculé le délai de passage en invalidité selon la formule suivante :

$$\text{Délai de passage en invalidité} = (\text{Nombre de mois entre la date de survenance et la date de passage en invalidité})^{16}$$

Dans les pièces contractuelles, il est prévu que l'assureur retient la date de passage en invalidité et la catégorie d'invalidité définies par la Sécurité sociale pour le versement de ses prestations. Par conséquent, le délai de passage en invalidité doit, en théorie, être inférieur ou égal à 36 mois.

Nous constatons que 467 dossiers (3,9% des dossiers en invalidité) ont des délais de passage en invalidité supérieurs à 36 mois. De la même manière, 602 assurés (5,0% des dossiers en invalidité) seraient passés en invalidité pendant leur premier mois d'arrêt. Cette fréquence paraît vraiment importante par rapport aux lois de passage en invalidité réglementaires. Après vérification, il s'avère que la très grande majorité de ces dossiers¹⁷ sont des dossiers délégués pendant la période d'incapacité, la validité de la date de survenance saisie peut donc être remise en cause.

Nous ne retiendrons pas ces 1 065 (467+598) dossiers dans l'analyse du délai de passage en invalidité.

¹⁶ Calculs effectués dans SAS à l'aide de la fonction intck

¹⁷ 598 sur les 602 dossiers détectés

Après fiabilisation des données notre extraction comporte donc 115 452 dossiers sinistres (incapacité ou invalidité) répartis comme suit :

	Dossiers non passés en invalidité	Dossiers passés en invalidité		TOTAL
		Non délégués pendant la période d'incapacité	Délégués pendant la période d'incapacité	
Dossiers en cours au 30 juin 2010	2 631	3 422	4 327	10 380
Dossiers clos au 30 juin 2010	100 779	2 075	2 218	102 303
TOTAL	103 410	5 497	6 545	115 452

Section 2 Les assurés à la date d'arrêt de travail

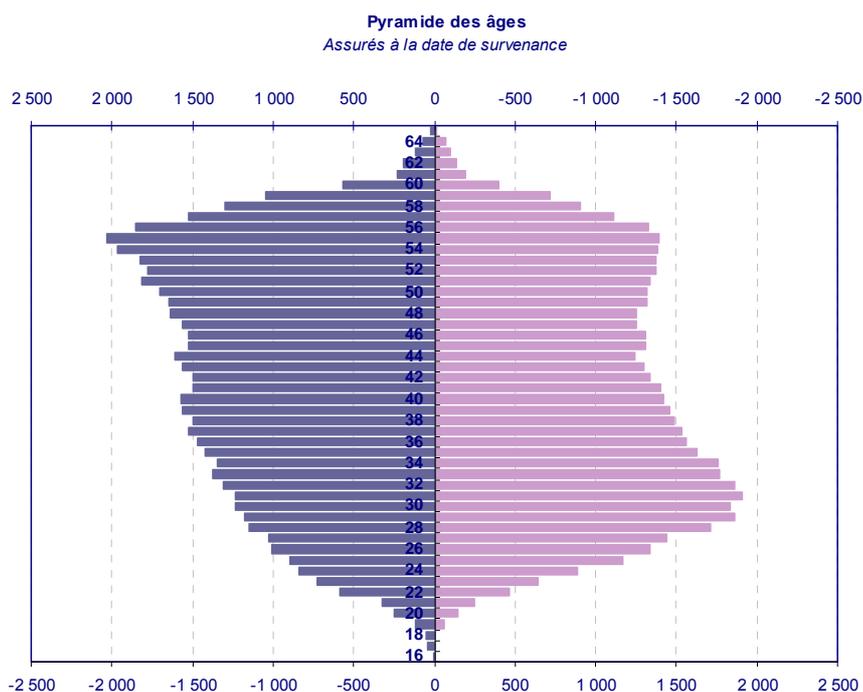
L'objectif de cette section est de définir le profil type d'un assuré à sa date d'arrêt de travail (date de survenance) et d'étudier son évolution en fonction des années de survenance. Cette évolution éventuelle pourrait expliquer des variations de la sinistralité sur le portefeuille étudié.

Il est important de préciser qu'il ne sera pas possible de tirer de conclusions sur l'entrée en arrêt de travail à partir des statistiques qui seront faites dans cette section car seuls les assurés en arrêt de travail sont connus, la base des assurés n'est pas connue.

Les dossiers délégués pendant la période d'incapacité, et connus uniquement après leur éventuel passage en invalidité, ne peuvent pas être utilisés car ils ne concernent que des arrêts longs et fausseraient donc l'analyse. **Les résultats présentés concernent donc un échantillon de 108 907 dossiers.**

II.2.2.1. Répartition par âge à la date d'arrêt de travail

Comme le montre la pyramide des âges figurant ci-dessous, la répartition de la population totale en fonction de l'âge à l'entrée en incapacité est relativement uniforme.



Nous constatons cependant que la population masculine et la population féminine n'ont pas la même répartition par classe d'âge comme l'indique plus précisément le tableau suivant avec les effectifs par tranche d'âge en fonction du sexe :

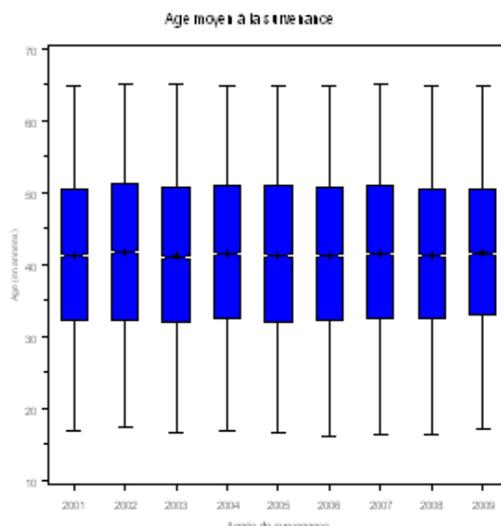
	Moins de 20 ans	[20 ans - 29 ans]	[30 ans - 39 ans]	[40 ans - 49 ans]	[50 ans - 59 ans]	60 ans et plus
Hommes	213	7 978	13 969	15 632	16 840	1 198
<i>Rép. par tranche</i>	0,4%	14,6%	25,6%	28,6%	30,8%	2,2%
<i>Age moyen</i>	18,37	25,60	34,73	44,56	54,18	61,07
Femmes	72	9 921	16 798	13 133	12 248	905
<i>Rép. par tranche</i>	0,1%	19,0%	32,2%	25,2%	23,5%	1,7%
<i>Age moyen</i>	18,87	26,17	34,24	44,42	54,10	61,14
Total	285	17 899	30 767	28 765	29 088	2 103
<i>Rép. par tranche</i>	0,3%	16,8%	28,8%	26,9%	27,2%	2,0%
<i>Age moyen</i>	18,50	25,92	34,46	44,49	54,15	61,10

Pour la population masculine, la classe des 50-59 ans est davantage représentée (elle représente environ 30,8% des effectifs étudiés) alors que pour la population féminine la classe la plus représentée est la celle des 30-39 ans.

Il est important de préciser ici que les contrats au titre desquels sont versées les prestations n'interviennent pas en complément des indemnités journalières versées par la Sécurité sociale au titre de l'assurance maternité. En revanche, si la salariée est en arrêt de travail avant ou après son congé de maternité et perçoit des indemnités journalières de la Sécurité sociale au titre de l'assurance maladie, alors les contrats interviennent à compter de l'expiration de la franchise. La maternité peut donc être un facteur explicatif de la classe des 30-39 ans dans la population féminine.

II.2.2.2. Age à la date d'arrêt de travail

A la date d'arrêt de travail, sur la période étudiée, les assurés ont en moyenne 41,44 ans. En fonction des années de survenance, cette moyenne varie de 41,28 à 41,66 ans, signe d'une certaine stabilité sur la période.



Nous avons fait le choix de représenter la variable « âge à la survenance » à l'aide d'un diagramme « boîte à moustaches »¹⁸ qui a l'avantage de permettre une comparaison de la distribution pour chaque année de survenance et de mettre en exergue la moyenne et la dispersion de cette variable.

A partir de ce diagramme, nous pouvons définir les principales caractéristiques de la variable « âge moyen à la survenance » :

- Absence de points atypiques, c'est-à-dire situés au-delà des valeurs frontières¹⁹
- Pour chaque année de survenance, la moyenne est très proche de la médiane.

La répartition de la variable « âge à la survenance » semble plutôt de type gaussien, nous allons tester la normalité de la distribution par un ajustement graphique en appliquant la méthode de la droite de Henry.

Construction de la droite de Henry pour tester la normalité de la variable « âge à la survenance »

Soit X la variable « âge à la survenance » représentée par notre échantillon, pouvons-nous considérer la variable aléatoire X comme voisine d'une distribution normale ?

Si X est une variable gaussienne de moyenne \bar{x} et de variance σ^2 et si N est une variable de loi normale centrée réduite, on a les égalités suivantes :

$$P(X < x) = P\left(\frac{X - \bar{x}}{\sigma} < \frac{x - \bar{x}}{\sigma}\right) = P(N < t) = \Phi(t) \quad , \text{ avec } t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

(Φ étant la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite).

Pour chaque valeur x_i de la variable X , il convient (à l'aide d'une table de la fonction Φ) :

- De calculer $P(X < x_i)$
- D'en déduire t_i tel que $\Phi(t_i) = P(X < x_i)$

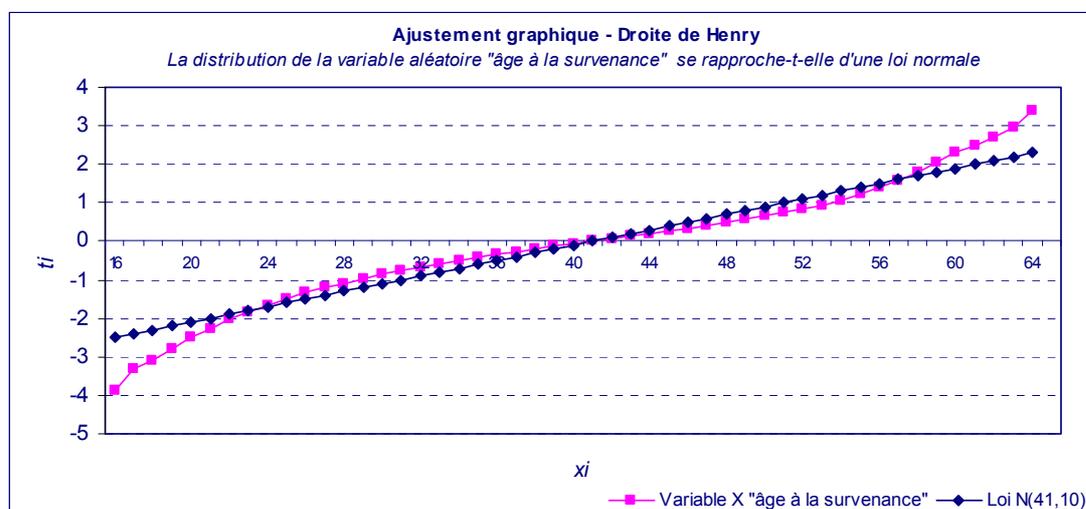
¹⁸ « Boîte à moustaches » est une traduction de Box & Whiskers Plot, invention de TUKEY (1977) pour représenter schématiquement la distribution d'une variable.

¹⁹ Par définition les moustaches s'étendent de part et d'autre de la boîte jusqu'aux valeurs frontières suivantes : valeur minimum dans les données qui est supérieure à $Q1 - 1,5 * (Q3 - Q1)$ pour la valeur frontière basse et valeur maximum dans les données qui est inférieure à $Q3 + 1,5 * (Q3 - Q1)$ pour la valeur frontière haute.

Si la variable est gaussienne, les points de coordonnées (x_i, t_i) sont alignés sur la droite

$$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

d'équation



La droite de Henry montre des écarts qui peuvent être importants au niveau des queues de distribution, on peut donc mettre en doute la normalité de la distribution.

II.2.2.3. Evolution de l'âge moyen à la date d'arrêt de travail

Le tableau ci-dessous montre l'évolution de l'âge moyen au fur et à mesure de l'ouverture des dossiers arrêts de travail :

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Année 1 - 1 ^{er} trimestre	Age à la survenance	41,30	41,69	41,57	41,92	41,21	41,70	41,26	40,92	40,90
	Nombre de dossiers (cumul)	320	344	335	340	406	547	504	582	699
Année 1 - 2 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,20	41,53	41,29	41,15	40,63	40,94	41,01	40,95	41,24
	Nombre de dossiers (cumul)	1 745	2 053	2 035	2 094	2 632	2 543	2 563	2 756	2 901
Année 1 - 3 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,04	41,40	40,98	41,40	40,78	41,05	41,11	40,93	41,47
	Nombre de dossiers (cumul)	3 636	4 507	4 680	4 546	5 171	5 039	5 049	5 434	5 291
Année 1 - 4 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,07	41,38	40,90	41,47	41,05	41,20	41,20	40,90	41,35
	Nombre de dossiers (cumul)	5 971	7 075	7 760	7 229	8 109	8 051	7 953	8 382	8 406
Année 2 - 1 ^{er} trimestre	Age à la survenance	41,03	41,39	40,92	41,39	41,08	41,17	41,31	41,05	41,49
	Nombre de dossiers (cumul)	8 143	9 721	10 612	9 979	10 727	10 607	10 741	10 987	10 813
Année 2 - 2 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,17	41,50	41,12	41,46	41,15	41,21	41,36	41,17	41,60
	Nombre de dossiers (cumul)	9 432	10 966	11 786	11 079	11 659	11 489	11 781	11 730	11 766
Année 2 - 3 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,21	41,53	41,16	41,50	41,20	41,24	41,43	41,24	41,66
	Nombre de dossiers (cumul)	9 879	11 454	12 191	11 404	11 988	11 865	12 153	12 060	12 110
Année 2 - 4 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,22	41,56	41,21	41,56	41,24	41,26	41,45	41,27	41,66
	Nombre de dossiers (cumul)	10 085	11 638	12 371	11 571	12 144	12 027	12 350	12 239	12 232
Année 3 - 1 ^{er} trimestre	Age à la survenance	41,26	41,61	41,24	41,56	41,26	41,29	41,47	41,30	
	Nombre de dossiers (cumul)	10 238	11 755	12 502	11 640	12 236	12 186	12 477	12 316	
Année 3 - 2 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,27	41,63	41,26	41,57	41,29	41,29	41,49	41,28	
	Nombre de dossiers (cumul)	10 305	11 832	12 577	11 698	12 284	12 244	12 549	12 382	
Année 3 - 3 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,27	41,64	41,27	41,58	41,28	41,30	41,50	41,29	
	Nombre de dossiers (cumul)	10 329	11 862	12 601	11 723	12 316	12 277	12 577	12 420	
Année 3 - 4 ^{ème} trimestre	Age à la survenance	41,29	41,64	41,27	41,59	41,29	41,31	41,50	41,29	
	Nombre de dossiers (cumul)	10 347	11 883	12 611	11 741	12 337	12 310	12 603	12 425	
Années 4 et postérieures	Age à la survenance	41,31	41,66	41,28	41,60	41,30	41,32	41,52		
	Nombre de dossiers (cumul)	10 426	11 929	12 662	11 797	12 419	12 382	12 635		

Un plus grand nombre de dossiers ouverts pour une survenance donnée, ne fait pas spécialement évoluer l'âge moyen à la survenance sur le portefeuille étudié.

Ainsi, dans nos travaux nous pourrions utiliser l'âge moyen à la survenance calculé à la fin du 1^{er} trimestre (c'est-à-dire sur 30% à 44% des dossiers en fonction des années) ce qui ne devrait pas avoir d'impact significatif sur les résultats.

II.2.2.4. Les facteurs influant sur l'âge à la date d'arrêt de travail

Il s'agit dans cette section d'étudier les variations de l'âge à la survenance en fonction des critères suivants : sexe de l'assuré, catégorie de personnel, secteur d'activité et région du souscripteur.

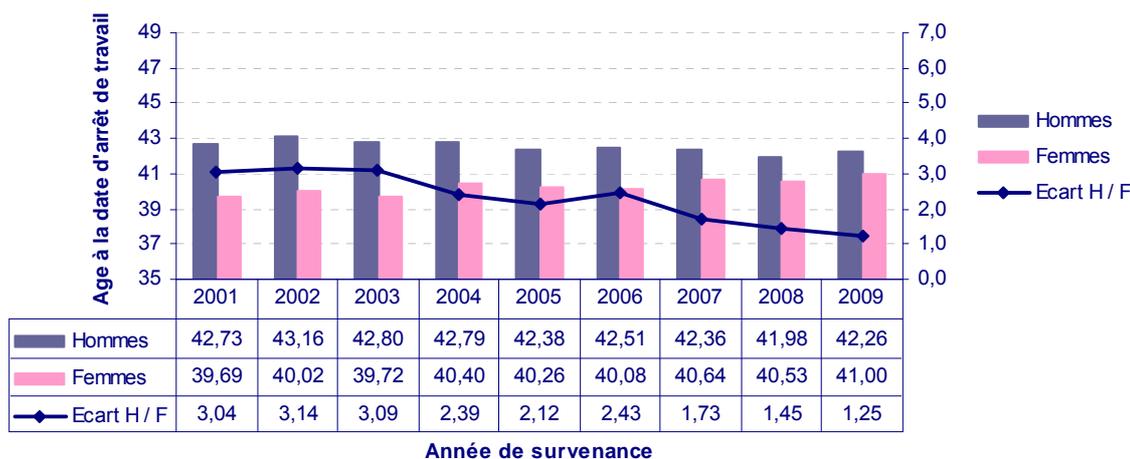
- **Sexe**

Nous pouvons noter une certaine stabilité dans le temps de la part des femmes à la date d'arrêt de travail : 48,7% en moyenne sur la période 2001 - 2009.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Hommes	5 551	6 258	6 424	5 911	6 106	6 312	6 426	6 454	6 388	55 830
	53,2%	52,5%	50,7%	50,1%	49,2%	51,0%	50,9%	51,9%	52,2%	51,3%
Femmes	4 875	5 671	6 238	5 886	6 313	6 070	6 209	5 971	5 844	53 077
	46,8%	47,5%	49,3%	49,9%	50,8%	49,0%	49,1%	48,1%	47,8%	48,7%
TOTAL	10 426	11 929	12 662	11 797	12 419	12 382	12 635	12 425	12 232	108 907

Comme nous avons pu le constater précédemment (cf. pyramide des âges figurant au II.2.2.1), la distribution de la population féminine est plus homogène que celle de la population masculine.

Les données exploitées nous permettent de constater qu'en moyenne sur la période étudiée, à la date d'arrêt de travail, les femmes sont plus jeunes que les hommes de 2,28 ans, mais cet écart tend à diminuer sur les exercices de survénance les plus récents.



Dans une étude menée en 2008²⁰, l'Association Française de l'Assurance fait aussi le constat que parmi les effectifs en incapacité de travail, les femmes sont plus jeunes que les hommes de 1,9 an alors que l'étude mentionne par ailleurs une différence de 0,4 an parmi les effectifs assurés. Dans le cadre de notre étude nous ne pouvons pas conclure que les femmes entrent en arrêt de travail plus tôt que les hommes puisque nous ne connaissons pas les effectifs assurés, néanmoins l'étude de l'Association Française de l'Assurance peut nous le laisser penser.

• Catégorie de personnel

Nous pouvons constater une certaine régularité dans le temps de la répartition des sinistres par catégorie de personnel.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Cadres	1 653	1 854	1 843	1 657	1 598	1 654	1 529	1 604	1 641	15 033
	15,9%	15,5%	14,6%	14,0%	12,9%	13,4%	12,1%	12,9%	13,4%	13,8%
Non cadres	5 482	6 405	6 439	6 161	6 667	6 728	7 430	6 995	6 919	59 226
	52,6%	53,7%	50,9%	52,2%	53,7%	54,3%	58,8%	56,3%	56,6%	54,4%
Ensemble du personnel	1 902	2 191	2 950	2 778	2 931	2 797	2 468	2 618	2 474	23 109
	18,2%	18,4%	23,3%	23,5%	23,6%	22,6%	19,5%	21,1%	20,2%	21,2%
Information non disponible	1 389	1 479	1 430	1 201	1 223	1 203	1 208	1 208	1 198	11 539
	13,3%	12,4%	11,3%	10,2%	9,8%	9,7%	9,6%	9,7%	9,8%	10,6%
TOTAL	10 426	11 929	12 662	11 797	12 419	12 382	12 635	12 425	12 232	108 907

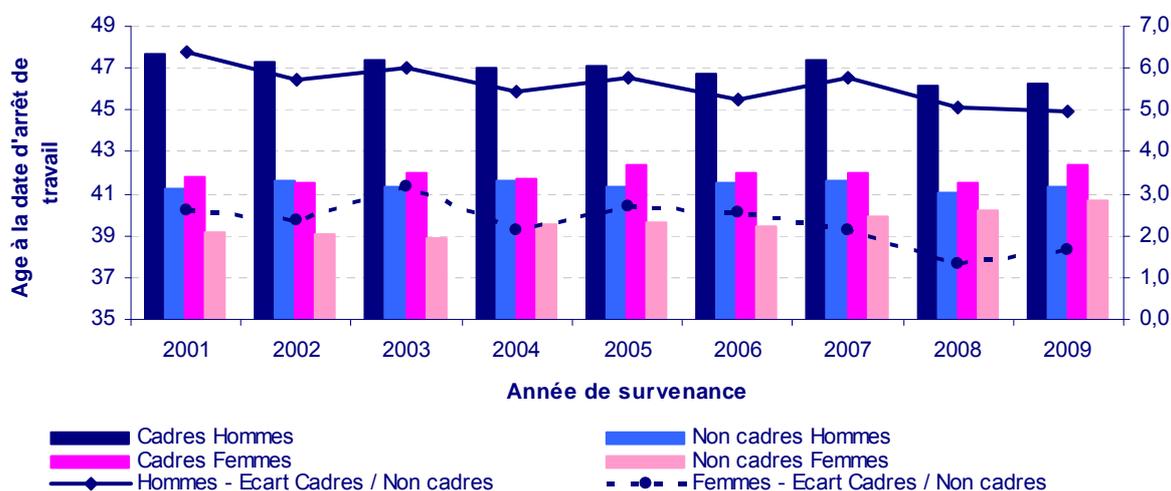
Nous remarquons qu'en moyenne, à la date d'arrêt de travail, les cadres sont plus âgés que les non cadres de 4,89 ans, mais cet écart tend à diminuer sur les exercices de survénance les plus récents.

²⁰ Données relatives aux différences entre les hommes et les femmes dans les prestations en assurance, 11 décembre 2008



La part des hommes étant plus importante chez les cadres que chez les non cadres, il nous a paru intéressant de regarder la différence d'âge par catégorie de personnel en fonction du sexe.

Nous remarquons ainsi que la différence d'âge moyen en fonction de la catégorie de personnel existe chez les femmes et les hommes chez lesquels elle est beaucoup plus marquée²¹.



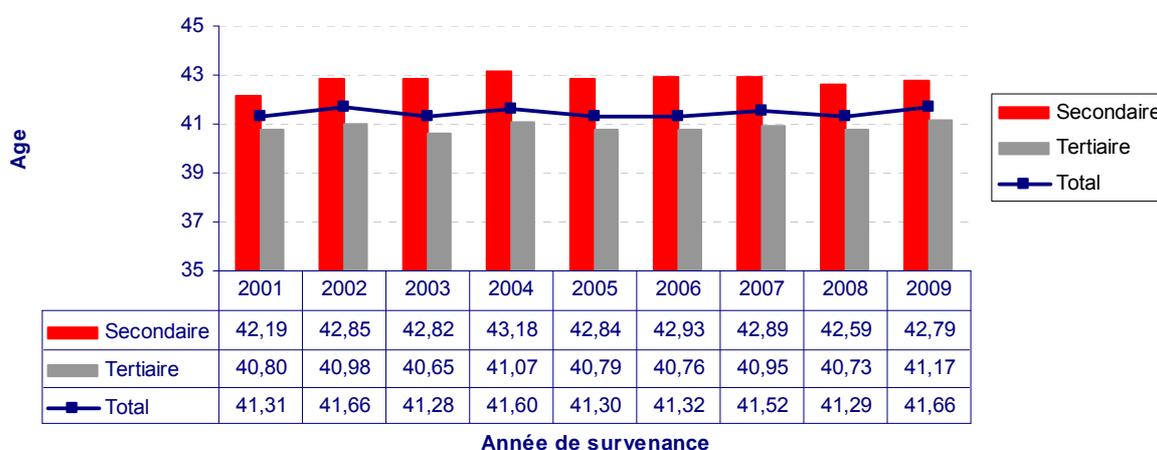
• Secteur d'activité

Sur la période étudiée, nous remarquons une certaine stabilité dans la répartition des sinistres par secteur économique. En particulier, nous pouvons remarquer que 95,0% des sinistres extraits sont survenus chez des souscripteurs relevant des secteurs économiques secondaire et tertiaire.

²¹ L'écart d'âge moyen à la survenance entre les cadres et les non cadres est 2,29 pour les femmes et 5,62 ans pour les hommes.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Primaire	165 1,6%	176 1,5%	169 1,3%	154 1,3%	129 1,0%	215 1,7%	257 2,0%	236 1,9%	219 1,8%	1 720 1,6%
Secondaire	3 183 30,5%	3 609 30,3%	3 186 25,2%	2 725 23,1%	2 760 22,2%	2 822 22,8%	3 065 24,3%	3 176 25,6%	3 457 28,3%	27 983 25,7%
Tertiaire	6 621 63,5%	7 676 64,4%	8 714 68,9%	8 450 71,7%	9 117 73,5%	8 944 72,3%	8 912 70,6%	8 685 69,9%	8 350 68,3%	75 469 69,3%
Indéterminé	454 4,4%	457 3,8%	583 4,6%	460 3,9%	405 3,3%	394 3,2%	398 3,2%	322 2,6%	202 1,7%	3 675 3,4%
TOTAL	10 423	11 918	12 652	11 789	12 411	12 375	12 632	12 419	12 228	108 847

Sur l'ensemble de la période étudiée, nous constatons que les assurés en arrêt de travail sont plus âgés à la survenance lorsqu'ils travaillent dans une entreprise relevant du secteur secondaire comme le montre le graphique ci-dessous :

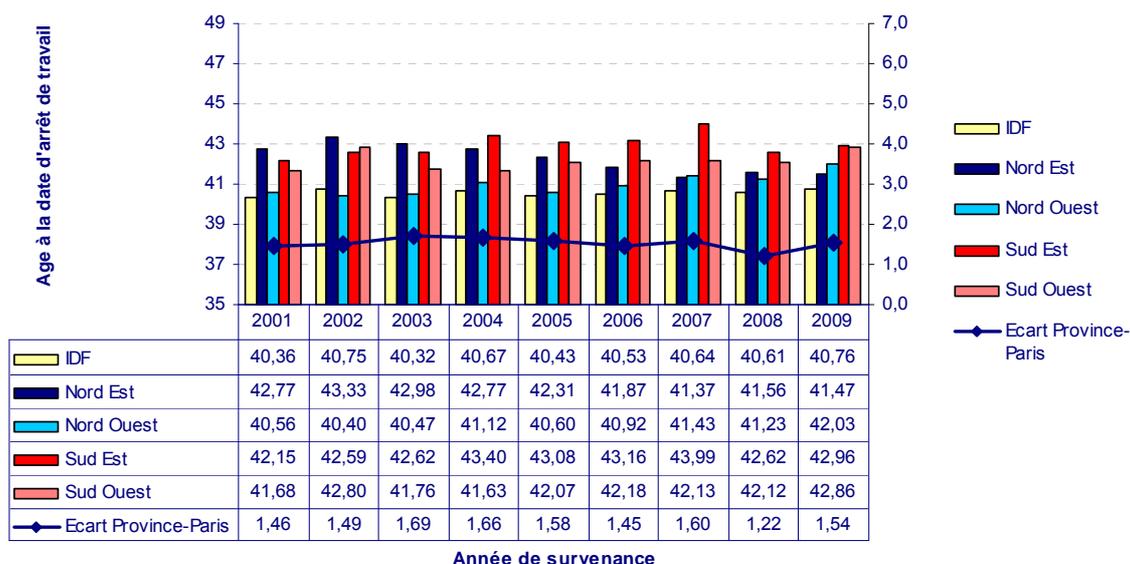


Ce constat se confirme si on étudie séparément les cadres et les non cadres de chacun des secteurs.

• Région

La population des assurés en arrêt de travail est très concentrée chez les souscripteurs situés dans la région Ile de France, en effet ces salariés représentent 43% des effectifs. La région la moins représentée est la région Sud Ouest avec 9% des effectifs ; le reste de la population étant équitablement réparti entre les régions Nord Est, Nord Ouest et Sud Est.

Nous constatons globalement que l'âge à la date d'arrêt de travail est plus faible pour les salariés travaillant dans des entreprises situées en Ile de France, les âges les plus élevés se trouvant dans la région Sud Est.



Il faut donc retenir de cette section qu'en moyenne sur le portefeuille étudié les salariés entrent en arrêt de travail à 41 ans. Cet âge moyen semble sensible aux facteurs suivants : sexe du salarié, catégorie de personnel, secteur d'activité et région ; les trois premiers facteurs étant déjà utilisés comme correctifs tarifaires dans la norme de tarification du risque arrêt de travail (cf. I.2.3.2 ci-dessus).

Section 3 Les assurés en incapacité

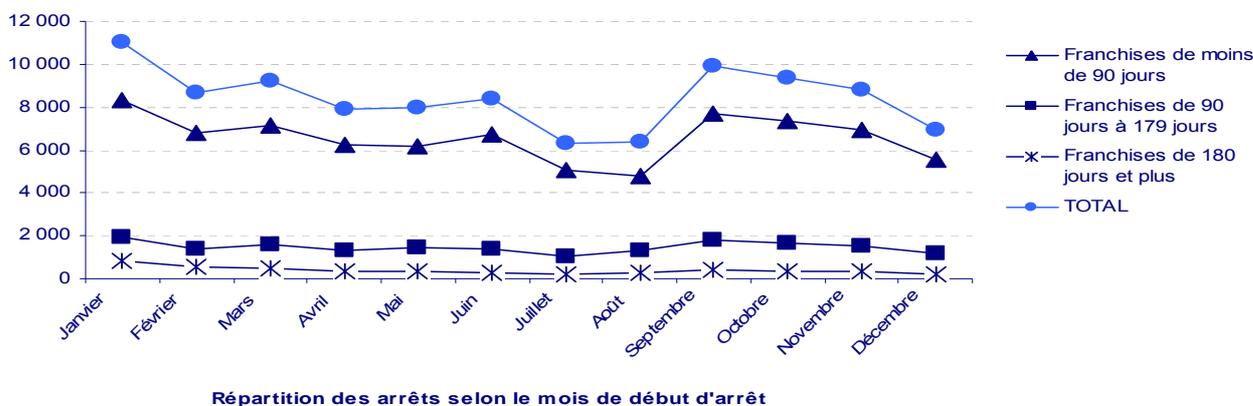
Comme dans la section précédente, seuls les dossiers non délégués pendant la période d'incapacité ont servis aux analyses soit un échantillon de 108 907 dossiers.

II.2.3.1. Saisonnalité des arrêts

Comme le souligne, le Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie (HCAAM) dans son rapport sur les prestations en espèces – hors maternité et accident du travail -, les arrêts maladie sont plus fréquents en hiver et surtout au cours du 1^{er} trimestre de l'année. Le mois le plus faible est le mois d'août.

Sur le portefeuille étudié, nous faisons le même constat même s'il faut le nuancer en fonction des franchises. En effet, pour les sinistres connus après une période de franchise supérieure à 90 jours, nous constatons une certaine constance dans la répartition des sinistres sur les différents mois de l'année. D'ailleurs, plus la franchise est longue moins la saisonnalité est marquée comme le montrent les courbes « franchises de 90 jours à 179 jours » et « franchises de 180 jours et plus » du graphique ci-dessous.

Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que les arrêts les plus courts peuvent correspondre notamment aux maladies hivernales et à des pathologies liées aux conditions climatiques.



II.2.3.2. Franchise

Comme indiqué lors dans la section sur la fiabilisation des données, **l'analyse des franchises est faite sur la base d'un échantillon réduit de 100 886 dossiers.**

La franchise moyenne constatée sur cet échantillon est 47 jours. Les franchises les plus fréquentes sont les franchises 3 jours (23,0% des dossiers extraits), 30 jours (18,0%) et 90 jours (12,3%). Ainsi, nous pouvons noter que 45,3% des sinistres sont indemnisés après une période de franchise inférieure à 30 jours.

Ce résultat peut paraître surprenant compte tenu du fait que les contrats proposés par AXA prévoient en général peu de franchises courtes. Mais il faut rappeler ici que plus la franchise est courte, plus le nombre d'arrêts de travail à indemniser est important. Comme les franchises ont été calculées à partir des informations présentes sur les dossiers sinistres (la franchise contractuelle n'étant pas stockée dans le système d'information), cette statistique ne reflète pas la structure du portefeuille.

Une étude particulière a été menée sur les franchises 3 jours. Depuis 2002, dans la gamme « Prévoyance Entreprise Standard²² » d'AXA, des franchises réduites²³ à 3 jours en cas d'accident ou d'hospitalisation supérieure à 3 jours sont proposées.

Pour une référence contractuelle donnée, si deux durées de franchises coexistent et si l'une d'elle est égale à 3 alors nous avons considéré que la référence contractuelle appartient à un contrat prévoyant une franchise réduite dans sa garantie « Arrêt de travail ». Ainsi, sur les 23 243 dossiers avec une franchise réduite, 1 023 (4,4%) auraient bénéficié de la réduction de franchise.

En moyenne on constate un délai de près de 100 jours entre la date de fin de franchise (date de début des garanties) et la date d'ouverture du sinistre dans le système d'information. Ce délai varie en fonction de la durée de franchise :

²² Dans la gamme « Prévoyance Entreprise Standard », la composition du collège assuré doit respecter les critères suivants : un maximum de 5 cadres ou un maximum de 10 non cadres. L'ensemble du personnel peut être garanti au titre du même contrat dès lors que l'effectif total est inférieur à 10.

²³ Cf. I.2.1.1

REGROUPEMENT FRANCHISE	Nombre d'observations	Délai moyen d'ouverture (en jours après l'expiration de la franchise)
Moins de 3 jours	8 776	127,39
De 3 à 14 jours	27 984	112,61
De 15 à 29 jours	8 922	95,00
De 30 à 44 jours	20 636	91,08
De 45 à 59 jours	5 442	84,46
De 60 à 89 jours	7 040	88,42
De 90 à 119 jours	14 340	82,74
De 120 à 179 jours	3 181	97,83
De 180 à 359 jours	2 990	94,79
360 jours et plus	1 575	130,40
	100 886	99,77

Ce tableau met en évidence le fait que l'assureur a une connaissance tardive de la sinistralité des contrats de son portefeuille (147 jours en moyenne) puisqu'à la période de franchise s'ajoute le délai de déclaration du sinistre.

II.2.3.3. Durée de la période d'incapacité

L'analyse de la durée de la période d'incapacité se fait sur l'échantillon de 97 496 dossiers. Ces dossiers correspondent aux 108 907 dossiers retenus en début de section, sous déduction des 11 411 dossiers sinistres fermés sans avoir donné lieu à des versements de prestations²⁴.

La durée de la période en incapacité correspond au nombre de mois qui se sont écoulés entre :

- la date d'arrêt de travail et la date de clôture du dossier pour les assurés dont le dossier a été clos alors qu'ils n'étaient pas encore passés en invalidité,
- la date d'arrêt de travail et la date du 30 juin 2010 pour les assurés dont le dossier était en cours à la date d'extraction et pas encore passés en invalidité,
- la date d'arrêt de travail et la date de passage en invalidité pour les assurés passés en invalidité.

Dans certains cas on constate que la durée en incapacité est supérieure à 36 mois.

- **Durée en incapacité supérieure à 36 mois (assurés non passés en invalidité)**

Cela concerne 1 691 dossiers, soit 1,8% des arrêts n'ayant pas donné lieu à un passage en invalidité. En utilisant la date de dernière période réglée, nous remarquons cependant que pour 1 319 dossiers la période d'incapacité était en réalité terminée avant le 37^{ème} mois d'arrêt, bien avant la date de clôture du dossier dans le système d'information.

Pour les dossiers non clos, nous décidons donc de calculer la durée de la période en incapacité comme étant le nombre de mois qui se sont écoulés entre la date d'arrêt de travail et la date de dernière période réglée (quand cette information est disponible).

- **Délai de passage en invalidité supérieur à 36 mois**

199²⁵ dossiers sont concernés par un délai de passage en invalidité supérieur à 36 mois, ce qui représente 3,6% des assurés passés en invalidité.

Nous pouvons constater que pour 81 de ces dossiers, l'écart est inférieur à 90 jours. Nous décidons de retenir un délai de passage en invalidité à 36 mois pour ces dossiers.

²⁴ 11 319 dossiers clos avec un motif sans-suite (cf. II.2.1.2) et 92 dossiers clos pour lesquels la date de clôture est égale à la date de survenance.

²⁵ Lors de la fiabilisation des données (cf. II.2.1.2) nous avons indiqué 427 dossiers, mais cela comprenait aussi les dossiers délégués pendant la période d'incapacité contrairement à l'échantillon retenu dans cette section.

- **Durée de la période d'incapacité**

Sur l'échantillon étudié, la période d'incapacité dure en moyenne 10,8 mois.

Sur les années de survenance que nous pouvons qualifier de « complètes »²⁶, cette durée moyenne s'élève à 11,6 mois. Il convient de distinguer les dossiers qui ont donné lieu à un passage en invalidité des autres dossiers. Les durées moyennes de la période d'incapacité sont alors :

- Dossiers non passés en invalidité (60 431 dossiers) : 10,6 mois
- Dossiers passés en invalidité (4 379 dossiers) : 25,8 mois

Ci-dessous, nous indiquons un tableau de déroulé des ouvertures et clôture des dossiers sinistres dans le système d'information par trimestre, avec le calcul de la durée de la période d'incapacité à chaque fin de trimestre. Nous pouvons constater que la durée de la période d'incapacité a tendance à diminuer sur les dossiers des survenances les plus récentes, en particulier à compter du 3^{ème} trimestre.

Ce tableau permet de mettre en évidence deux points vus précédemment : la connaissance tardive des dossiers par l'assureur et l'existence de dossiers en incapacité en cours 20 trimestres après le début de la survenance bien que la garantie cesse au 36^{ème} mois.

²⁶ Années de survenance pour lesquelles nous avons au moins 36 mois de recul, durée « théorique » de la période d'incapacité ; ainsi nous retenons les années 2001 à 2006 soit un échantillon de 64 810 sinistres.

		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
1	Nombre d'ouvertures	315	334	293	302	353	485	433	484	609	3 608
	Nombre de sorties	19	32	36	50	47	98	109	106	152	649
	Nombre d'incapacités en cours	296	302	257	252	306	387	324	378	457	2 959
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	1,73	1,71	1,75	1,75	1,75	1,70	1,69	1,67	1,63	1,70
2	Nombre d'ouvertures	1 392	1 533	1 557	1 581	1 993	1 783	1 829	1 916	1 944	15 528
	Nombre de sorties	288	376	341	351	634	583	642	690	829	4 734
	Nombre d'incapacités en cours	1 400	1 459	1 473	1 482	1 665	1 587	1 511	1 604	1 572	13 753
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	3,73	3,73	3,83	3,76	3,69	3,56	3,42	3,38	3,33	3,58
3	Nombre d'ouvertures	1 828	2 220	2 414	2 241	2 287	2 214	2 172	2 347	2 131	19 854
	Nombre de sorties	643	945	1 003	1 059	1 422	1 262	1 165	1 398	1 272	10 169
	Nombre d'incapacités en cours	2 585	2 734	2 884	2 664	2 530	2 539	2 518	2 553	2 431	23 438
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	5,24	5,24	5,31	5,25	4,99	4,92	4,76	4,59	4,56	4,96
4	Nombre d'ouvertures	2 100	2 334	2 797	2 434	2 640	2 669	2 508	2 571	2 725	22 778
	Nombre de sorties	1 636	1 448	1 877	1 689	1 795	1 847	1 712	1 747	1 923	15 674
	Nombre d'incapacités en cours	3 049	3 620	3 804	3 409	3 375	3 361	3 314	3 377	3 233	30 542
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	6,35	6,36	6,34	6,20	5,82	5,74	5,66	5,39	5,22	5,87
5	Nombre d'ouvertures	2 115	2 417	2 612	2 503	2 366	2 270	2 464	2 316	2 110	21 173
	Nombre de sorties	1 641	1 868	2 321	2 185	2 103	2 182	2 172	2 026	2 004	18 502
	Nombre d'incapacités en cours	3 523	4 169	4 095	3 727	3 638	3 449	3 606	3 667	3 339	32 213
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	7,21	7,30	7,19	7,07	6,64	6,57	6,51	6,26	6,09	6,74
6	Nombre d'ouvertures	1 131	1 142	1 044	994	829	778	908	651	837	8 312
	Nombre de sorties	1 756	1 934	1 903	1 736	1 489	1 443	1 495	1 503	1 428	14 687
	Nombre d'incapacités en cours	2 898	3 377	3 236	2 985	2 978	2 782	3 019	2 815	2 748	26 838
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	8,37	8,50	8,26	8,12	7,68	7,60	7,61	7,32	7,08	7,83
7	Nombre d'ouvertures	400	431	370	288	283	333	320	287		2 712
	Nombre de sorties	1 114	1 202	1 150	1 033	1 011	958	1 045	933		8 446
	Nombre d'incapacités en cours	2 184	2 606	2 456	2 240	2 250	2 157	2 294	2 169		18 356
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	9,32	9,50	9,15	8,99	8,52	8,45	8,49	8,15		8,72
8	Nombre d'ouvertures	191	157	151	148	138	143	168	150		1 246
	Nombre de sorties	627	738	707	697	709	700	673	639		5 490
	Nombre d'incapacités en cours	1 748	2 025	1 900	1 691	1 679	1 600	1 789	1 680		14 112
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	10,06	10,25	9,84	9,66	9,17	9,09	9,18	8,80		9,43
9	Nombre d'ouvertures	136	106	109	53	72	134	91	69		770
	Nombre de sorties	480	574	597	478	523	510	499	442		4 103
	Nombre d'incapacités en cours	1 404	1 557	1 412	1 266	1 228	1 224	1 381	1 307		10 779
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	10,68	10,86	10,38	10,15	9,66	9,64	9,72	9,28		10,01
10	Nombre d'ouvertures	55	71	68	44	42	46	60	62		448
	Nombre de sorties	375	378	355	357	303	298	323	353		2 742
	Nombre d'incapacités en cours	1 084	1 250	1 125	953	967	972	1 118	1 016		8 485
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	11,16	11,35	10,80	10,54	10,03	10,02	10,14	9,69		10,48
11	Nombre d'ouvertures	22	27	20	23	27	26	27			172
	Nombre de sorties	279	270	240	218	263	272	262			1 804
	Nombre d'incapacités en cours	827	1 007	905	758	731	726	883			5 837
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	11,52	11,72	11,11	10,84	10,32	10,33	10,47			10,86
12	Nombre d'ouvertures	15	18	10	13	17	29	23			125
	Nombre de sorties	179	222	308	199	212	213	230			1 563
	Nombre d'incapacités en cours	663	803	607	572	536	542	676			4 399
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	11,82	12,03	11,34	11,08	10,55	10,59	10,75			11,19
13	Nombre d'ouvertures	18	15	8	17	19	15	11			103
	Nombre de sorties	212	304	224	239	241	200	230			1 650
	Nombre d'incapacités en cours	469	514	391	350	314	357	457			2 852
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,07	12,28	11,51	11,29	10,74	10,78	10,95			11,48
14	Nombre d'ouvertures	18	5	13	4	11	14	12			77
	Nombre de sorties	188	187	147	154	152	162	165			1 155
	Nombre d'incapacités en cours	299	332	257	200	173	209	304			1 774
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,27	12,45	11,65	11,42	10,87	10,93	11,11			11,73
15	Nombre d'ouvertures	9	3	4	8	6	3				33
	Nombre de sorties	137	177	124	99	97	120				754
	Nombre d'incapacités en cours	171	158	137	109	82	92				749
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,41	12,57	11,74	11,52	10,96	11,02				11,94
16	Nombre d'ouvertures	8	4	11	3	13	9				48
	Nombre de sorties	94	112	79	77	67	55				484
	Nombre d'incapacités en cours	85	50	69	35	28	46				313
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,50	12,64	11,82	11,59	11,03	11,10				12,13
17	Nombre d'ouvertures	3	2	2	4	5	1				17
	Nombre de sorties	24	12	14	6	6	17				79
	Nombre d'incapacités en cours	64	40	57	33	27	30				251
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,55	12,67	11,86	11,63	11,08	11,14				12,29
18	Nombre d'ouvertures	3	2	3	1	4	0				13
	Nombre de sorties	11	7	9	5	7	6				45
	Nombre d'incapacités en cours	56	35	51	29	24	24				219
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,58	12,70	11,89	11,66	11,11	11,17				12,45
19	Nombre d'ouvertures	1	0	1	0	1					3
	Nombre de sorties	7	2	8	5	3					25
	Nombre d'incapacités en cours	50	33	44	24	22					173
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,61	12,71	11,91	11,68	11,14					12,60
20	Nombre d'ouvertures	1	0	0	4	0					5
	Nombre de sorties	12	4	7	1	2					26
	Nombre d'incapacités en cours	39	29	37	27	20					152
	Durée moyenne courue en IT (tous arrêts)	12,63	12,72	11,92	11,71	11,15					12,75

En conclusion de cette section, il est important de retenir que la durée moyenne en incapacité est de 11,6 mois : 10,6 mois pour les assurés qui ne passent pas en invalidité et 25,8 mois pour les assurés qui passent en invalidité ; ces assurés font l'objet de la section suivante.

Section 4 Les assurés en invalidité

Dans cette section, tous les dossiers des assurés passés en invalidité sont retenus qu'ils aient été connus ou non par l'assureur pendant la période d'incapacité. **Les résultats présentés concernent donc un échantillon de 12 042 dossiers.**

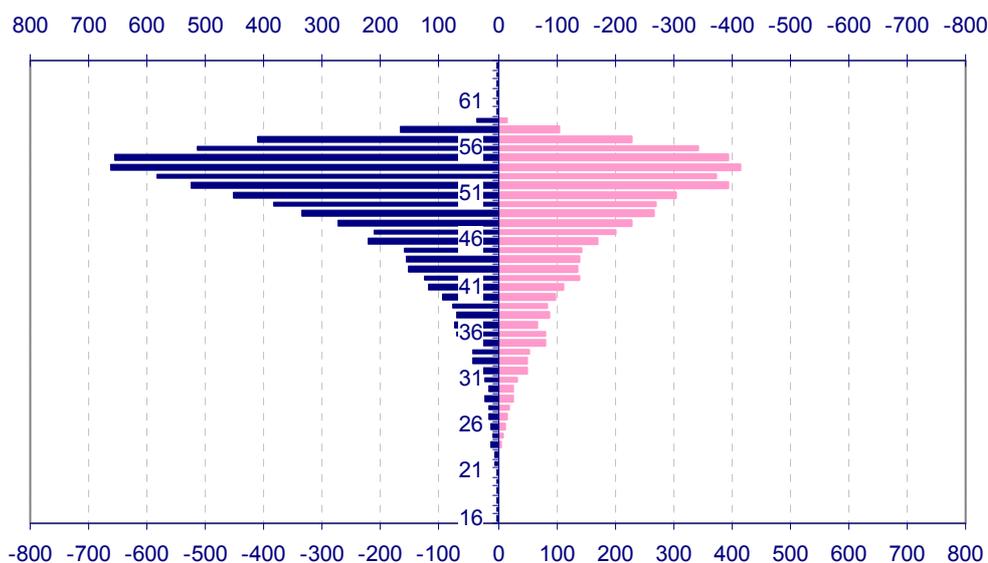
Dans les différents paragraphes, un parallèle sera souvent fait entre les dossiers gérés par AXA pendant la période d'incapacité et les dossiers délégués pour vérifier si le portefeuille délégué a les mêmes caractéristiques que le portefeuille géré en direct. Si c'est le cas, nous pourrions dans la suite de l'étude utiliser les mêmes hypothèses pour le portefeuille géré en direct et le portefeuille délégué.

Enfin, sur la période étudiée, les années 2007, 2008 et 2009 sont encore incomplètes puisque dans les contrats ce sont la date de passage en invalidité et la catégorie d'invalidité définies par la Sécurité sociale qui sont retenues pour la reconnaissance de l'invalidité ; l'assureur peut donc connaître des invalides jusqu'à 36 mois après la date de l'arrêt de travail.

II.2.4.1. Age à la survenance

L'âge moyen à la survenance des assurés en invalidité est 49,23 ans, soit plus de 7 ans d'écart avec l'âge moyen de la totalité des sinistres à la date de survenance.

Nous ne remarquons pas de différence significative entre les assurés gérés par AXA ou avec une gestion déléguée pendant la période d'incapacité²⁷. Par ailleurs il n'y a pas de différence notable entre les populations féminines et masculines au niveau de la répartition par âge à la survenance, même si les femmes en invalidité ont 1,45 an de moins que les hommes à la date d'arrêt de travail.



Pyramides des âges (à la date de survenance) des assurés en invalidité

Lors de l'analyse des âges à la survenance des assurés en incapacité, nous avons remarqué que l'âge moyen varie fortement selon le sexe de l'assuré (cf. II.2.2.4 ci-dessus). Chez les assurés en invalidité, cette différence est très fortement atténuée puisqu'elle n'est plus que de 1,58 an au global : 1,75 an pour les hommes et 0,98 an pour les femmes.

II.2.4.2. Age à la date de passage en invalidité

L'âge moyen de passage en invalidité est 51,09 ans sans réelle différence entre les assurés gérés par AXA ou avec une gestion déléguée pendant la période d'incapacité²⁸. Dans la suite de ce paragraphe, nous regarderons donc les « sinistres invalidité » dans leur globalité.

²⁷ Les âges moyens à la survenance sont respectivement 49,28 ans (dossiers gérés par AXA pendant la période d'incapacité) et 49,19 ans (dossiers dont la gestion était déléguée pendant la période d'incapacité)

²⁸ Les âges moyens à la date de passage en invalidité sont respectivement 51,31 ans (dossiers gérés par AXA pendant la période d'incapacité) et 50,91 ans (dossiers dont la gestion était déléguée pendant la période d'incapacité).

II.2.4.3. Taux de passage en invalidité

Il s'agit ici d'étudier les variations de taux de passage en invalidité en fonction du sexe de l'assuré, et de sa catégorie de personnel.

- **Sexe**

Sur la période 2001 – 2009, les femmes représentent 43,1% des dossiers passés en invalidité alors qu'elles représentaient 48,7% des dossiers à la date d'arrêt de travail (cf. II.2.2.4 ci-dessus).

Si on retient uniquement les dossiers passés en invalidité non délégués pendant la période d'incapacité, la part des femmes est 42,3%. Ainsi, nous pouvons constater que sur le portefeuille étudié, le taux de passage en invalidité est plus important de 30% chez les hommes que chez les femmes.

Cela rejoint le constat que fait l'Association Française de l'Assurance dans l'étude susmentionnée en indiquant que le taux de prévalence de l'invalidité est en moyenne plus fort pour les hommes que pour les femmes de 11,3%.

Dossiers en invalidité

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Hommes	894 60,2%	954 58,1%	925 59,7%	884 55,8%	789 55,1%	876 56,7%	801 53,8%	509 54,0%	218 58,0%	6 850 56,9%
Femmes	591 39,8%	688 41,9%	624 40,3%	699 44,2%	642 44,9%	669 43,3%	687 46,2%	434 46,0%	158 42,0%	5 192 43,1%
TOTAL	1 485	1 642	1 549	1 583	1 431	1 545	1 488	943	376	12 042

Dossiers en invalidité non délégués pendant la période d'incapacité

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Hommes	448 63,5%	471 60,5%	460 60,4%	423 54,4%	362 53,1%	397 57,2%	354 55,5%	194 55,3%	65 60,2%	3 174 57,7%
Femmes	258 36,5%	308 39,5%	302 39,6%	354 45,6%	320 46,9%	297 42,8%	284 44,5%	157 44,7%	43 39,8%	2 323 42,3%
TOTAL	706	779	762	777	682	694	638	351	108	5 497

Nous notons dans le tableau ci-dessus que sur les années 2007 et 2008 la part des femmes dans les dossiers en invalidité est plutôt de l'ordre de 46%. En première analyse, nous pourrions penser que cela peut être dû à un délai de passage en invalidité plus court chez les femmes que chez les hommes. Il sera intéressant de vérifier ce point lors de l'analyse du délai de passage en invalidité (cf. II.2.4.4 ci-dessous).

Lors de l'analyse des assurés à la date d'arrêt de travail nous avons constaté sur la période étudiée que les femmes sont plus jeunes que les hommes (cf. II.2.2.4 ci-dessus), ce point se vérifie aussi sur les dossiers en invalidité même si la différence est moins marquée²⁹.



• Catégorie de personnel

Les dossiers d'invalidité se répartissent comme suit par année de survenance et catégorie de personnel :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Cadres	349 23,5%	365 22,2%	292 18,9%	320 20,2%	274 19,1%	263 17,0%	234 15,7%	132 14,0%	50 13,3%	2 279 18,9%
Non cadres	643 43,3%	743 45,2%	744 48,0%	727 45,9%	703 49,1%	803 52,0%	739 49,7%	508 53,9%	191 50,8%	5 801 48,2%
Ensemble du personnel	189 12,7%	174 10,6%	186 12,0%	245 15,5%	181 12,6%	213 13,8%	215 14,4%	122 12,9%	55 14,6%	1 580 13,1%
Information non disponible	304 20,5%	360 21,9%	327 21,1%	291 18,4%	273 19,1%	266 17,2%	300 20,2%	181 19,2%	80 21,3%	2 382 19,8%
TOTAL	1 485	1 642	1 549	1 583	1 431	1 545	1 488	943	376	12 042

Pour les sinistres gérés par AXA pendant la période d'incapacité nous avons la même information, ce qui nous permet de déterminer un taux de passage en invalidité par survenance et catégorie de personnel pour le portefeuille étudié.

²⁹ Age à la date de survenance : - 2,28 ans pour les femmes sur la totalité des assurés à la date d'arrêt de travail et -1,45 ans pour les femmes sur les assurés passés en invalidité.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Cadres	183	191	143	155	120	107	91	49	16	1 055
<i>Tx passage IP</i>	11,1%	10,3%	7,8%	9,4%	7,5%	6,5%	6,0%	3,1%	1,0%	7,0%
Non cadres	332	380	403	398	376	392	370	207	58	2 916
<i>Tx passage IP</i>	6,1%	5,9%	6,3%	6,5%	5,6%	5,8%	5,0%	3,0%	0,8%	4,9%
Ensemble du personnel	84	75	83	105	80	93	87	49	20	676
<i>Tx passage IP</i>	4,4%	3,4%	2,8%	3,8%	2,7%	3,3%	3,5%	1,9%	0,8%	2,9%
Information non disponible	107	133	133	119	106	102	90	46	14	850
<i>Tx passage IP</i>	7,7%	9,0%	9,3%	9,9%	8,7%	8,5%	7,5%	3,8%	1,2%	7,4%
TOTAL	706	779	762	777	682	694	638	351	108	5 497
<i>Tx passage IP</i>	12,3%	11,6%	9,2%	9,8%	8,4%	6,9%	6,1%	5,2%	4,3%	8,8%

Sur toutes les années, nous pouvons constater que les cadres passent davantage en invalidité que les non-cadres. Cela peut s'expliquer par le fait que, comme nous l'avons noté précédemment (cf. II.2.2.4 ci-dessus), les cadres en arrêt de travail sont plus âgés que les non-cadres.

Sur la période étudiée, nous notons pour toutes les catégories de personnel une baisse du taux de passage en invalidité sur les survénances les plus récentes (hors survénances 2007 à 2009 qui sont encore incomplètes).

II.2.4.4. Délai de passage en invalidité

Comme indiqué dans lors de la fiabilisation des données, dans ce paragraphe **l'analyse du délai de passage en invalidité porte sur un échantillon de 10 977 dossiers.**

Nous constatons sur la période étudiée que le délai moyen de passage en invalidité est de 22,8 mois, mais il convient de corriger cette moyenne pour ne retenir que les années pour lesquelles tous les passages en invalidité sont connus, c'est-à-dire les années antérieures à l'année 2007. Le délai moyen de passage en invalidité est alors de 24,1 mois.

Au point II.2.3.3 ci-dessus nous avons indiqué une durée en incapacité de 25,8 mois pour les assurés en incapacité qui passent en invalidité ; la différence s'explique par l'élargissement de l'échantillon aux dossiers qui ont été délégués pendant la période d'incapacité.

- **Sexe**

En moyenne le délai de passage en invalidité est plus long chez les femmes que chez les hommes : nous constatons une différence de plus de 1 mois comme l'indique le tableau suivant (délai de passage en invalidité en mois) :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Hommes	24,6	24,4	23,7	23,2	22,5	22,3	21,5	16,6	9,9	22,3
Femmes	26,7	25,9	25,2	24,7	23,4	23,8	22,1	16,5	10,0	23,4
TOTAL	25,4	25,0	24,3	23,8	22,9	23,0	21,7	16,6	9,9	22,8

Sur les survénances 2008 et 2009 nous remarquons un très faible écart entre les hommes et les femmes, ce qui rejoint la remarque faite lors de l'étude du taux de passage en invalidité (cf. II.2.4.3 ci-dessus).

- **Catégorie de personnel**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTAL
Cadres	25,6	26,3	24,8	23,4	22,5	23,5	22,9	16,5	9,6	23,5
	313	342	267	289	262	244	226	122	46	2 111
Non cadres	25,2	24,2	24,1	23,7	22,6	22,7	21,1	16,7	10,2	22,3
	569	686	673	662	643	733	701	468	162	5 297
Ensemble du personnel	26,5	27,3	25,2	24,4	23,4	24,8	23,1	16,4	9,7	23,7
	162	161	167	220	172	199	194	111	44	1 430
Information non disponible	25,1	24,3	23,7	24,1	23,9	21,8	21,5	16,2	9,6	22,5
	257	321	286	261	244	250	282	170	68	2 139
TOTAL	25,4	25,0	24,3	23,8	22,9	23,0	21,7	16,6	9,9	22,8

Chez les cadres comme chez les non-cadres, nous remarquons une accélération du passage en invalidité sur la période 2001-2006 (années de survenance pouvant être considérées comme « complètes »). Ce point notable devrait entraîner une connaissance plus rapide du portefeuille arrêt de travail « consolidé » des assureurs et doit être rapproché du constat qui est parfois fait sur la mise en invalidité plus rapide au niveau de la Sécurité sociale.

Cette deuxième partie a permis d'avoir une vision du portefeuille concerné par la mise en place de l'indicateur ; tant au niveau de sa structure que de sa sinistralité.

Cette connaissance du portefeuille est essentielle pour construire un indicateur adapté et spécifique au suivi du risque arrêt de travail des salariés assurés dans les contrats d'assurances collectives souscrits auprès d'AXA.

Partie III. Mise en place d'un indicateur d'évolution de la sinistralité du portefeuille

Dans cette troisième partie, nous allons chercher à mettre en place un outil simple qui va permettre d'observer périodiquement les évolutions du risque arrêt de travail au sein des Assurances Collectives d'AXA. Cet outil doit être facile à utiliser et mesurer de façon objective un phénomène étudié.

La nécessité de mettre en place des indicateurs de suivi du risque se justifie à plusieurs niveaux :

- pour tarifer les garanties du risque Arrêt de travail (incapacité de travail et invalidité permanente), les souscripteurs utilisent les normes de tarification du Bureau Commun des Assurances Collectives (BCAC) auxquelles sont appliqués des correctifs en fonction des caractéristiques du groupe étudié (catégorie de personnel, âge moyen, proportion d'hommes et de femmes...). Une meilleure connaissance du risque et de son évolution permettra d'ajuster au mieux les paramètres de tarification rapidement.
- pour maintenir l'équilibre technique du portefeuille, il est important de prendre les mesures tarifaires nécessaires en cas de dérive du risque arrêt de travail. Les indicateurs proposés devront permettre de réagir rapidement lors des campagnes de renouvellement en offrant des outils permettant d'agir dès qu'une dérive est constatée, sans attendre d'avoir le recul sur une année de survenance complète.

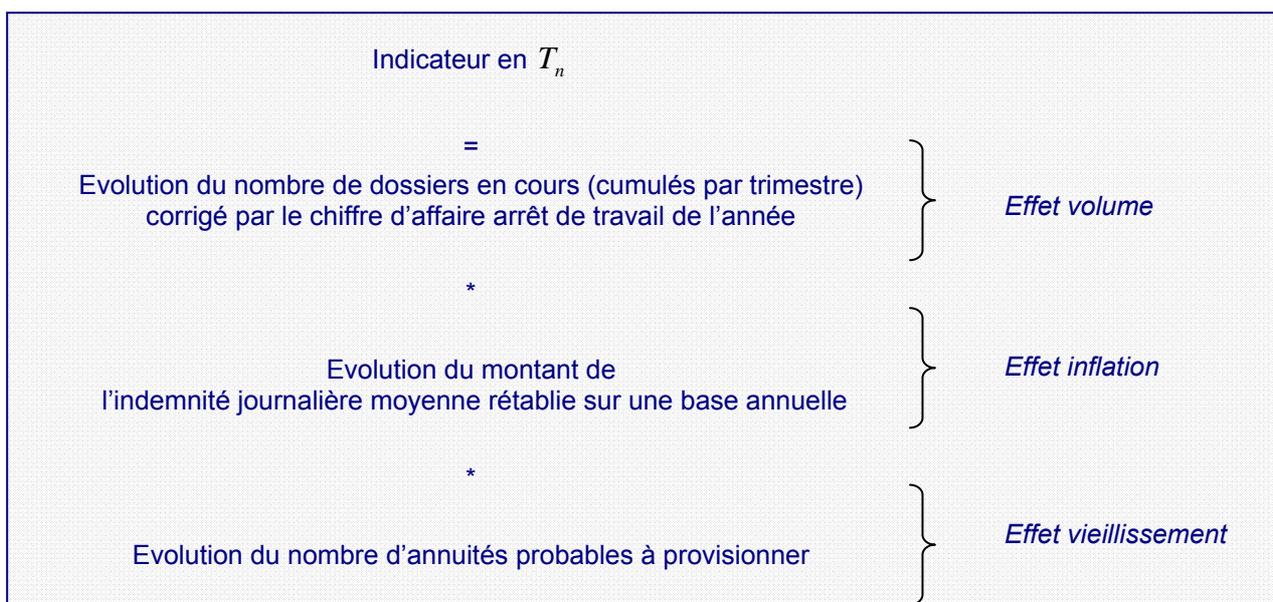
En effet attendre d'avoir suffisamment de recul implique un décalage entre les opérations de majoration et la dérive constatée ce qui peut susciter des questions de la part des clients. A titre d'exemple, l'année 2002 a connu une forte dégradation du risque arrêt de travail. Le constat de cette dégradation a été fait dès la fin 2002 mais s'est confirmé en 2003. Une opération de majoration sur le portefeuille a été menée fin 2003 avec une prise d'effet au 1^{er} janvier 2004, date à laquelle le risque arrêt de travail a commencé à s'améliorer après deux années fortement sinistrées.

- Pour intégrer dans les résultats les éventuelles évolutions du risque sur l'année courante dès les premières estimations (au 31 mars, au 30 juin et au 30 septembre) et ainsi minimiser les bonis / malis sur provisions.

Aujourd'hui plusieurs outils sont utilisés :

- un « tableau de bord IT-IP » établi mensuellement à partir des statistiques émises par la CNAMTS.
- un suivi mensuel de l'évolution de la sinistralité du portefeuille, uniquement sur le périmètre des contrats dont la gestion n'est pas déléguée. Ce suivi contient des déroulés d'ouverture de sinistres, des statistiques sur les dossiers en cours (âge moyen, indemnité journalière moyenne, répartition hommes / femmes, répartition par catégorie de personnel...).

Ce dernier suivi est repris dans un indicateur qui explique l'évolution de la sinistralité par le produit de plusieurs effets : un effet volume, un effet inflation et un effet vieillissement.



Notre objectif est de compléter les indicateurs qui existent déjà, en adaptant l'effet vieillissement à notre portefeuille et en étudiant les paramètres externes qui peuvent avoir un impact sur l'effet volume.

Le 1^{er} chapitre de cette partie consistera donc à construire une table de maintien en incapacité spécifique au portefeuille gestion directe des assurances collectives d'AXA, et le 2^{ème} chapitre à élaborer un modèle économétrique qui étudie les relations qui peuvent exister entre l'effet volume du portefeuille et la structure du portefeuille d'une part et des indicateurs économiques externes d'autre part.

Chapitre 1. Estimation de la charge ultime par la mise en place d'une table d'expérience de maintien en incapacité

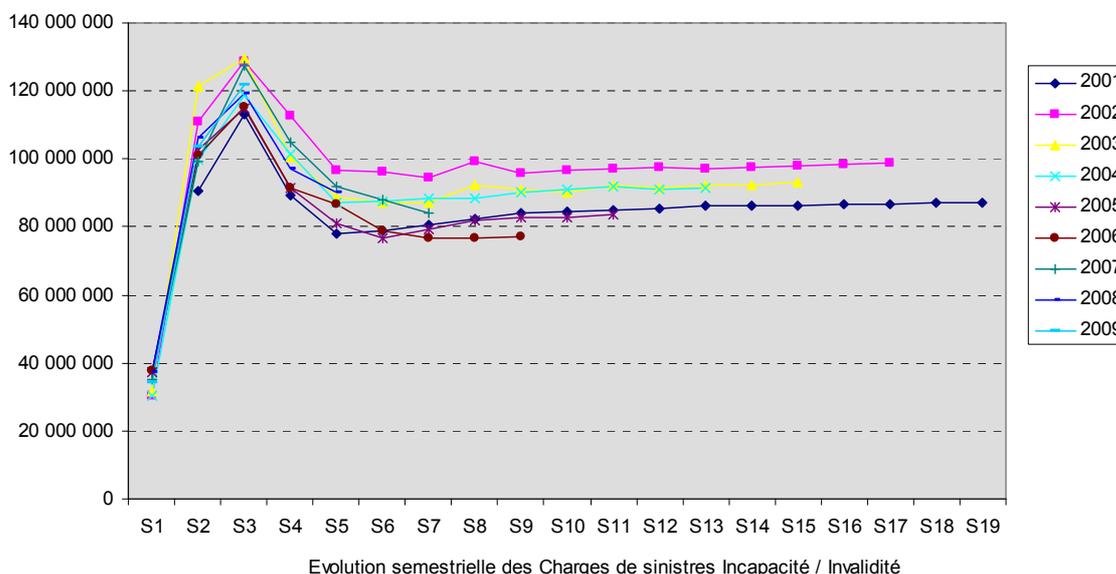
Section 1 Problématique

L'objectif de cette section est de vérifier si l'utilisation des tables du BCAC pour le provisionnement des sinistres est adaptée à notre portefeuille. Pour cela, une méthode classique consiste à analyser les boni/mali par exercice de survenance tout au long du déroulé des sinistres. Dans un premier temps nous analyserons graphiquement l'évolution des charges de sinistre par année de survenance (remarque : les calculs de provisions mathématiques dans le système de gestion des assurances collectives sont réalisés à chaque fin de trimestre) afin de mettre en évidence les distorsions entre le comportement de nos assurés sinistrés et celui donné par la table réglementaire de maintien en incapacité. Nous quantifierons ensuite ces écarts par une analyse trimestrielle du nombre de jours réellement indemnisés par rapport à celui prévu.

III.1.1.1. Evolution de la charge

Une représentation graphique de l'évolution semestrielle (au 30 juin et au 31 décembre de chaque année) de la charge réelle des survenances 2001 à 2009 nous montre l'inadéquation des tables à nos sinistrés. En effet, à titre d'exemple, la charge de la survenance 2008 vue en fin de troisième semestre (juin 2009) s'établit à plus de 119 M€ ; elle enregistre 2 semestres plus tard (juin 2010) un boni d'environ 29M€ pour s'établir à 90 M€.

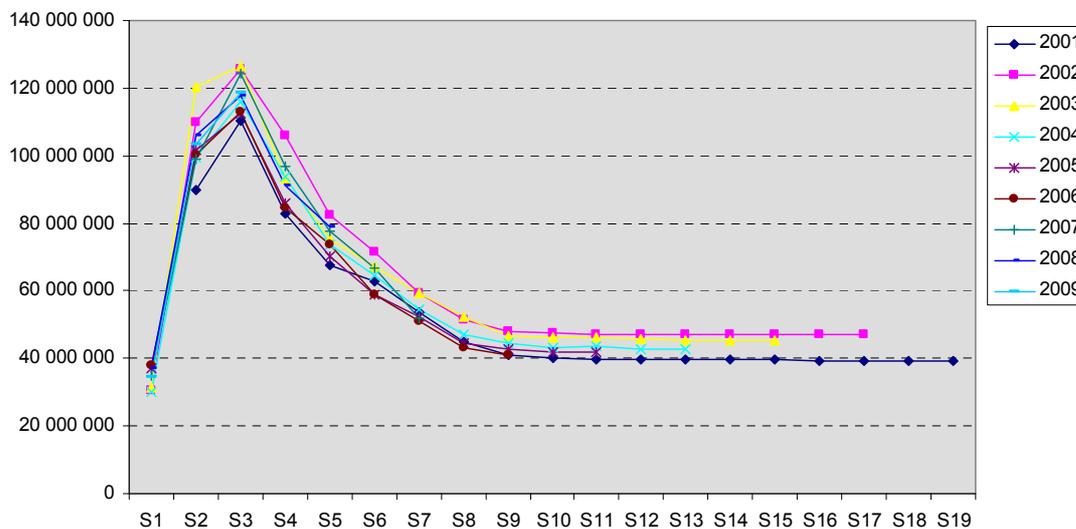
Compte tenu de l'évolution des survenances précédentes, on peut logiquement penser qu'elle diminuera encore légèrement jusqu'à son 7^{ème} semestre, puis se stabilisera (hors effet actualisation) à partir du 8^{ème} semestre.



Trois phases caractérisent l'évolution d'une survenance :

La première, du 1^{er} au 5^{ème} semestre, avec une courbe en forme de « cloche » qui présente un maximum en fin de 3^{ème} semestre, suivi d'une forte décroissance jusqu'au 5^{ème} semestre : en moyenne la charge diminue de 28% en deux semestres. La phase ascendante de la courbe correspond à la connaissance progressive des sinistres par l'assureur (effet franchises et déclarations tardives) : en moyenne nous connaissons en moyenne les sinistres 147 jours après leur survenance (cf. II.2.3.2 ci-dessus). La diminution de charge jusqu'au 5^{ème} semestre correspond très probablement à un maintien en incapacité moindre que celui prévu par la table.

La charge totale représentée ci-dessus peut être décomposée en charge pendant la période d'incapacité (y compris invalidité en attente) et en charge après passage en invalidité. Ainsi, le graphique suivant représente l'évolution des charges semestrielles des sinistres en incapacité (y compris la provision pour invalidité en attente, indissociable dans les systèmes d'information) des survenances 2001 à 2009 :

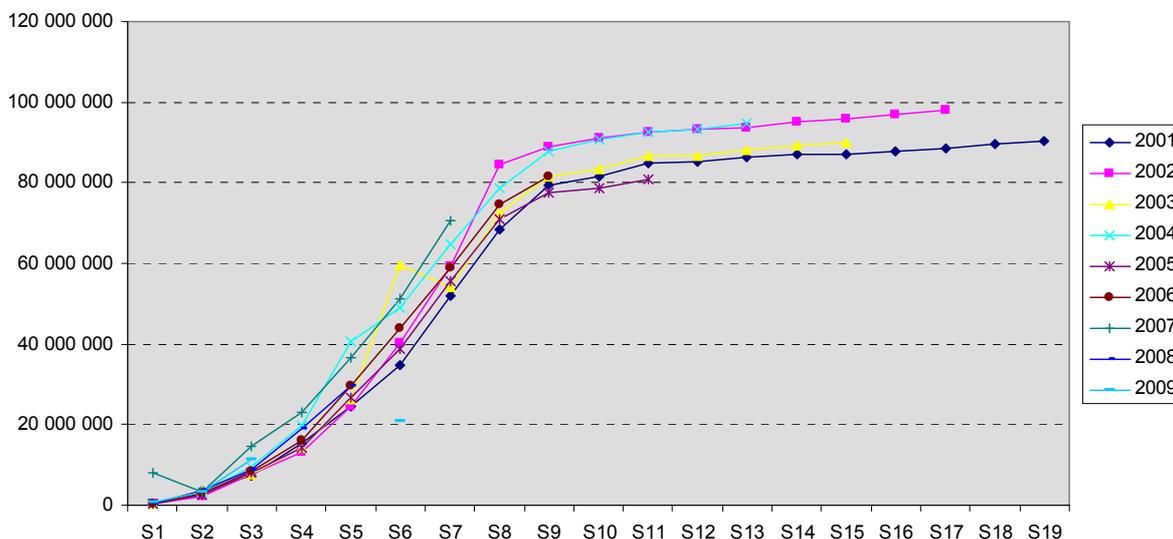


Evolution semestrielle des Charges de sinistres Incapacité

La seconde phase, entre le 5^{ème} et le 7^{ème} semestre, se caractérise selon les survenances soit par une légère reprise de la charge (2% sur les survenances 2001 et 2004) soit par une nouvelle diminution (- 2% sur les survenances 2002, 2003 et 2005). En moyenne, nous pouvons donc considérer qu'il n'y a pas dévolution de la charge durant cette période. Ainsi, après le 7^{ème} semestre nous constatons une stabilité de la charge en incapacité ce qui est normal puisque, malgré de rares exceptions négligeables en montant, tous les assurés sont passés en invalidité.

Enfin, la troisième et dernière phase au-delà du 7^{ème} semestre montre une charge qui évolue légèrement et régulièrement à la hausse. Nous la caractérisons de « consolidée » dans la mesure où les sinistres maintenus au terme de la période l'incapacité sont dès lors passés en invalidité. Le trend croissant reflète l'effet actualisation de la provision mathématique. Il n'y a plus de creux ou de pics, signe que les assurés se comportent globalement comme la table de maintien en invalidité le prévoit.

Le graphique ci dessous représente l'évolution des charges semestrielles des sinistres en invalidité des survenances 2001 à 2009 :



Evolution semestrielle des Charges de sinistres en Invalidité

III.1.1.2. Mise en œuvre de l'analyse des Boni Mali sur les sinistres en incapacité

Une méthode permettant de mesurer le degré de prudence intrinsèque aux tables de maintien en incapacité du BCAC est de calculer trimestriellement la différence sinistre par sinistre, entre le nombre de jours réellement indemnisés en incapacité, et le coefficient de provisionnement entrant dans le calcul de la provision. La méthode est la suivante :

Pour chaque sinistre nous déterminons le nombre de jours réellement indemnisés au début de chaque trimestre de sa vie par le calcul suivant, en posant l'hypothèse d'un trimestre de 90 jours :

Min (nombre de jours restant à indemniser ; 90)

Avec nombre de jours restant à indemniser = Date de fin d'indemnisation - Date début d'indemnisation + 1 - nombre de trimestres écoulés x 90 jours

Puis, en reprenant les notations utilisées dans la première partie (cf. I.2.4.3 ci-dessus), nous définissons le coefficient de règlement trimestriel de la manière suivante :

$$\text{Coefficient de règlement}(x,a) = \frac{1}{2} \times \sum_{k=a}^{\min(35,a+2)} \frac{l^{inc}(x,k) + l^{inc}(x,k+1)}{l^{inc}(x,a)} \times 30,5$$

Les tables étant mensuelles, le coefficient ainsi défini correspond à un nombre de mois à provisionner sur un trimestre. Nous le multiplions par 30,5 pour obtenir un coefficient en nombre de jours.

Au final, nous aurons une évaluation trimestrielle des Boni/Mali sur toute la durée de vie du sinistre.

Celle-ci sera définie par la formule suivante :

Boni/Mali = (Coefficient de règlement - Nombre de jours indemnisés) / Nombre de jours indemnisés

Application de la méthode à nos sinistres :

Le périmètre de départ se compose des 100 886 dossiers gérés directement par AXA et pour lesquels nous disposons de la date du premier jour indemnisé.

Pour déterminer le nombre de jours indemnisés en incapacité, nous disposons pour chaque mouvement comptable de prestation, de la date de fin de période indemnisée. Cependant, nous nous sommes aperçus que cette date n'était correctement renseignée dans nos bases que depuis les mouvements comptables de décembre 2004. Nous ne pourrions donc tester la méthode qu'à partir de la survenance 2005. Un dernier test sur cette variable nous montre que pour 111 dossiers, la date de premier jour indemnisé lui est supérieure. Nous les éliminons du périmètre (après vérification il s'avère que ces sinistres n'ont donné lieu à aucune charge). Notre base d'étude comporte dorénavant 54 555 sinistres.

Les résultats de l'analyse sont présentés par survenance dans les tableaux ci-dessous.

Dans chaque tableau, le n-ième trimestre d'une année donnée correspond au n-ième trimestre de vie du sinistre indépendamment de sa date d'enregistrement dans l'année. Il ne s'agit donc pas du déroulé comptable de l'année considérée.

Survenance 2005 Table BCAC	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 840	604 975	542 446	11%	4%
2ème trimestre	3 776	284 772	261 085	9%	2%
3ème trimestre	2 272	185 535	175 024	6%	1%
4ème trimestre	1 666	138 905	132 875	5%	0%
5ème trimestre	1 283	107 684	101 847	6%	0%
6ème trimestre	1 008	85 013	79 965	6%	0%
7ème trimestre	795	66 988	63 637	5%	0%
8ème trimestre	617	51 692	48 773	6%	0%
9ème trimestre	474	38 523	35 786	8%	0%
10ème trimestre	341	28 128	26 973	4%	0%
11ème trimestre	260	19 403	19 244	1%	0%
12ème trimestre	168	4 395	8 353	-47%	0%
Total		1 616 012	1 496 008	8%	8%

Survenance 2006 Table BCAC	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 629	596 444	534 569	12%	4%
2ème trimestre	3 767	283 807	260 548	9%	2%
3ème trimestre	2 253	184 186	173 043	6%	1%
4ème trimestre	1 649	137 424	129 340	6%	1%
5ème trimestre	1 255	105 072	98 677	6%	0%
6ème trimestre	948	79 877	74 892	7%	0%
7ème trimestre	728	61 457	59 432	3%	0%
8ème trimestre	590	49 141	47 577	3%	0%
9ème trimestre	458	37 854	35 888	5%	0%
10ème trimestre	349	28 811	27 560	5%	0%
11ème trimestre	263	19 948	19 885	0%	0%
12ème trimestre	173	5 410	9 336	-42%	0%
Total		1 589 432	1 470 747	8%	8%

Exemple de lecture, survenance 2006, 1^{er} et 2^{ème} trimestres : sur les 10 629 sinistres survenus en 2006, le coefficient de provisionnement indique 596 444 jours probables à indemniser pour le premier trimestre d'incapacité. 534 569 jours seront effectivement indemnisés, soit un boni absolu de 12%.

6 862 sinistres sortent de l'état d'incapacité durant leur premier trimestre. Pour les 3 767 sinistres restant (ayant une durée d'indemnisation supérieure à 2 trimestres), 283 807 jours seront probablement indemnisés au cours du 2^{ème} trimestre. 260 548 jours seront effectivement indemnisés, soit un boni absolu de 9%. 1 587 individus sortent de l'état d'incapacité durant le second trimestre de vie du dossier.

Survenance 2007 table BCAC	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 695	601 126	536 869	12%	4%
2ème trimestre	3 836	289 860	267 362	8%	1%
3ème trimestre	2 347	191 916	180 598	6%	1%
4ème trimestre	1 707	142 422	136 168	5%	0%
5ème trimestre	1 339	112 428	108 707	3%	0%
6ème trimestre	1 072	90 525	86 999	4%	0%
7ème trimestre	859	72 597	68 576	6%	0%
8ème trimestre	657	54 859	51 545	6%	0%
9ème trimestre	500	41 081	39 172	5%	0%
10ème trimestre	374	30 904	28 325	9%	0%
11ème trimestre	254	19 112	17 475	9%	0%
12ème trimestre	132	3 987	5 821	-32%	0%
Total		1 650 816	1 527 617	8%	8%

Survenance 2008 Table BCAC	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 517	586 250	520 685	13%	5%
2ème trimestre	3 636	274 338	252 571	9%	2%
3ème trimestre	2 212	181 059	170 179	6%	1%
4ème trimestre	1 614	134 681	123 989	9%	1%
5ème trimestre	1 180	99 154	92 773	7%	0%
6ème trimestre	897	75 792	66 737	14%	1%
7ème trimestre	584	49 474	40 354	23%	1%
8ème trimestre	329	27 749	20 987	32%	1%
9ème trimestre	151	12 735	8 040	58%	0%
10ème trimestre	38	3 181	1 445	120%	0%
11ème trimestre					
12ème trimestre					
Total		1 444 580	1 297 776	11%	11%

Note : les cellules grisées sont incomplètes compte tenu de la période d'observation.

L'analyse des résultats, montre un sur-provisionnement des tables de maintien en incapacité du BCAC (8% sur toute la période d'incapacité, stable par survenance), notamment au cours du premier trimestre de vie des sinistres (plus de la moitié du boni s'explique par le premier trimestre).

Afin de mieux maîtriser nos engagements bilanciaux, il nous apparaît donc nécessaire d'établir une loi de maintien en incapacité sur les données de notre propre portefeuille.

Section 2 Construction d'une table d'expérience de maintien en incapacité

La table de maintien en incapacité se présente traditionnellement sous la forme d'un tableau à double entrée : l'âge d'entrée à l'arrêt de travail et l'ancienneté dans l'arrêt de travail exprimée en mois. Dans ce tableau sont indiqués les $l_{x,t}$ qui représentent le nombre de personnes entrées en arrêt de travail à l'âge x et toujours en arrêt de travail après t mois. Par convention, pour chaque x donné, $l_{x,0} = 10\ 000$.

III.1.2.1. Les hypothèses retenues pour la construction de la table

Pour la construction de la table, seuls les dossiers non délégués pendant la période d'incapacité vont pouvoir être utilisés (100 886 individus toutes survenances confondues).

Cependant, pour permettre le bon calcul de la période d'incapacité, nous avons besoin de connaître la date de fin de prestation réglée (cf. paragraphe ci-dessous sur les données servant à la construction de la table). Cette information est disponible dans le système d'information uniquement pour les sinistres ayant donné lieu à versement de prestations sur les années 2005 à aujourd'hui. Pour la construction de la table de maintien en incapacité, nous avons donc décidé de retenir uniquement les individus dont la date d'arrêt de travail est postérieure ou égale au 1^{er} janvier 2005.

En faisant ce choix, nous réduisons le nombre de données et en proportion nous aurons davantage de données censurées mais nous pensons qu'ainsi notre calcul de durée de maintien en incapacité ne sera pas biaisé par les délais de clôture des dossiers dans le système d'information.

Nous avons aussi exclu de nos données les assurés qui n'ont donné lieu à aucun versement de prestations. Ainsi, la table de maintien d'expérience va finalement être établie sur la base de 54 555 assurés du portefeuille.

- **Les données servant à la construction de la table de maintien en incapacité**

Les âges d'entrée en arrêt de travail présents dans la table de maintien sont des âges entiers. Pour calculer l'âge en arrêt de travail de chaque individu retenu pour la construction de la table, nous avons donc arrondi les âges à plus ou moins 6 mois. Ainsi l'âge x concerne les individus ayant atteint cet âge il y a moins de 6 mois et les individus qui l'atteindront dans moins de 6 mois.

Compte tenu des données à disposition, il n'est pas possible de construire des tables d'expérience différentes en fonction du sexe et de la catégorie de personnel.

La construction d'une table de maintien s'assimile à une étude de survie. Elle nécessite donc la connaissance d'un certain nombre de données dont on doit disposer pour chaque individu servant à la construction de la table :

- la date d'origine qui est la date d'entrée de l'individu dans l'étude, date à partir de laquelle l'étude du maintien en incapacité peut commencer. Dans le cas présent, cette date correspond date de première période réglée au titre de la garantie incapacité.
- la date des dernières nouvelles qui est la date la plus récente à laquelle on a pu avoir des informations sur l'individu quant à sa situation (toujours en incapacité ou sorti d'incapacité : dossier clos / assuré passé en invalidité). Selon la situation, cette date correspond :
 - pour les assurés passés en invalidité : à la date de passage en invalidité,
 - pour les assurés dont le dossier est clos : à la date de dernière période réglée au titre de la garantie incapacité.
 - pour les assurés toujours en incapacité à la date d'observation (30 juin 2010) : à la date de dernière période réglée au titre de la garantie incapacité quand cette date est présente dans le système d'information.
- Un état qui correspond à l'état de chaque individu à la date de dernières nouvelles en fonction du critère étudié, donc en incapacité ou sorti d'incapacité dans le cas présent.

A partir de ces données, il est possible de définir :

- Le recul : c'est le délai qui sépare la date d'origine et la date d'observation. Ce délai situe l'individu dans le temps par rapport à la date de l'analyse. Les individus qui ont un recul identique ont la même date d'origine. Les reculs minimum et maximum de l'échantillon définissent « l'ancienneté » de la série.
- Le temps de participation : c'est le délai qui correspond à toute la durée de la surveillance et qui sera utilisé pour établir la courbe de survie.

Si la date des dernières nouvelles est antérieure à la date d'observation, c'est la date des dernières nouvelles qui sera utilisée pour calculer le temps de participation.

Si la date des dernières nouvelles est postérieure à la date d'observation, c'est la date d'observation qui sera utilisée pour calculer le temps de participation.

Si le sujet n'est plus en incapacité à la date d'observation, le temps de participation mesure sa survie en incapacité exacte ; si le sujet est toujours en incapacité à la date d'observation, ce délai est inférieur à sa durée de survie. Dans ce cas, les données sont dites censurées à droite (cf. ci-dessous).

En tout état de cause, nous limitons le temps de participation à 36 mois.

- **Censure à droite et troncature à gauche**

Pour construire la loi d'expérience de maintien en incapacité, toutes les données dont nous disposons ne sont pas des données complètes sur la totalité de la période d'observation.

Ainsi, pour tous les individus qui ne sont plus en incapacité (passage en invalidité, reprise de leur activité, décès ...) au moment où nous faisons l'étude, nous connaissons exactement la durée de la période d'incapacité, mais pour ceux qui ne sortent pas d'incapacité pendant la période d'observation, nous ne savons pas combien de temps ils resteront en incapacité. Dans ce cas la seule information dont nous disposons en observant les individus concernés par ces **censures à droite** est que la durée en arrêt de travail est au moins égale à la durée observée.

Pour représenter les censures à droite, il est d'usage d'associer à chaque individu un couple de variables aléatoires (Y, δ) avec les définitions suivantes :

$$Y = \min(X, C)$$

et

$$\delta = \begin{cases} 0 & \text{si } X < C, \\ 1 & \text{sinon,} \end{cases}$$

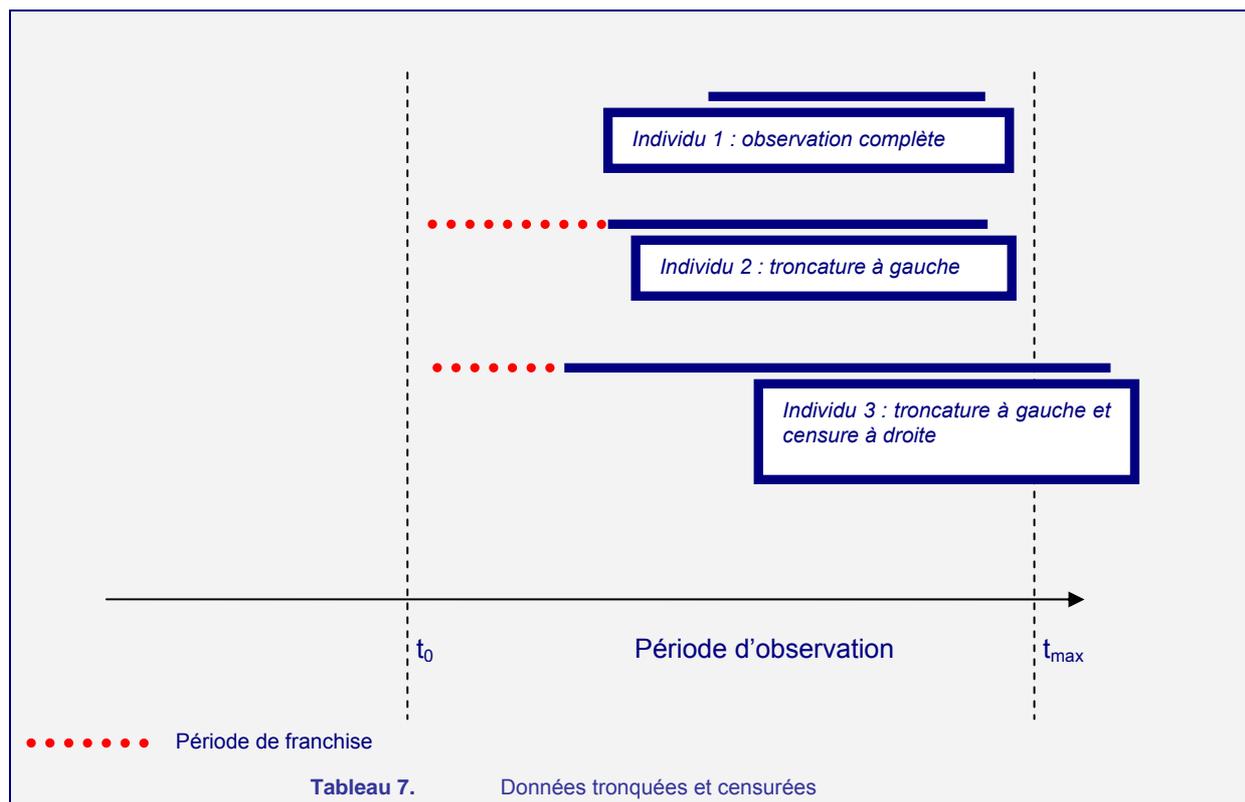
Avec : X la durée de vie

C la date de censure

X et C étant supposées indépendantes.

Nous devons aussi traiter le cas des individus en arrêt de travail qui vont entrer dans la période d'observation après une durée donnée, principalement en raison de l'existence de franchises contractuelles : un individu n'est observable que si sa durée en incapacité est supérieure à une certaine valeur. S'agissant d'une observation conditionnelle à un autre événement, cette observation est dite tronquée, et comme l'individu n'est observable que si sa durée de vie en incapacité est supérieure à une certaine valeur nous parlerons de **troncature à gauche**.

On dit que X est tronquée à gauche si elle n'est observable qu'à la condition $X < T$, T étant une variable que l'on suppose indépendante de X.



- **Le choix de l'estimateur**

Pour modéliser le maintien en incapacité des individus présents dans le portefeuille étudié, deux approches sont possibles : une approche paramétrique et une approche non paramétrique.

Les modèles paramétriques partent du principe que la forme de la courbe de survie attendue est connue : il est donc nécessaire de connaître une loi adaptée pour utiliser un modèle paramétrique. Cette approche paramétrique vient souvent en complément d'une approche non-paramétrique qui aura permis d'observer la forme de courbe attendue.

Dans le cadre d'une approche non-paramétrique, l'estimateur le plus souvent utilisé pour estimer la fonction de survie $S(t)$ est l'estimateur de Kaplan-Meier. Cet estimateur s'applique sur une population homogène qui doit être importante.

Pour la construction de la table de maintien en incapacité, nous faisons le choix d'utiliser l'estimateur Kaplan-Meier qui, selon Frédéric PLANCHET et Pierre THEROND, reste la méthode la plus robuste pour déterminer les taux bruts de sortie de l'état d'arrêt de travail.

III.1.2.2. L'estimateur Kaplan Meier

C'est en juin 1958 que E. KAPLAN et P. MEIER ont publié dans le journal de l'American Statistical Association un article intitulé « Non Parametric estimation from incomplete observations » dans lequel ils définissent l'estimateur « PL³⁰ » de la fonction de survie $S(t) = P(T > t)$.

- **Le principe**

La méthode de Kaplan-Meier permet l'estimation de la probabilité de survie au cours de l'étude. Dans notre cas il s'agira de la survie en état d'incapacité.

Le principe de l'estimation de Kaplan-Meier adaptée à notre problématique de maintien en incapacité repose sur l'idée suivante : ne pas avoir été sorti d'incapacité à l'instant t c'est ne pas l'être avant t

³⁰ PL pour « Produit Limit » car c'est estimateur est construit par produits successifs.

et ne pas sortir d'incapacité en t . Ainsi, la probabilité d'être toujours en incapacité à un instant donné peut se calculer conditionnellement au fait de toujours l'être juste avant cet instant.

- **La construction**

Dans un premier temps nous nous plaçons dans le cas où il n'y a pas de données censurées ni de données tronquées.

Nous notons :

- d_j : nombre d'individus subissant l'évènement au temps t_j
- n_j : nombre d'individus à risque au temps t_j (effectif soumis au risque)

La période de survie observée est scindée en sous-périodes délimitées par les dates $\{t_j / j = 1, 2, \dots, m\}$.

Compte tenu du principe défini ci-dessous, la construction de l'estimateur de Kaplan-Meier $\hat{S}(t)$ de la fonction de survie s'appuie sur les probabilités conditionnelles. En particulier, la construction de l'estimateur de Kaplan-Meier s'appuie sur la remarque suivante : la probabilité de survivre au-delà de $t > s$ peut s'écrire :

$$S(t) = P(T > t | T > s)P(T > s) = P(T > t | T > s)S(s)$$

L'opération peut être renouvelée, ce qui fait apparaître des produits de termes en $P(T > t | T > s)$; si on choisit comme instants de conditionnement les instants où se produit un évènement (sortie ou censure), on se ramène à estimer des probabilités de la forme :

$$p_j = P(T > t_j | T > t_{j-1})$$

p_j est ici la probabilité de rester en incapacité sur l'intervalle $[t_{j-1}, t_j]$ sachant qu'on était toujours en incapacité à l'instant t_{j-1} . Un estimateur de $q_j = 1 - p_j$ est $\hat{q}_j = \frac{d_j}{n_j}$.

L'objectif est d'estimer la fonction de survie en incapacité $S(t)$ sur la période $[t_j, t_{j+1}]$, ce qui est équivalent à estimer la probabilité de sortir d'incapacité sur la période $[t_j, t_{j+1}]$.

La probabilité de se maintenir en incapacité après t est alors donnée par le produit de tous les p_j estimés pour toutes les dates d'évènements antérieurs ou égaux à t . On obtient alors :

$$\hat{S}(t) = \prod_{j:t_j \leq t} \left[\frac{n_j - d_j}{n_j} \right] \equiv \hat{S}(t) = \prod_{j:t_j \leq t} \left[1 - \frac{d_j}{n_j} \right]$$

Et

$$\hat{Q}_j = 1 - \prod \left(1 - \frac{d_j}{n_j} \right)$$

La fonction $\hat{S}(t)$ est une fonction décroissante qui part de 1 et décroît à chaque sortie d'incapacité observée.

En présence de censures à droite et de troncutures à gauche, par convention on suppose que les observations non censurées précèdent toujours les observations censurées. Ainsi, l'expression

$\hat{S}(t) = \prod_{j: t_j \leq t} \left[1 - \frac{d_j}{n_j} \right]$ reste valable en adaptant en conséquence le calcul de n_j . On retient

alors comme effectif soumis au risque :

$$n_j = n_{j-1} - d_{j-1} - c_j + t_j$$

Avec :

- c_j : nombre d'individus « censurés » sur la période $[t_{j-1}, t_j]$
- t_j : nombre d'individus « tronqués » sur la période $[t_{j-1}, t_j]$

• Propriétés de l'estimateur

Les propriétés de l'estimateur de Kaplan-Meier en font l'estimateur le plus utilisé pour l'estimation non paramétrique d'une fonction de survie. En particulier nous admettons les propriétés suivantes :

- c'est un estimateur généralement sans biais sauf dans les queues de distribution
- c'est un estimateur non paramétrique du maximum de vraisemblance
- c'est un estimateur asymptotiquement distribué comme une loi normale de moyenne $S(t)$,
- sa variance pour chaque temps t est estimée par la formule de Greenwood :

$$V[S(t)] = \hat{S}(t)^2 \sum_{t_j \leq t} \frac{d_j}{n_j(n_j - d_j)}$$

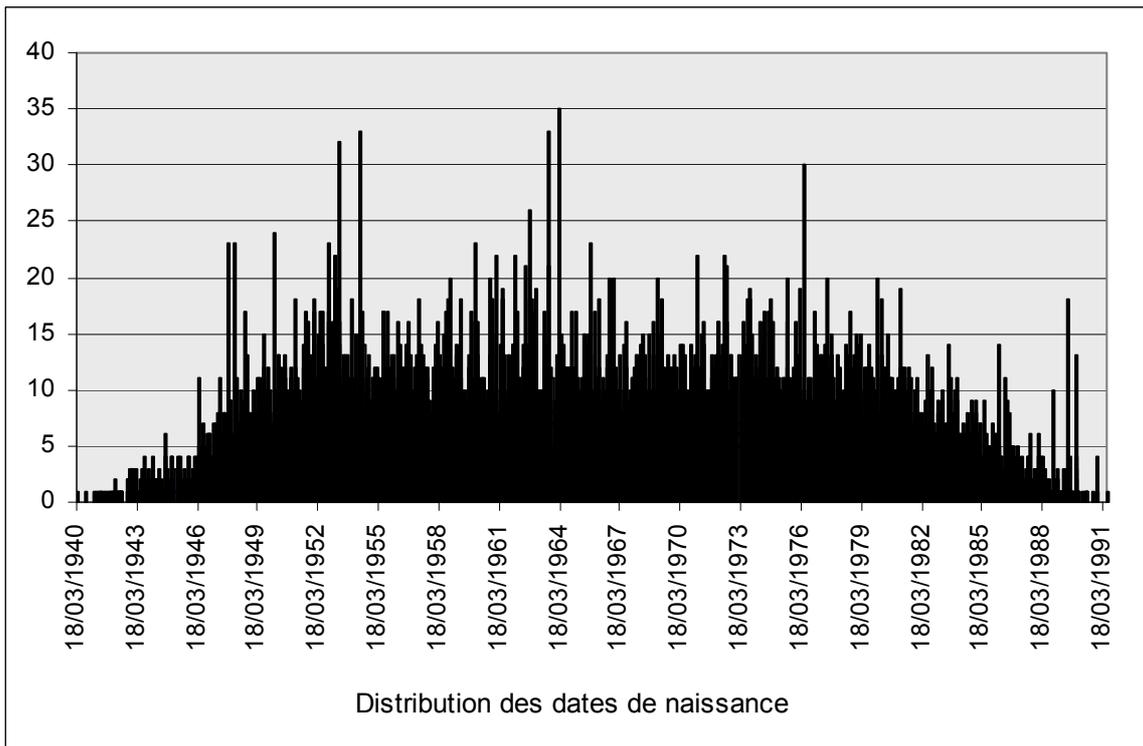
III.1.2.3. Les tables brutes obtenues

• Contrôle de la base de données

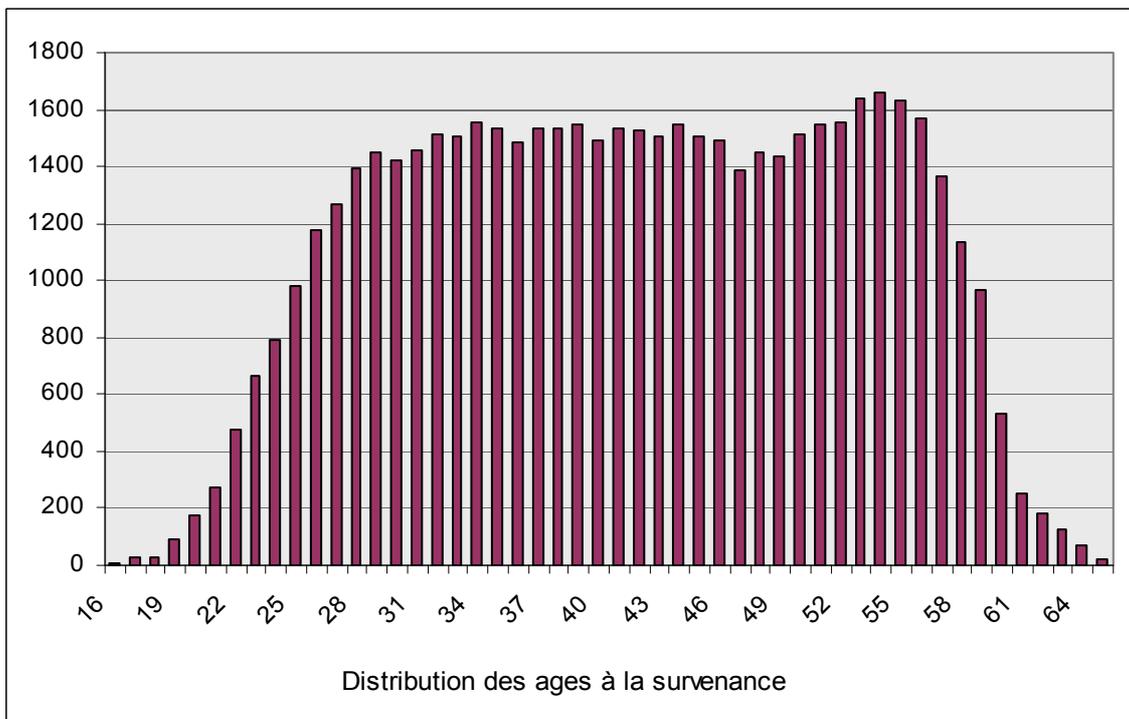
Avant de lancer les estimations de Kaplan-Meier sur nos données, nous devons nous assurer qu'aucune des dates entrant dans le calcul des durées (troncature, survie ou âge) ne présente de point d'accumulation.

Nous le vérifions graphiquement par la distribution des dates de naissance, date de survenance, date de premier jour indemnisé et enfin date de dernier jour indemnisé.

→ Distribution des dates de naissance



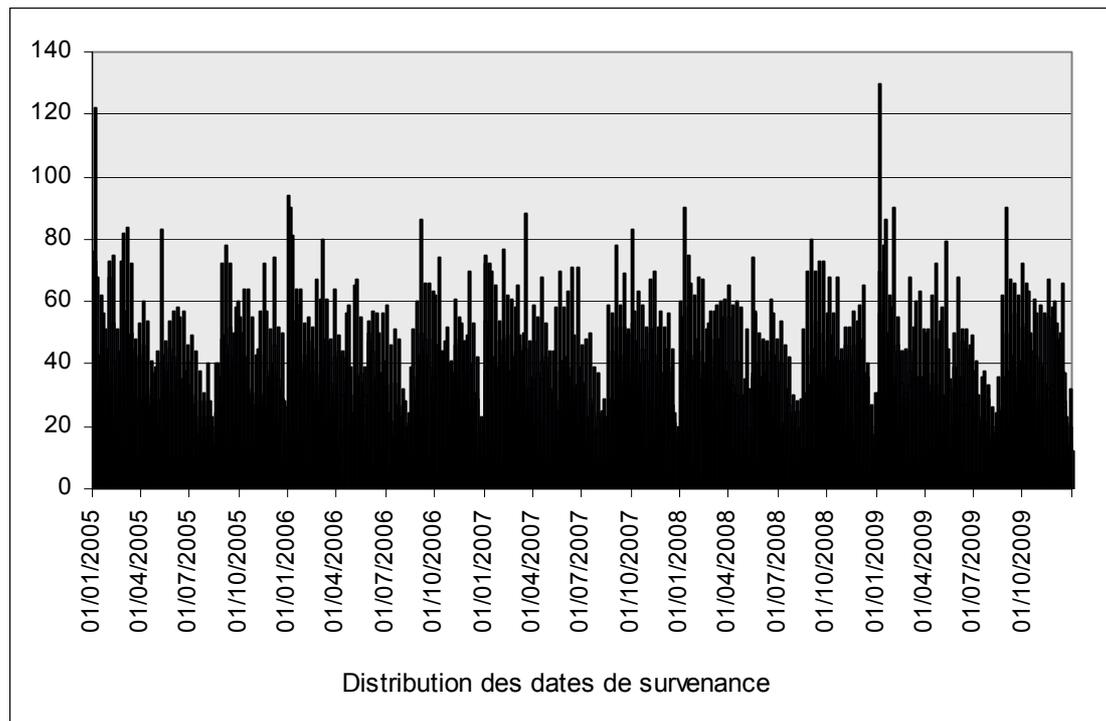
Nous notons quelques pics sur les dates de naissance. Afin de s'assurer que ces pics ne nécessitent pas de retraitements particuliers nous allons étudier de manière plus précise la répartition des âges à la date de survenance.



A l'exception des âges extrêmes, nous constatons une répartition homogène du portefeuille par âge avec un volume globalement stable (1500 individus) autour de 42 ans, âge moyen d'entrée en incapacité du portefeuille (cf. II.2.2.2 ci-dessus).

Pour les âges extrêmes, nous décidons de regrouper les assurés de moins de 24 ans et ceux de 60 ans et plus. Chaque âge possède ainsi un nombre de sinistres compris entre 1000 et 1700 (sauf la première classe qui en possède 2500).

→ Distribution des dates de survenance



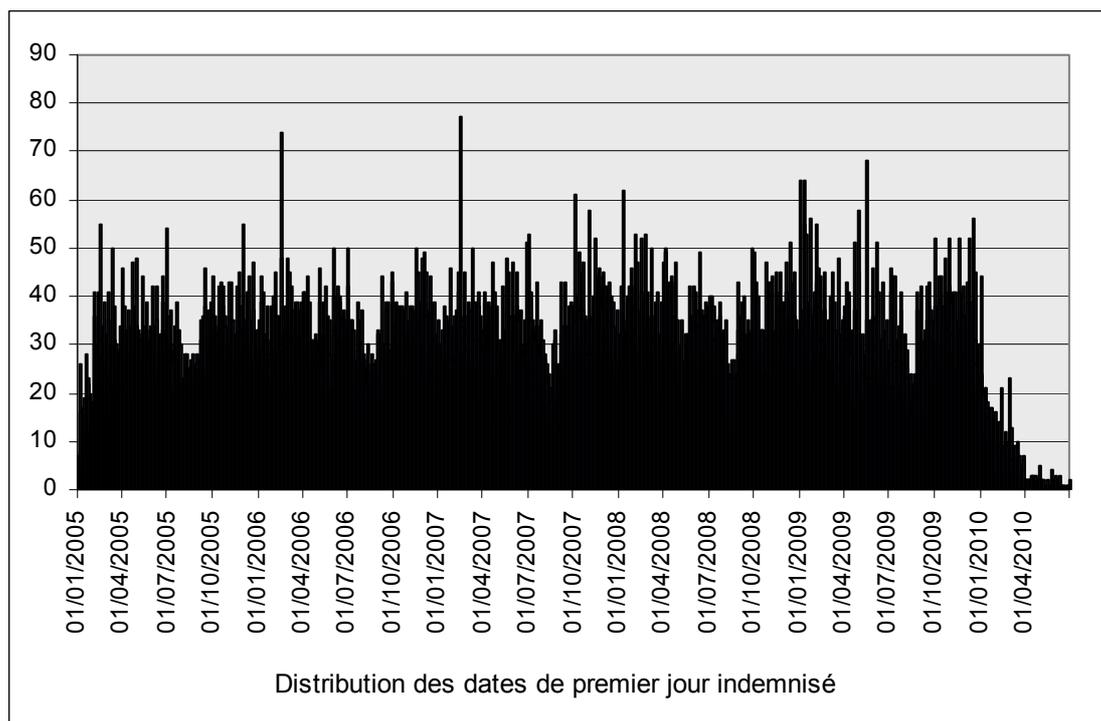
On constate deux pics :

- 3 janvier 2005 : 122 individus
- 5 janvier 2009 : 130 individus

Compte tenu des dates de ces pics, nous supposons que ces dossiers correspondent à des entrées de portefeuille. Ce point est confirmé par les centres de gestion des sinistres.

Après une analyse spécifique de ces 2 groupes de population, ils présentent une répartition homogène des âges et des durées d'incapacité. Ainsi, aucun retraitement spécifique de la base n'est nécessaire.

→ Distribution des dates de premiers jours d'indemnisation



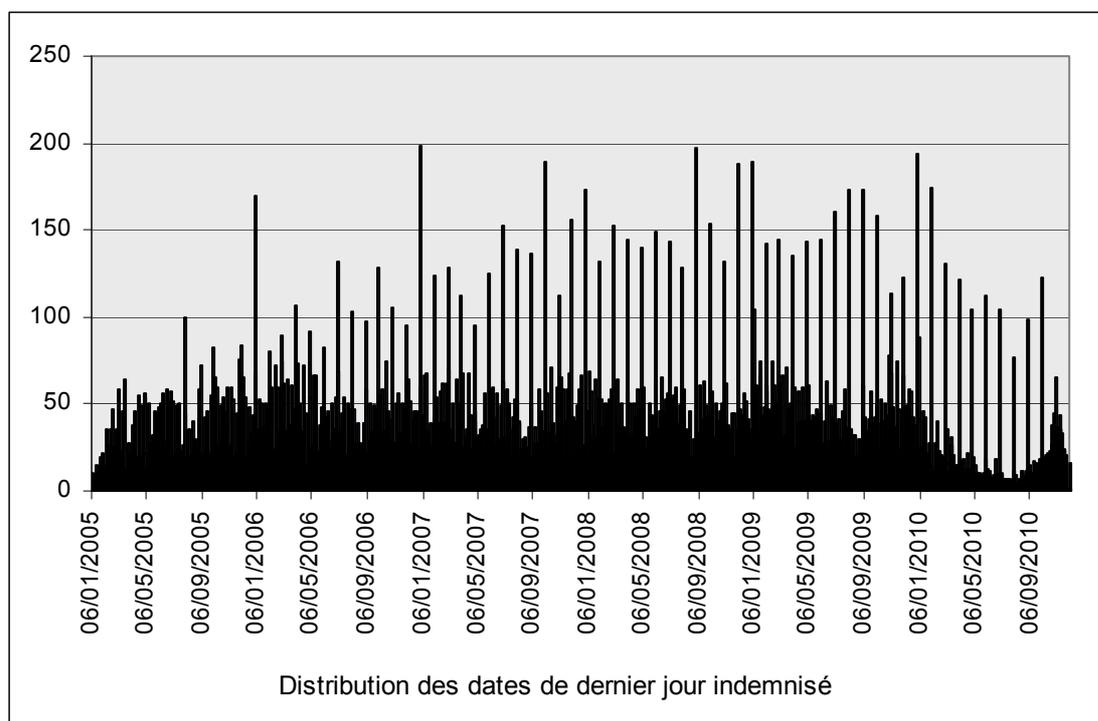
On constate 2 pics :

- 15 février 2006 : 74 individus
- 15 février 2007 : 77 individus

Après analyse de ces groupes, nous constatons une répartition homogène en âge de ces populations, avec des franchises allant de 0 à 12 mois.

La baisse de la fréquence après 2009 s'explique essentiellement par la construction de notre base de données établie à partir des sinistrés entrés en incapacité entre le 1 janvier 2005 et le 31 décembre 2009.

Aucun retraitement n'est donc nécessaire.

→ Distribution des dates de derniers jours indemnisés

Pas de points d'accumulation spécifique sur la durée d'observation. Les pics mensuels qui apparaissent sur le graphique précédent peuvent correspondre aux mouvements de clôture automatique des dossiers dans le système d'information.

Les distributions de sinistres à utiliser ne mettent pas en évidence d'anomalies, Nous pouvons lancer le calcul des taux bruts par la méthode de Kaplan Meier.

- **Lancement de la procédure SAS**

La procédure PHREG de SAS permet d'obtenir une estimation de Kaplan Meier de la fonction de survie $S(t)$ en cas de données tronquées et censurées. Il suffit pour cela de ne pas préciser de variable explicative dans le modèle et de lui passer en paramètres un indicateur de censure (binaire) ainsi que le temps de troncature.

L'option strata permet enfin de récupérer les estimations par âge à l'entrée en incapacité.

La syntaxe est la suivante :

```
Proc phreg ;
  Model T2*C(1) = / entrytime=T1 ;
  Output out= fichier survival=sdf ;
  Strata AGE ;
```

T2 et T1 définissent respectivement les temps de survie (ou de présence dans l'état d'incapacité), et les temps de troncature pour chaque sinistre (prise en compte du sinistre dans l'effectif sous risque après sa durée de franchise) :

T2 = différence en jours entre la date de survenance et la date de dernière nouvelle.

T1 = différence en jours entre la date de survenance et la date de première période réglée au titre de l'incapacité.

C est l'indicateur de censure, valant 1 en cas de censure, 0 sinon. Le taux de censure reste faible au global (3,9% sur notre base de 54 555 sinistres) et présente un maximum de 8,3% pour les individus âgés de 54 ans à la survenance.

- **Tables brutes obtenues**

➔ Graphique des taux de sortie obtenus : Table initiale vs Table BCAC

Table d'expérience initiale (brute) - Taux de sortie

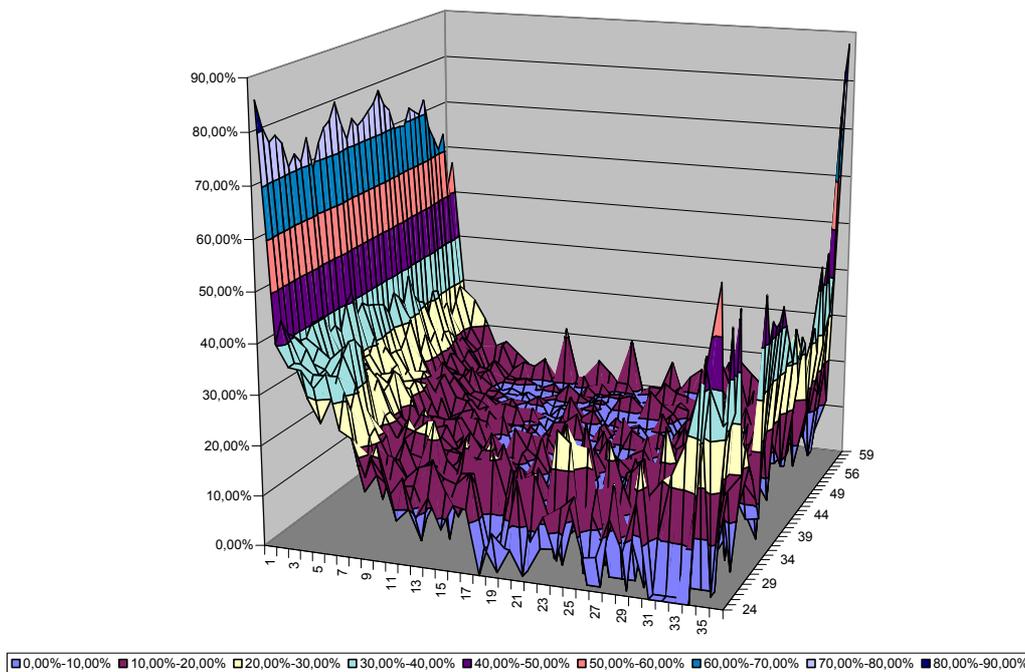
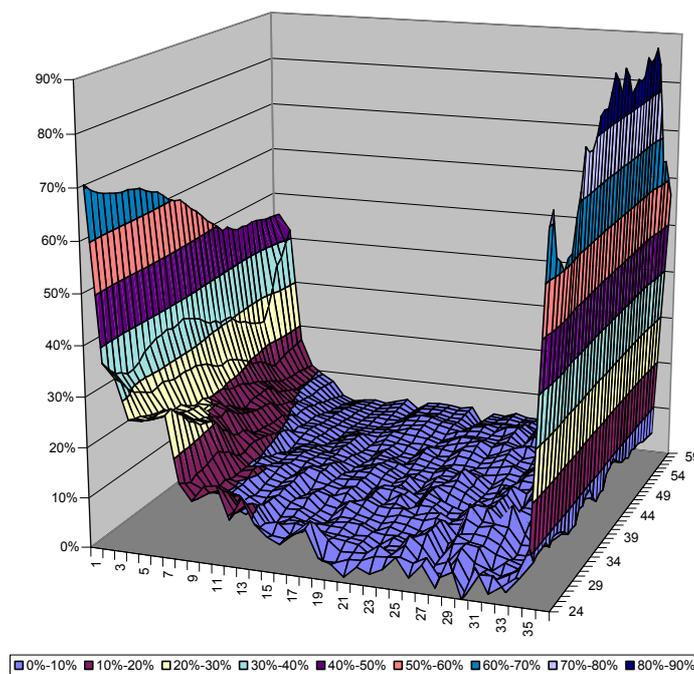


Table BCAC - Taux de sortie



En première lecture, les graphiques ci-dessus montrent un taux de sortie bien plus important sur la table d'expérience (toujours supérieur à 70% sur le 1^{er} mois) par rapport à la table du BCAC (taux toujours inférieur à 70%).

→ Graphique des Espérances de maintien : Table initiale vs Table BCAC

Table d'expérience initiale (brute) - Espérance de maintien

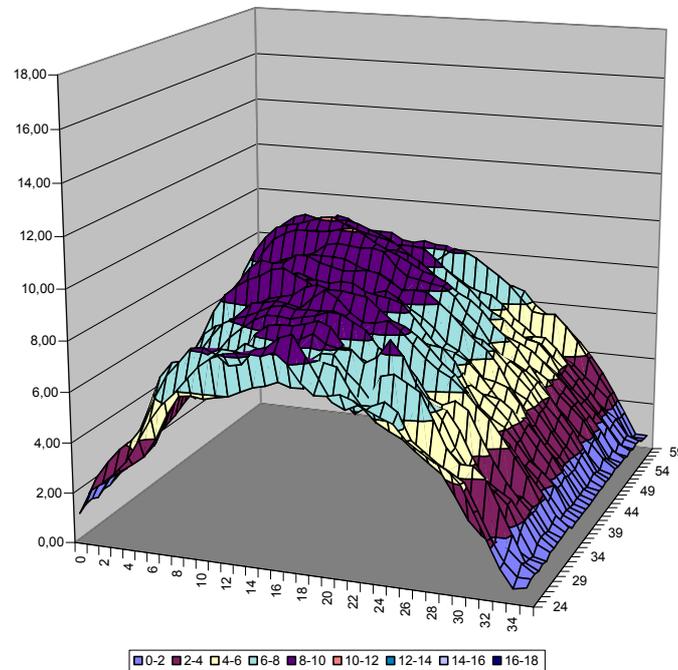
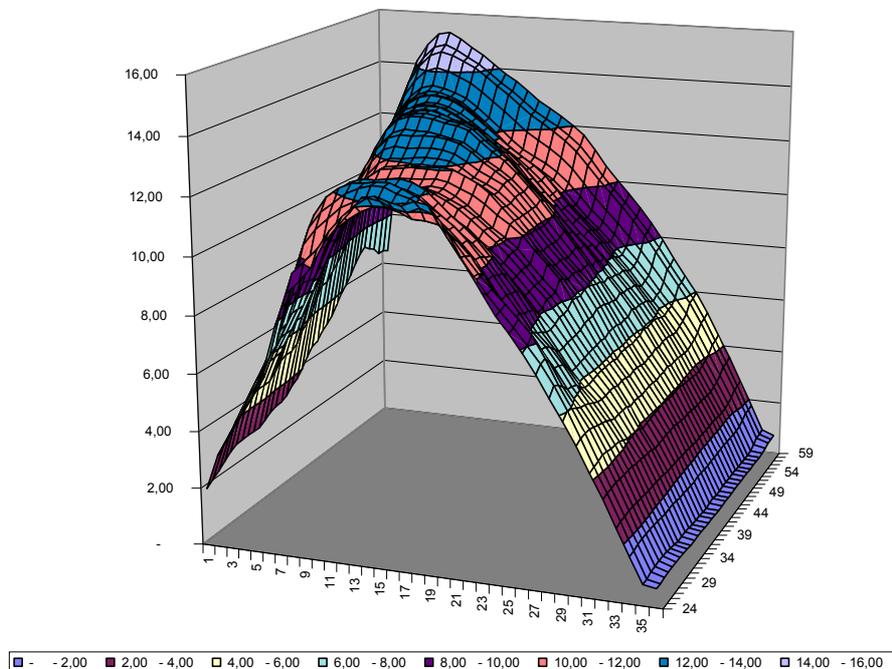


Table BCAC - Espérance de maintien



La loi ainsi construite présente quelques taux de sortie nuls principalement sur les individus de 30 ans et moins, sur les anciennetés de plus de 25 mois. Ceci met en évidence quelques insuffisances de données sur la fin de table des populations « jeunes ».

L'analyse graphique permet de mettre en évidence les irrégularités des estimations faites à l'aide de l'estimateur Kaplan – Meier, aspérités qui sont le plus souvent dues à des fluctuations de l'échantillonnage. Pour améliorer les estimations brutes, un lissage des données s'avère nécessaire.

III.1.2.4. Lissage des tables brutes

Il existe plusieurs méthodes de lissage. Il faut notamment distinguer le lissage paramétrique qui pose une hypothèse sur la forme de la courbe à obtenir, du lissage non-paramétrique. Nous ne détaillerons pas ici les différentes méthodes, nous allons nous intéresser plus particulièrement à la problématique du double lissage car la table de maintien à construire est à double entrée (l'âge et l'ancienneté). Ce lissage va devoir enlever les irrégularités de la loi de maintien aussi bien en fonction de l'âge qu'en fonction de l'ancienneté.

Le lissage a pour objectif de réviser les données brutes tout en réduisant l'erreur $e_x = \hat{q}_x - q_x$, en respectant deux contraintes : la fidélité aux données brutes et la régularité des données lissées.

- **Problématique du double lissage**

Nous pourrions avoir l'idée de lisser dans un sens puis dans l'autre, mais le deuxième lissage risquerait de détériorer le premier. Il est donc préférable d'envisager un lissage unique qui consisterait à lisser la série dans les deux sens en une seule fois.

Lors de la construction des tables du BCAC en 1993, c'est la méthode des moyennes mobiles (moyenne mobile sur 9 points) qui a été utilisée. Le $l_{x,t}$ lissé qui représente le nombre de personnes entrées en arrêt de travail à l'âge x avec une ancienneté de t mois est obtenu de la manière suivante :

$$l_{\text{lissé}_{x,t}} = \frac{1}{2}l_{x,t} + \frac{1}{16}l_{x-1,t-1} + \frac{1}{16}l_{x-1,t} + \frac{1}{16}l_{x-1,t+1} + \frac{1}{16}l_{x,t-1} + \frac{1}{16}l_{x,t+1} + \frac{1}{16}l_{x+1,t-1} + \frac{1}{16}l_{x+1,t} + \frac{1}{16}l_{x+1,t+1}$$

Ainsi, la valeur de chaque cellule est remplacée par le barycentre des 9 points constitués par la cellule considérée (poids $\frac{1}{2}$) et les 8 cellules voisines (poids $\frac{1}{16}$).

1/16	1/16	1/16
1/16	1/2	1/16
1/16	1/16	1/16

- **Application du lissage selon la méthode des moyennes mobiles**

Nous obtenons les graphiques suivants après lissage selon la méthode des moyennes mobiles :

→ Graphique des taux de sortie : Table d'expérience lissée

table d'expérience (lissée) - Taux de sortie

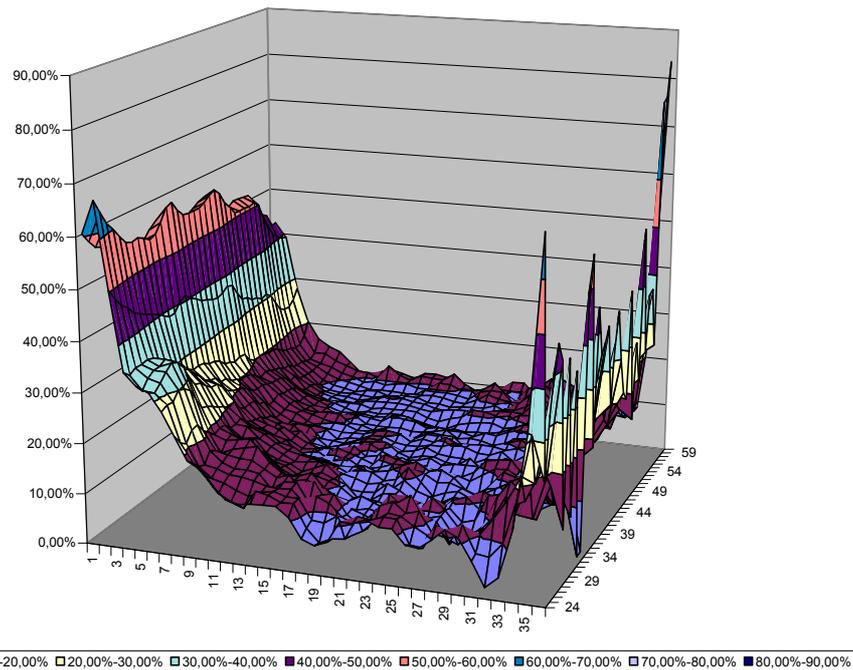
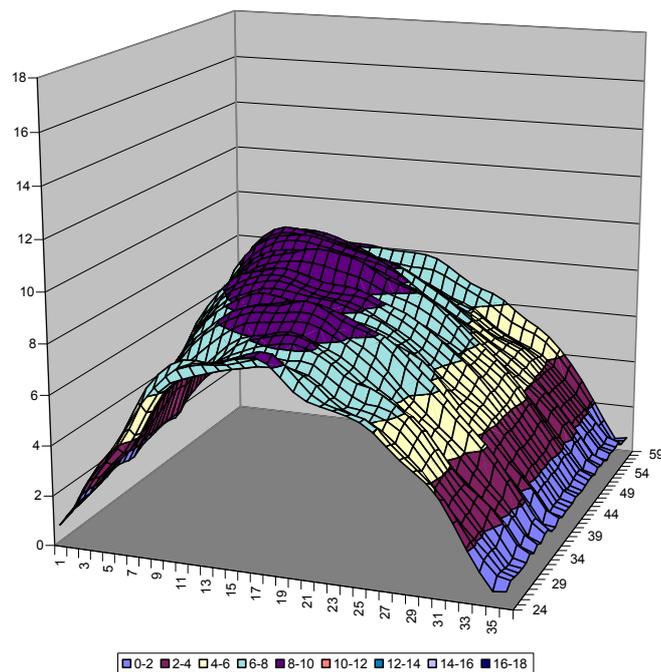
→ Graphique des Espérances de maintien : Table d'expérience lissée

Table d'expérience (lissée) - Espérance de maintien



La méthode des moyennes mobiles est bien adaptée dans le sens où le lissage a lieu en une fois, cependant les cellules au bord restent inchangées ; raison pour laquelle cette méthode n'est pas entièrement satisfaisante pour le traitement des bords du tableau, ce qui est visible notamment sur le graphique des taux de sortie.

Le lissage selon Wittaker-Henderson détaillé ci-dessous aurait pu réduire la problématique des bords de table.

- **Lissage non paramétrique Whittaker-Henderson**

Le lissage en utilisant la méthode de Whittaker-Henderson consiste à déterminer la série lissée $\{v_i\}$ d'après une série brute $\{u_i\}$ en recherchant le meilleur compromis entre le critère de fidélité *Fit* (F) et le critère de régularité *Smoothness* (S). Il s'agit donc de minimiser la somme de ces deux critères.

On désigne par x l'âge, t l'ancienneté, q_{xt} les taux ajustés avec le lissage WH, \hat{q}_{xt} les taux bruts estimés selon Kaplan-Meier, w_{xt} les poids.

La formalisation dans le cadre de l'arrêt de travail (lissage bidimensionnel) est la suivante :

$$F = \sum_{x=x_{\min}}^{x_{\max}} \sum_{t=t_{\min}}^{t_{\max}} w_{xt} (q_{xt} - \hat{q}_{xt})^2$$

- F est la somme pondérée des carrés des écarts entre les valeurs lissées et les valeurs brutes, elle mesure la fidélité des taux lissés aux taux bruts. Plus les taux lissés se rapprochent des taux bruts, plus la valeur de F diminue.

$$S_v = \sum_{x=x_{\min}}^{x_{\max}} \sum_{t=t_{\min}}^{t_{\max}-z} (\Delta_v^z q_{xt})^2 \quad \text{et} \quad S_h = \sum_{t=t_{\min}}^{t_{\max}} \sum_{x=x_{\min}}^{x_{\max}-z} (\Delta_h^z q_{xt})^2$$

- S_v et S_h sont deux critères de régularité : l'un vertical l'autre horizontal. Plus l'aspect de la courbe est régulier, plus les valeurs de S_v et S_h diminuent.

La construction de la table d'expérience permet de réduire l'espérance de maintien en incapacité, ces résultats semblent cohérents avec les analyses précédentes sur l'évolution de la charge sinistre. Toutefois, pour s'assurer de la bonne adéquation de cette table d'expérience par rapport au portefeuille réel, une analyse comme celle menée sur la table du BCAC a été réalisée.

III.1.2.5. Mise en œuvre de l'analyse des Boni Mali sur les sinistres en incapacité

Nous faisons la même analyse des boni mali que ci-dessus (cf. III.1.1.2 ci-dessus), mais le coefficient de provisionnement utilisé est celui obtenu avec la table d'expérience lissée.

Nous obtenons les tableaux suivants :

Survénance 2005	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 840	542 403	542 631	0%	0%
2ème trimestre	3 776	267 249	261 085	2%	0%
3ème trimestre	2 272	174 892	175 024	0%	0%
4ème trimestre	1 666	131 169	132 875	-1%	0%
5ème trimestre	1 283	101 531	101 847	0%	0%
6ème trimestre	1 008	80 362	79 965	0%	0%
7ème trimestre	795	63 116	63 637	-1%	0%
8ème trimestre	617	48 770	48 773	0%	0%
9ème trimestre	474	35 936	35 786	0%	0%
10ème trimestre	341	26 464	26 973	-2%	0%
11ème trimestre	260	18 079	19 244	-6%	0%
12ème trimestre	168	4 595	8 353	-45%	0%
Total		1 494 567	1 496 193	0%	0%

Survenance 2006	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 629	536 967	534 569	0%	0%
2ème trimestre	3 767	266 065	260 548	2%	0%
3ème trimestre	2 253	173 511	173 043	0%	0%
4ème trimestre	1 649	129 651	129 340	0%	0%
5ème trimestre	1 255	98 813	98 677	0%	0%
6ème trimestre	948	75 525	74 892	1%	0%
7ème trimestre	728	57 873	59 432	-3%	0%
8ème trimestre	590	46 436	47 577	-2%	0%
9ème trimestre	458	35 385	35 888	-1%	0%
10ème trimestre	349	27 245	27 560	-1%	0%
11ème trimestre	263	18 650	19 885	-6%	0%
12ème trimestre	173	5 718	9 336	-39%	0%
Total		1 471 838	1 470 747	0%	0%

Survenance 2007	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 695	539 822	536 869	1%	0%
2ème trimestre	3 836	271 922	267 362	2%	0%
3ème trimestre	2 347	180 616	180 598	0%	0%
4ème trimestre	1 707	134 500	136 168	-1%	0%
5ème trimestre	1 339	105 837	108 707	-3%	0%
6ème trimestre	1 072	85 478	86 999	-2%	0%
7ème trimestre	859	68 282	68 576	0%	0%
8ème trimestre	657	51 842	51 545	1%	0%
9ème trimestre	500	38 333	39 172	-2%	0%
10ème trimestre	374	29 003	28 325	2%	0%
11ème trimestre	254	17 866	17 475	2%	0%
12ème trimestre	132	4 175	5 821	-28%	0%
Total		1 527 675	1 527 617	0%	0%

Survenance 2008	Nombre de sinistres début de période	Nombre de jours probables à indemniser	Nombre de jours réellement indemnisés	Boni(+)/Mali(-)	Boni(+)/Mali(-) pondéré par le nbre de jours réels
1er trimestre	10 517	524 551	520 685	1%	0%
2ème trimestre	3 636	257 600	252 571	2%	0%
3ème trimestre	2 212	170 578	170 179	0%	0%
4ème trimestre	1 614	127 081	123 989	2%	0%
5ème trimestre	1 180	93 337	92 773	1%	0%
6ème trimestre	897	71 601	66 737	7%	0%
7ème trimestre	584	46 586	40 354	15%	0%
8ème trimestre	329	25 971	20 987	24%	0%
9ème trimestre	151	11 776	8 040	46%	0%
10ème trimestre	38	2 998	1 445	107%	0%
11ème trimestre					
12ème trimestre					
Total		1 332 241	1 297 776	3%	3%

Cette analyse par trimestre et année de survenance montre que la nouvelle table ainsi construite permet de réduire les boni qui étaient constatés avec la table du BCAC. Toutefois, sur les exercices récents, elle conserve néanmoins une marge de prudence. Nous décidons de l'utiliser dans l'indicateur proposé.

Chapitre 2. Modèle économétrique

Comme nous l'avons indiqué en introduction, l'objet de ce chapitre est d'étudier plus spécifiquement le facteur « effet volume » qui intervient dans l'évolution de la sinistralité.

Dans un premier temps il convient de construire le modèle économétrique (hypothèses retenues pour la construction, formalisation des relations et sélection des variables à introduire dans le modèle), pour pouvoir ensuite valider les modèles.

Section 1 Construction du modèle

III.2.1.1. Référence à une théorie

Beaucoup d'études traitent du sujet des indemnités journalières versées par le régime général de la Sécurité sociale. Le point d'attention porte le plus souvent sur les causes de la croissance de ces indemnités journalières. Certaines mesures ont déjà été prises dans les projets de loi de financement de la Sécurité sociale³¹ pour limiter cette croissance, mais ce sujet reste toujours d'actualité car c'est un levier dans la maîtrise des dépenses de santé.

Le matériel documentaire qui a servi pour les études menées dans le cadre de ce mémoire est repris dans la bibliographie. Nous tenons cependant à préciser ici que le rapport de 2003 de l'IGF et de l'IGAS sur les dépenses d'indemnités journalières³², et les publications de l'assurance maladie³³ nous ont été fort utiles pour définir la théorie qui servira de base au modèle.

S'agissant d'arrêt de travail, et plus particulièrement de nombre de dossiers arrêt de travail indemnisés par les assureurs complémentaires, différents types d'hypothèses peuvent être posés pour expliquer les évolutions sur une période donnée :

- des hypothèses faisant référence aux caractéristiques de l'effectif sous risque,
- des hypothèses liant l'évolution de la sinistralité sur les contrats des assureurs complémentaires aux remboursements de la Sécurité sociale,
- des hypothèses générales faisant référence aux influences de l'environnement économique.

• Hypothèses faisant référence aux caractéristiques de l'effectif sous risque

Il est d'usage de dire que la sinistralité « arrêt de travail » est liée à la structure de l'effectif sous risque, en particulier nous avons pu retrouver les constats suivants dans la littérature et/ou les principes de tarification préconisés par le BCAC³⁴ :

- Plus le salarié est âgé, plus la probabilité qu'il entre en arrêt de travail est faible.

Attention, il s'agit ici de la fréquence d'entrer en arrêt de travail car en revanche pour ces salariés les arrêts sont plus longs, comme les tables de provisionnement (table de maintien en incapacité) le montrent. Sur ce point il est aussi notable qu'il existe une corrélation positive entre les indemnités journalières de moins de 3 mois versées par le régime obligatoire et l'âge moyen de la population active.

Dans l'indicateur qui nous intéresse, cet effet vieillissement est observé à l'aide du nombre d'annuités probables à provisionner.

³¹ Nous pouvons notamment citer la fixation par les caisses d'assurance maladie d'un objectif de réduction des prescriptions pour les plus forts prescripteurs d'indemnités journalières

³² Rapport IGF n°2003-M-049-01 / Rapport IGAS n°2003 130 d'octobre 2003

³³ Avec un point d'attention particulier pour les documents suivants :

- Kusnik-Joinville O, Lamy C, Merlière Y, Polton D. *Déterminants de l'évolution des indemnités journalières maladie*. CNAMTS. Points de repère. 2006 ; 5.
- Expert O. *Les disparités géographiques de consommation d'indemnités journalières maladie*. CNAMTS. Points de repère. 2007 ; 11.

³⁴ Point développé ci-dessus au paragraphe I.2.3.2

- La probabilité d'arrêt de travail est plus faible pour les cadres que pour les employés et ouvriers.
- Le nombre d'indemnités journalières par personne protégée est corrélé négativement avec la proportion d'entreprises dans le secteur tertiaire.
- Le nombre d'arrêt de travail est plus important dans la population féminine que dans la population masculine.

- **Hypothèses liant la sinistralité des contrats des assureurs complémentaires aux remboursements de la Sécurité sociale**

L'Assurance Maladie édite de nombreuses statistiques et publications relatives aux dépenses d'assurance maladie, à la consommation de soins et à l'activité des professionnels de santé. Parmi les publications les séries de données sur le nombre d'indemnités journalières remboursées peuvent donner lieu à l'hypothèse suivante :

- Le nombre de dossiers ouverts chez les assureurs complémentaires est corrélé avec les nombres d'indemnités journalières remboursées par le régime obligatoire

- **Hypothèses générales faisant référence aux influences de l'environnement économique**

- Il existe une corrélation négative entre le taux de chômage et le risque arrêt de travail, et en particulier avec les indemnités journalières de moins de 3 mois versées par le régime obligatoire.

Plusieurs études³⁵ ont ainsi montré qu'une situation économique favorable tend à dégrader potentiellement le risque arrêt de travail. Attention cependant il peut exister un décalage dans le temps entre une inflexion de la courbe du taux de chômage et celle des indemnités journalières versées par la Sécurité sociale.

Il est important de noter que les hypothèses présentées dans le présent paragraphe ne constituent pas une liste exhaustive. Notamment, nous aurions pu ajouter des hypothèses sur le revenu des salariés, sur la densité médicale... Néanmoins la multiplication des variables rendra d'autant plus difficile la sélection du modèle optimal (cf. III.2.1.3 ci-dessous) et augmentera le risque de colinéarité entre les variables explicatives.

III.2.1.2. Formalisation des relations et mesures retenues pour les variables

- **Variable à expliquer**

Comme indiqué plus haut, dans ce chapitre nous cherchons à modéliser l'effet volume de l'arrêt dans l'évolution de la sinistralité arrêt de travail du portefeuille. La variable à expliquer y sera donc un nombre de dossiers, mais plusieurs possibilités existent : s'agit-il du nombre de dossiers ouverts dans le système d'information pendant un trimestre donné, le nombre de dossiers ouverts en date d'arrêt de travail sur le trimestre ou le nombre de sinistres en cours à la fin du trimestre ?

Nous allons retenir le nombre de dossiers ouverts dans le système d'information au cours d'un trimestre donné, ce choix permettra d'éviter d'avoir une vision du passé qui évolue dans le temps. En effet, comme nous le montre le déroulé des ouvertures de dossiers (tableau présenté au paragraphe II.2.3.3 ci-dessus), des dossiers afférents à une année de survenance peuvent être

³⁵ Kusnik-Joinville O, Lamy C, Merlière Y, Polton D. *Déterminants de l'évolution des indemnités journalières maladie*. CNAMTS. Points de repère. 2006 ; 5.

F. Midy, *Les ij versées au titre des arrêts maladie par le Régime Général : état des lieux et déterminants*. Revue de l'Assurance Maladie vol 36 n°3, septembre 2005.
Les dépenses d'indemnités journalières. Rapport IGF n°2003-m-049-01 Rapport IGAS n° 2003-130, octobre 2003.

ouverts dans le système d'information l'année suivante ou après. Ce phénomène s'explique notamment par l'existence de périodes de franchise cumulée à des déclarations tardives par les souscripteurs.

Il faut noter aussi que les statistiques mensuelles fournies par la Sécurité sociale sont en date de remboursement et non en date de soin.

La modélisation est faite sur un portefeuille qui évolue. Il est donc important de corriger les nombres de dossiers par l'évolution de l'effectif sous risque (évolution en nombre et non évolution de la structure). Nous en revenons à une des problématiques des Assurances Collectives : il n'existe pas de fichier des adhérents aux contrats, l'effectif sous risque est donc très difficilement connu.

Nous proposons donc d'estimer l'évolution en nombre de l'effectif sous risque à l'aide de l'évolution du chiffre d'affaire. Les variations de chiffre d'affaires d'une année sur l'autre sont effectivement la conséquence de la croissance active³⁶ de l'assureur et des évolutions de portefeuille : variations d'effectif au sein des entreprises assurées, évolution des masses salariales et enfin évolution des taux de cotisation liée à des aménagements de garantie ou à des mesures tarifaires sur le portefeuille.

Pour isoler les variations de chiffres d'affaires liées aux évolutions d'effectifs assurés nous posons les principes suivants :

- Les évolutions de chiffre d'affaires liées aux aménagements de garantie sont négligeables par rapport à l'évolution totale.
- L'évolution des masses salariales est estimée à partir de l'indice INSEE sur les salaires mensuels de base pour le secteur tertiaire³⁷.
- Les opérations de majoration de 5% des taux de cotisations des contrats prévoyance comportant une garantie arrêt de travail qui ont eu lieu au 1^{er} janvier 2004 et au 1^{er} janvier 2005 ont eu un taux de chute de 60% sur le portefeuille concerné³⁸. Nous obtenons alors l'indice d'évolutions tarifaires arrêt de travail suivant (base 100 2001) sachant que la totalité de la majoration obtenue a été affecté au risque arrêt de travail :

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
INDICE	100,0	100,0	100,0	106,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0

Tableau 8. Indice évolutions tarifaires du risque arrêt de travail

Dernier point important à préciser, pour définir l'évolution du chiffre d'affaires nous travaillons sur des chiffres d'affaires projetés en utilisant la méthode Chain Ladder. En assurances collectives, les primes sont annuelles à terme échu donc en début d'année le chiffre d'affaire est estimé (primes provisoires), cette estimation étant revue trimestriellement sur la base des encaissements perçus. Le chiffre d'affaires réel d'un exercice donné est connu en début d'exercice suivant, après l'enregistrement des primes définitives sur la base des données nominatives envoyées par les entreprises assurées.

Le détail des calculs du chiffre d'affaires projeté figure en annexe, mais nous rappelons ici les étapes suivies :

- Construction d'un triangle permettant de synthétiser l'évolution du chiffre d'affaires par exercice d'assurance (montants cumulés)
- Calcul des facteurs de développement permettant de passer d'une maturation à une autre, ces facteurs constituent le principe de base de la méthode Chain Ladder consiste à mesurer l'évolution des données cumulées d'une maturation à l'autre, et de projeter ces évolutions sur

³⁶ La croissance active correspond à la différence entre le chiffre d'affaire lié à la souscription d'affaires nouvelles et le chiffre d'affaire des affaires résiliées.

³⁷ Indice : « Salaires, revenus et charges sociales - Salaires mensuels de base de l'ensemble des salariés (indices trimestriels) - Regroupements spéciaux - Tertiaire »

³⁸ Sur cette période, de nombreux acteurs sur le marché de la protection sociale complémentaire avaient constaté, à l'instar du constat fait par la Sécurité sociale, une intensification de la dérive de l'arrêt de travail ; ce qui les avait contraint à mettre en place des mesures correctrices (majoration des cotisations, mise en œuvre de contrôles, limitation des prestations au salaire net)

les données disponibles. La facteur global est calculé sur l'ensemble des années disponibles, ce n'est pas une moyenne.

- Calcul des facteurs cumulés qui peuvent appliqués directement aux valeurs du triangle initial pour le compléter et ainsi obtenir les valeurs de chiffre d'affaires projeté.

Compte tenu des points précédents, nous obtenons les valeurs suivantes pour la variable à expliquer y :

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
T1	2449	2715	2941	2790	2693	2449	2605	2586
T2	2664	2718	2606	2871	2411	2324	2485	2335
T3	2620	2874	2571	2458	2283	2224	2344	2185
T4	2525	2988	2538	2657	2559	2348	2406	2603

Tableau 9. Valeurs de la variable à expliquer

- **Variables explicatives**

Compte tenu des hypothèses énoncées au paragraphe III.2.1.1 ci-dessus, nous allons définir les variables explicatives que nous souhaitons retenir dans le modèle.

⇒ Pour étudier une corrélation éventuelle entre une évolution de l'effectif sous risque et le nombre de dossiers ouverts chez l'assureur.

Pour estimer la part des cadres et la part des salariés du secteur tertiaire dans le portefeuille, nous allons utiliser la répartition du chiffre d'affaires entre les catégories de personnel et entre les secteurs d'activité.

Nous ne connaissons pas la répartition par sexe de l'effectif sous risque, nous allons donc prendre une référence externe. Notre choix s'est porté sur la part des femmes dans la population active, information disponible sur le site de l'INSEE.

⇒ Pour étudier une corrélation éventuelle entre le nombre d'indemnités journalières versées par la Sécurité sociale et le nombre de dossiers ouverts chez l'assureur.

Nous proposons de partir des informations présentes dans les séries publiées mensuellement par la Direction de la Stratégie, des Etudes et des Statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAMTS). Nous avons plusieurs possibilités : nous servir des montants d'indemnités journalières versées ou utiliser les nombres de journées indemnisées. Dans les deux cas, les données sont disponibles pour les arrêts de moins de 3 mois d'une part et les arrêts de moins de 3 mois d'autre part.

Nous cherchons ici à expliquer un effet volume nous retiendrons donc les séries « nombres de jours indemnisés ». Par ailleurs, tout comme nous avons corrigé de l'effectif sous risque la variable à expliquer, il nous paraît plus opportun d'utiliser un nombre de journées indemnisées par salarié du secteur privé. Le nombre de salarié du secteur privé nous semble effectivement être la série la plus approchante du nombre de personnes susceptibles de pouvoir bénéficier de versements d'indemnités journalières par la Sécurité sociale.

⇒ Pour étudier une corrélation éventuelle entre l'environnement économique et le nombre de dossiers ouverts chez l'assureur.

Nous retiendrons ici le taux de chômage au sens du BIT, disponible sur le site de l'INSEE.

Les six variables explicatives retenues dans le modèle sont les suivantes :

- x_1 : Part du chiffre d'affaires « arrêt de travail » des entreprises relevant du secteur tertiaire
- x_2 : Part du chiffre d'affaires « arrêt de travail » des contrats couvrant des salariés cadres
- x_3 : Part des femmes dans la population active
- x_4 : nombre d'IJ de moins de 3 mois par salarié du secteur privé
- x_5 : nombre d'IJ de plus de 3 mois par salarié du secteur privé
- x_6 : Taux de chômage

III.2.1.3. Sélection du modèle optimal

L'objectif est de sélectionner le meilleur modèle c'est-à-dire un modèle composé des variables les plus corrélées avec la variable à expliquer, ces variables explicatives étant les moins corrélées entre elles. Plusieurs méthodes existent pour sélectionner les variables explicatives x_1, x_2, \dots, x_k qui permettront d'expliquer la variable y qui représente ici le nombre de dossiers ouverts par trimestre, mais en premier lieu nous allons faire une analyse des corrélations entre les variables. Nous obtenons le résultat suivant :

ANALYSE DES CORRELATIONS

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
y	1						
x_1	0,338517366	1					
x_2	0,125127142	-0,710662713	1				
x_3	-0,319094802	-0,196643135	-0,196182656	1			
x_4	0,577914910	0,375226058	-0,057384894	-0,496455943	1		
x_5	0,551004050	0,439868437	0,219766049	-0,485798971	0,235764580	1	
x_6	0,210777519	0,165200305	0,214947896	0,185558114	0,055170135	0,367289749	1

En première analyse nous constatons que les 2 variables les plus corrélées avec la variable y sont les variables x_4 et x_5 , corrélation positive dans les deux cas. Par ailleurs il semble apparaître que certaines variables explicatives seraient corrélées entre elles, nous allons donc détecter une éventuelle multicollinéarité entre les variables explicatives retenues, en utilisant le test de Farrar et Glauber.

Dans un premier temps, nous calculons le déterminant D de la matrice des coefficients de corrélations entre les variables explicatives :

$$D = \begin{vmatrix} 1 & r_{x_1x_2} & r_{x_1x_3} & \dots & r_{x_1x_k} \\ r_{x_2x_1} & 1 & r_{x_2x_3} & \dots & r_{x_2x_k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{x_kx_1} & r_{x_kx_2} & r_{x_kx_3} & \dots & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -0,71 & -0,20 & 0,38 & 0,44 & 0,17 \\ -0,71 & 1 & -0,20 & -0,06 & 0,22 & 0,21 \\ -0,20 & -0,20 & 1 & -0,50 & -0,49 & 0,19 \\ 0,38 & -0,06 & -0,50 & 1 & 0,24 & 0,06 \\ 0,44 & 0,22 & -0,49 & 0,24 & 1 & 0,37 \\ 0,17 & 0,21 & 0,19 & 0,06 & 0,37 & 1 \end{vmatrix}$$

On obtient $D = 2,157 \times 10^{-2}$

La seconde étape consiste à effectuer un test du χ^2 en posant les hypothèses :

- $H_0 : D = 1$, c'est-à-dire les séries sont orthogonales
- $H_1 : D < 1$, c'est-à-dire les séries sont dépendantes

La valeur empirique du χ^2 calculée à partir de l'échantillon est :

$$*\chi^2 = -\left[n - 1 - \frac{1}{6}(2K + 5) \right] \cdot \text{Ln } D$$

Avec n : taille de l'échantillon

K : nombre de variables explicatives plus 1

$$*\chi^2 = -\left[32 - 1 - \frac{1}{6}(2 \times 7 + 5) \right] \times -3,84 = 106,78$$

Cette valeur est à comparer à la valeur lue dans la table de χ^2 à $\frac{1}{2}K(K-1)$ degrés de liberté et au seuil α choisi.

Pour 21 degrés de liberté et un seuil $\alpha = 0,05$, $\chi^2 = 32,67$. Comme $*\chi^2 > \chi^2$ nous rejetons H_0 , il y a donc présomption de colinéarité.

Pour faire face à cette présomption de colinéarité entre les variables explicatives, il faut veiller à supprimer les variables explicatives susceptibles de représenter les mêmes phénomènes lors de la construction du modèle d'où l'importance de sélectionner le modèle optimal.

Pour sélectionner le modèle optimal, notre choix s'est porté sur la « régression pas à pas » qui est dans la pratique la plus utilisée. Nous faisons tout de même ci-dessous un rapide rappel de l'ensemble des méthodes existantes :

- Toutes les régressions possibles

Cette première méthode consiste à estimer toutes les combinaisons de régressions possibles, ce qui dans le cas présent représenterait xx combinaisons.

- L'élimination progressive

Cette méthode consiste, sur le modèle complet à k variables explicatives, à éliminer de proche en proche les variables explicatives ayant l'apport marginal le plus faible, c'est-à-dire les variables dont les t de Student sont en dessous du seuil critique. Cela suppose donc que la première équation puisse effectivement être estimée.

- La sélection progressive

Dans un premier temps il faut sélectionner la variable explicative qui a le coefficient de corrélation simple avec la variable y le plus élevé. L'étape suivante consiste à calculer le coefficient de corrélation partielle entre les autres variables. On s'arrête lorsque les t de Student des variables explicatives sont inférieurs au seuil critique.

- La régression pas à pas

Cette méthode est proche de la méthode précédente, mais à chaque étape il faut recalculer les t de Student des variables explicatives précédemment sélectionnées et les enlever du modèle si les t de Student sont inférieurs au seuil critique.

- La régression par étage

A partir des coefficients de corrélation, la variable explicative la plus fortement corrélée à la variable y est sélectionnée. Il faut ensuite effectuer une régression pour déduire la partie de la variable y qui reste encore non expliquée (le résidu). L'étape suivante consiste à calculer le coefficient de corrélation entre le résidu et les autres variables explicatives pour retenir celle qui a

le coefficient de corrélation le plus élevé. On procède ainsi de suite jusqu'à ce que les coefficients de corrélation ne soient plus significativement différents de 0.

Pour effectuer la régression « pas à pas » nous utilisons la procédure PROC REG dans SAS avec l'option « stepwise » et nous obtenons les résultats suivants :

```

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: y y

Summary of Stepwise Selection

Étape    Variable entrée    Variable supprimée    Libellé    Nombre var. dans    R carré partiel    R carré du modèle    C(p)    Valeur F    Pr > F
1        x4                  x4                    x4         1                    0.3340             0.3340              10.4651    15.04    0.0005
2        x5                  x5                    x5         2                    0.1821             0.5161              1.9455     10.92    0.0025

```

Le modèle optimal proposé contient deux variables explicatives : les variables x_4 et x_5 qui étaient les deux variables les plus corrélées avec y dans l'analyse des corrélations. Ce modèle explique 51,6% de la variabilité de y : la variable x_4 en explique 33,4% et la variable x_5 18,2%.

Les variables x_4 et x_5 sont construites à partir d'informations annuelles connues tardivement. Nous essayons donc de trouver un modèle optimal qui n'utiliserait que des variables dont les valeurs sont connues chaque trimestre : nous retenons donc les variables x_1 , x_2 et x_6 , et modifions les variables x_4 et x_5 pour qu'elles contiennent le nombre d'indemnités journalières versées. Nous obtenons alors un modèle qui explique 50,2% de la variabilité de y :

```

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: y y

Summary of Stepwise Selection

Étape    Variable entrée    Variable supprimée    Libellé    Nombre var. dans    R carré partiel    R carré du modèle    C(p)    Valeur F    Pr > F
1        x4                  x4                    x4         1                    0.2706             0.2706              11.1933    11.13    0.0023
2        x5                  x5                    x5         2                    0.2313             0.5020              0.7624     13.47    0.0010

```

De la même manière, nous nous intéressons à un modèle qui ne contiendrait que les variables x_4 et x_5 car ce sont des données que nous connaissons mensuellement. Ce modèle explique 61,5% de la variabilité de y , les deux variables étant significatives dans le modèle.

```

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: y y

Number of Observations Read    32
Number of Observations Used    32

Analyse de variance

Source                DF          Somme des carrés          Carré moyen          Valeur F          Pr > F
Model                  2            647862                    323931                14.61             <.0001
Error                  29            642786                    22165
Corrected Total       31            1290647

Root MSE              148.87923
Dependent Mean        2556.99991
Coef Var               5.82242
R-Square               0.5020
Adj R-Sq               0.4676

```

```

Résultats estimés des paramètres

Variable    Libellé    DF    Résultat estimé des paramètres    Erreur std    Valeur du test t    Pr > |t|
Intercept  Intercept  1     -388.14860                        545.82980     -0.71                0.4827
x4         x4         1     0.00004842                        0.00001317    3.68                 0.0010
x5         x5         1     0.00007352                        0.00002003    3.67                 0.0010

```

Nous notons ici que la constante du modèle n'est pas significative (PValue > 5%).

Nous appliquons la transformation logarithmique aux variables et nous obtenons le modèle suivant :

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: y y

Number of Observations Read	32
Number of Observations Used	32

Analyse de variance

Source	DF	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur F	Pr > F
Model	2	0.01844	0.00922	14.43	<.0001
Error	29	0.01853	0.00063886		
Corrected Total	31	0.03697			

Root MSE	0.02528	R-Square	0.4988
Dependent Mean	3.40640	Adj R-Sq	0.4643
Coeff Var	0.74200		

Résultats estimés des paramètres

Variable	Libellé	DF	Résultat estimé des paramètres	Erreur std	Valeur du test t	Pr > t
Intercept	Intercept	1	-4.99975	1.56919	-3.19	0.0034
x4	x4	1	0.56036	0.14715	3.81	0.0007
x5	x5	1	0.57714	0.16278	3.55	0.0014

Nous notons ici que les composantes du modèle proposé sont significatives.

Il est important de remarquer ici que, contrairement à ce que nous avons pu lire dans les différentes études à notre disposition, un modèle liant y et le taux de chômage (x_6) n'est pas significatif :

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: y y

Number of Observations Read	32
Number of Observations Used	32

Analyse de variance

Source	DF	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur F	Pr > F
Model	1	0.00162	0.00162	1.38	0.2495
Error	30	0.03534	0.00118		
Corrected Total	31	0.03697			

Root MSE	0.03432	R-Square	0.0440
Dependent Mean	3.40640	Adj R-Sq	0.0121
Coeff Var	1.00762		

Résultats estimés des paramètres

Variable	Libellé	DF	Résultat estimé des paramètres	Erreur std	Valeur du test t	Pr > t
Intercept	Intercept	1	3.64484	0.20311	17.94	<.0001
x6	x6	1	0.22168	0.18875	1.17	0.2495

Section 2 Validation du modèle

Avant de procéder à la validation du modèle, nous précisons ici que la normalité de la variable à expliquer a été vérifiée. Cela nous paraissait nécessaire car elle comporte moins de 100 données. Les tests suivants ont été menés :

- Coefficient d'asymétrie : 0,08
- Coefficient d'aplatissement : 2,52

- PValue de la statistique de Shapiro-Wilk : 0,98³⁹

III.2.2.1. Présentation du modèle

Le modèle de la section précédente est le suivant :

$$Ly = -5 + 0,5604 \times Lx4 + 0,5771 \times Lx5$$

Ou
$$\text{Log}(y) = -5 + 0,5604 \times \text{Log}(x4) + 0,5771 \times \text{Log}(x5)$$

$$R^2 = 49,88\% , \text{ Statistique de Fischer} = 14,43, \text{ Statistique de Durbin Watson} = 1,527$$

- Avec : $x4$ = nombre d'indemnités journalières versées par la Sécurité sociale au cours du trimestre pour des arrêts de moins de 3 mois
 $x5$ = nombre d'indemnités journalières versées par la Sécurité sociale au cours du trimestre pour des arrêts de plus de 3 mois

La Fvalue du modèle (14,43) nous permet de rejeter l'hypothèse selon laquelle tous les paramètres du modèle sont nuls.

Par ailleurs, toutes les PValues associées aux estimateurs des paramètres du modèle sont inférieures à 5% donc on peut rejeter l'hypothèse de nullité pour chacun des coefficients de la régression.

Les t^* de Student calculés pour les deux paramètres sont supérieurs au t lu⁴⁰ ils sont donc significativement différents de 0 au seuil de 5%.

Nous allons maintenant procéder au test de White pour détecter une éventuelle hétéroscédasticité, puis faire une analyse des résidus.

III.2.2.2. Détection d'une hétéroscédasticité : Test de White

L'homoscédasticité est une propriété fondamentale du modèle de la régression linéaire générale et fait partie de ses hypothèses de base. On parle d'homoscédasticité lorsque la variance des erreurs stochastiques de la régression est la même pour chaque observation i (de 1 à n observations).

Le Test de White sert à tester l'oubli éventuel d'une variable explicative dans le modèle ou la présence d'une variable explicative au carré⁴¹. L'idée générale du test de White est de vérifier si le carré des résidus peut être expliqué par les variables du modèle.

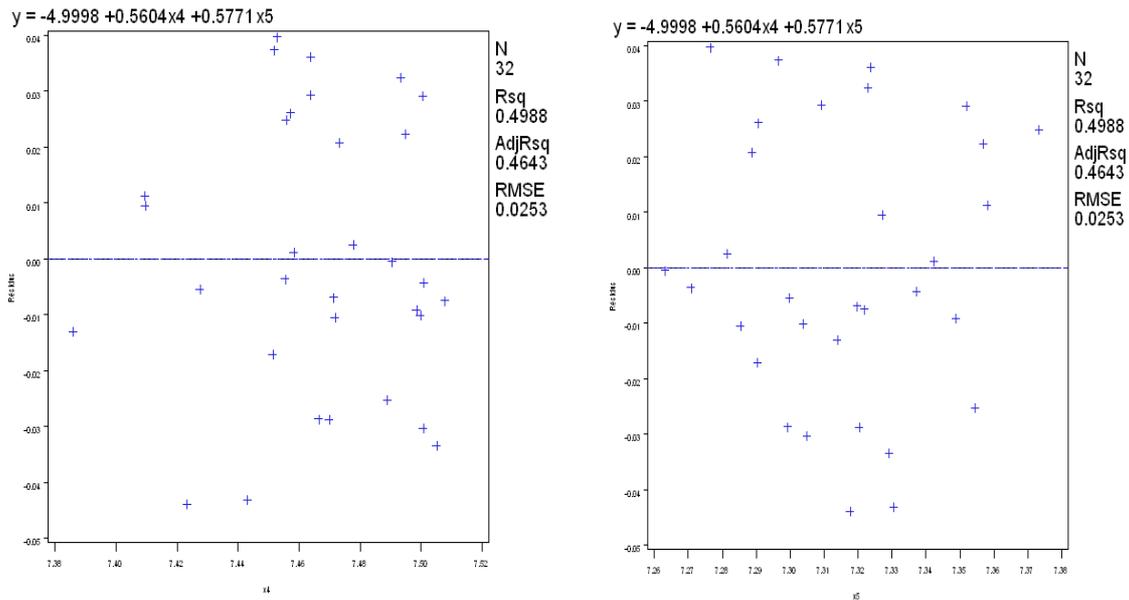
Dans SAS, nous utilisons l'option SPEC dans la procédure PROC REG. Le test utilisé est global, et donc en cas de rejet de H_0 , nous ne saurons pas quelle est la variable responsable de l'hétéroscédasticité. Nous obtenons les résultats suivants :

³⁹ A comparer à $W_{0,95}$ pour $n=32$ soit 0,930

⁴⁰ $t_{29}^{0,05} = 2,05$

⁴¹ Le test de White peut aussi tester des corrélations éventuelles entre les variables retenues dans le modèle

Tracé des résidus :



The REG Procedure
Model : Y
Dependent Variable: y y

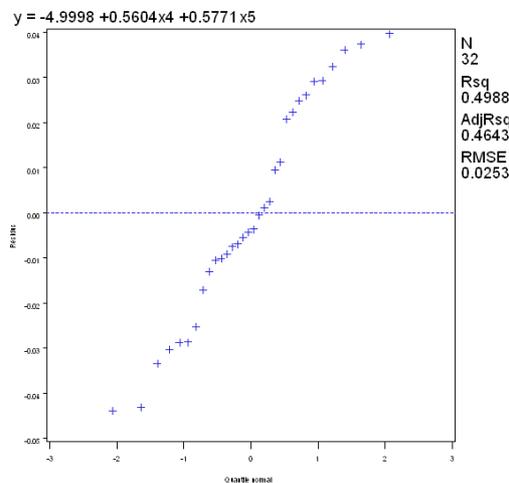
Test d'indication du
Premier et du Second

DF	Khi 2	Pr > Khi 2
5	5.92	0.3145

Nous ne rejetons pas l'hypothèse d'homoscédasticité. Par conséquent nous retenons le modèle, sous réserve de la normalité des résidus.

III.2.2.3. Analyse des résidus

Vérification graphique de l'adéquation à la loi normale :



Nous avons testé la normalité des résidus. Voici les résultats obtenus :

- Coefficient d'asymétrie : -0,01
- Coefficient d'aplatissement : 2,01
- PValue de la statistique de Shapiro-Wilk : 0,949⁴²

Pour un risque $\alpha = 0.05$, le seuil critique lu dans la table pour $n = 32$ est 0.93. W étant supérieur, au risque de 5%, l'hypothèse de normalité doit être retenue.

Nous acceptons l'hypothèse de normalité des résidus : nous retenons le modèle suivant :

$$Ly = -5 + 0,5604 \times Lx4 + 0,5771 \times Lx5$$

Chapitre 3. Proposition d'indicateur

Comme nous l'avons indiqué en introduction, l'indicateur proposé se compose de 3 parties : un effet volume, un effet vieillissement et un effet inflation. Ce point sera développé dans la première section, la deuxième section contenant un exemple chiffré.

Section 1 Les 3 parties de l'indicateur

Pour définir les 3 parties de l'indicateur nous sommes partis de la définition « théorique » de la valeur probable de la charge de sinistre :

$$C = \sum_{i=1}^n C_i = \sum_{i=1}^n VAP(\text{prestation}_i) = \sum_{i=1}^n (\text{montant } _IJ * \text{coeff_de_provisionnement})_i$$

Ainsi l'évolution de la charge de sinistre peut s'expliquer par une variation de n (nombre de sinistres) et/ou une variation du montant moyen des indemnités journalières et/ou une évolution du nombre d'annuités à provisionner.

III.3.1.1. L'effet volume

Nous proposons de travailler à partir des déroulés d'ouverture et de clôture des dossiers dans le système d'information.

Nous procédons ensuite aux étapes suivantes :

- Nous corrigeons les nombres de dossier en fonction de la variation de l'effectif sous risque en utilisant la méthode utilisée pour la variable y du modèle économétrique (cf. III.2.1.2)
- Nous calculons un taux de clôture par trimestre

Pour permettre des comparaisons rapides entre les différentes années de survenance, nous présentons les données « nombres de sinistres en cours » en base 100 – Année 2005.

En complément des étapes précédentes, Nous calculons un nombre de dossiers ouverts au cours du trimestre à partir du modèle économétrique.

III.3.1.2. L'effet inflation

Il s'agit ici de suivre l'évolution du montant moyen de l'indemnité journalière versée aux assurés toujours en arrêt de travail à la fin du trimestre concerné.

L'effet inflation explique notamment les évolutions de charge liées à l'augmentation des salaires.

Nous travaillons toujours en base 100 – Année 2005.

⁴² A comparer à $W_{0,95}$ pour $n=32$ soit 0,930

III.3.1.3. L'effet vieillissement

Pour l'effet vieillissement, nous allons calculer le nombre probable de mensualités à verser au titre de l'incapacité à partir de la table d'expérience de maintien en incapacité en utilisant /

- L'âge moyen à l'arrêt de travail connu à la fin du 1er trimestre de la survenance,
- La durée moyenne courue en incapacité des dossiers en cours à la fin du trimestre.

Nous faisons le choix d'utiliser l'âge moyen connu à la fin du 1^{er} trimestre car, comme vu dans la deuxième partie, un plus grand nombre de dossiers ouverts ne fait pas spécialement évoluer l'âge moyen (cf. II.2.2.3 ci-dessus).

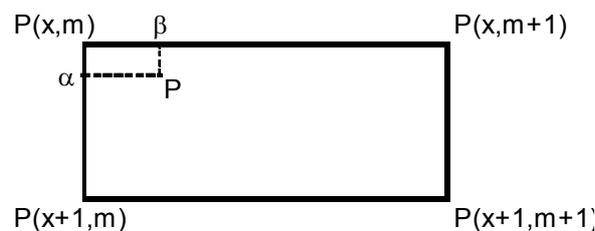
L'âge moyen à l'arrêt n'est pas exactement x (nombre entier d'années) mais $x+\alpha$, et la durée courue en incapacité n'est pas exactement de m mois, mais de $m+\beta$ mois, où α et β sont des réels compris entre 0 et 1 (1 exclu). Le nombre probable de mensualités à régler est alors le barycentre des quatre probabilités exactes suivantes :

$\tilde{P}_{IT}(x, m)$ affecté du poids $(1-\alpha)(1-\beta)$.

$\tilde{P}_{IT}(x+1, m)$ affecté du poids $\alpha(1-\beta)$.

$\tilde{P}_{IT}(x, m+1)$ affecté du poids $(1-\alpha)\beta$.

$\tilde{P}_{IT}(x+1, m+1)$ affecté du poids $\alpha\beta$.



Comme pour les deux effets précédents, les données sont présentées en base 100 – Année 2005 pour faciliter les comparaisons.

Section 2 Exemple chiffré

III.3.2.1. Effet volume

A partir des dossiers extraits nous obtenons :

Nb de sinistres en cours par exercice de survenance

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	311	1 675	2 550	3 405	3 676	3 024	2 300	1 736
2006	390	1 597	2 563	3 401	3 500	2 843	2 223	1 674
2007	330	1 530	2 540	3 338	3 635	3 051	2 331	1 827
2008	378	1 604	2 553	3 377	3 667	2 815	2 169	1 680
2009	457	1 572	2 431	3 233				

Coefficients de correction (évolution effectif sous risque)

2005	100,00
2006	104,59
2007	107,60
2008	108,38
2009	104,92

Effet volume : Evolution du nombre de sinistres en cours (base 100 2005)

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2006	120%	91%	96%	95%	91%	90%	92%	92%
2007	99%	85%	93%	91%	92%	94%	94%	98%
2008	112%	88%	92%	92%	92%	86%	87%	89%
2009	140%	89%	91%	90%				

Nous constatons que l'effet volume se stabilise après plus de 4 trimestres de recul : les indicateurs sont très sensibles aux cadences d'ouverture et de clôture de sinistres mais aussi aux accélérations des passages en invalidité par la Sécurité sociale.

Nous utilisons le modèle économétrique et nous obtenons :

Nb IJ de moins de 3 mois

	T1	T2	T3	T4
2005	29 094 256	31 141 087	25 684 214	28 300 535
2006	29 093 630	29 506 941	27 736 842	31 607 066
2007	30 934 059	28 274 237	24 318 591	28 543 207
2008	28 369 942	30 044 979	26 763 684	29 634 835
2009	28 654 443	29 277 557	26 503 941	29 740 503

Nb IJ de plus de 3 mois

	T1	T2	T3	T4
2005	21 073 095	21 034 183	21 240 598	19 792 625
2006	20 378 530	20 914 257	21 408 894	20 134 880
2007	18 333 775	19 514 560	20 603 401	18 657 438
2008	18 903 201	19 124 269	19 946 999	19 292 547
2009	19 524 986	19 922 943	20 784 536	19 447 983

	T1	T2	T3	T4
2005	100%	100%	100%	100%
2006	98%	97%	105%	107%
2007	96%	91%	95%	97%
2008	93%	93%	99%	101%
2009	95%	94%	101%	102%

III.3.2.2. Effet inflation

Effet inflation : Evolution de l'IJ moyenne (base 100 2005)

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2006	114%	103%	103%	100%	102%	101%	100%	100%
2007	117%	99%	100%	101%	104%	108%	109%	108%
2008	109%	105%	99%	105%	107%	115%	117%	110%
2009	95%	103%	108%	110%	112%	114%	109%	108%
2010	115%	111%	109%	109%				

Nous constatons, avec deux années de recul, que l'indemnité journalière versée au titre des contrats AXA augmente dans le temps, à l'exception de l'année 2009 : en effet, les indemnités journalières versées au titre d'arrêts survenus en 2009 sont en moyenne inférieures à celles versées pour les arrêts survenus en 2008 (110% à comparer avec 108%).

III.3.2.3. Effet vieillissement

AGE A LA SURVENANCE

	T1
2005	41,21
2006	41,70
2007	41,26
2008	40,92
2009	40,90

DUREE COURUE

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	1,74	3,81	5,37	6,45	7,90	10,66	13,73	16,82
2006	1,69	3,74	5,41	6,36	7,85	10,58	13,59	16,64
2007	1,67	3,63	5,32	6,47	7,86	10,63	13,73	16,80
2008	1,68	3,62	5,14	6,19	7,75	10,61	13,78	16,86
2009	1,65	3,54	5,15	6,07				

ANNUITES A PROVISIONNER

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	4,85	7,15	7,69	8,36	9,19	9,34	9,07	8,72
2006	4,77	7,11	7,83	8,33	9,24	9,38	9,09	8,73
2007	4,70	6,87	7,64	8,39	9,16	9,32	9,08	8,72
2008	4,56	6,65	7,27	7,91	8,91	9,25	9,19	8,93
2009	4,49	6,51	7,28	7,77				

BASE 100 - 2005

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2006	98%	99%	102%	100%	101%	100%	100%	100%
2007	97%	96%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
2008	94%	93%	95%	95%	97%	99%	101%	102%
2009	93%	91%	95%	93%				

III.3.2.4. Indicateur global

Indicateur

	T1	T2	T3	T4	T1 N+1	T2 N+1	T3 N+1	T4 N+1
2005	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2006	143%	95%	99%	95%	92%	90%	92%	92%
2007	115%	85%	93%	91%	94%	100%	102%	105%
2008	120%	94%	92%	95%	98%	99%	102%	97%
2009	130%	94%	99%	97%				

Indicateur avec modèle économétrique

	T1	T2	T3	T4
2005	100%	100%	100%	100%
2006	110%	99%	109%	107%
2007	109%	86%	95%	98%
2008	95%	91%	93%	101%
2009	83%	88%	103%	104%

Nous constatons ici que l'indicateur construit avec les données du modèle économétrique est éloigné de la réalité constatée sur le portefeuille.

Il est donc préférable d'utiliser la première version qui se sert de la table d'expérience.

Conclusion

Afin de suivre l'évolution du risque arrêt de travail en assurances collectives, et éventuellement détecter une éventuelle dérive du risque arrêt de travail, nous avons été amenés à mettre en place un indicateur de suivi du risque incapacité, en adaptant les 3 effets composant cet indicateur aux données du portefeuille étudié.

Nous avons donc commencé par mettre en évidence les caractéristiques des personnes en arrêt de travail dans le portefeuille étudié :

- En moyenne sur le portefeuille étudié les salariés entrent en arrêt de travail à 41 ans. Cet âge moyen semble sensible aux facteurs suivants : sexe du salarié, catégorie de personnel, secteur d'activité et région
- La durée moyenne en incapacité est de 11,6 mois : 10,6 mois pour les assurés qui ne passent pas en invalidité et 25,8 mois pour les assurés qui passent en invalidité.
- L'âge moyen de passage en invalidité est 51,09 ans sans réelle différence entre les assurés gérés par AXA ou avec une gestion déléguée pendant la période d'incapacité.

Nous avons ensuite travaillé sur un indicateur composé de 3 parties: un effet volume, un effet inflation et un effet vieillissement.

Nous avons cherché à lier le nombre de sinistres ouverts pendant un trimestre à des facteurs extérieurs. Cela a donné lieu à la construction d'un modèle économétrique avec deux variables explicatives (nombre d'indemnités journalières de moins de 3 mois par salarié du secteur privé et nombre d'indemnités journalières de plus de 3 mois par salarié du secteur privé).

L'effet vieillissement consiste à calculer le nombre de mensualités probables à verser pendant la période d'incapacité. Pour ce faire une table d'expérience de maintien en incapacité a été construite : les taux bruts de sortie de l'état d'arrêt ont été calculés par l'estimateur de Kaplan Meier, ils ont ensuite été lissés par la méthode des moyennes mobiles.

L'indicateur finalement construit donne une indication de l'évolution du risque, mais il reste très lié aux changements dans la cadence des ouvertures et clôtures de sinistres.

Dans le contexte actuel, il serait intéressant de compléter cet indicateur en y intégrant des paramètres pouvant influencer sur le risque, nous pensons en particulier à l'impact des contrôles des arrêts de travail.

Par ailleurs, pour travailler de manière plus fine sur l'effet volume, la mise en place d'une base « assurés » serait un véritable atout : cela permettrait de travailler sur une estimation de la fréquence d'entrée en arrêt de travail et ainsi mesurer le rôle de la fréquence dans la dégradation du risque observée aujourd'hui.

ANNEXES

Annexe 1 : Tables d'expérience

Annexe 2 : Modèle économétrique – Variable à expliquer et variables explicatives

Annexe 3 : Modèle économétrique – Indices externes

Annexe 1.1 : Table d' expérience (brute)

Age/mois	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
20 ou -	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3	
21	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3	
22	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3	
23	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3	
24	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3	
25	10 000	1 942	1 085	693	489	367	256	175	145	117	98	91	82	78	62	53	48	39	37	37	35	35	28	25	21	18	18	18	14	14	11	11	11	9	5		
26	10 000	2 270	1 339	867	577	384	255	185	164	139	121	105	90	83	72	64	57	48	46	43	34	34	33	31	28	25	22	20	17	15	15	14	11	8	5	5	
27	10 000	2 189	1 319	825	556	374	235	161	127	115	94	81	67	56	47	40	34	32	25	22	20	19	17	13	9	9	8	8	8	7	5	5	5	5	5		
28	10 000	2 378	1 470	971	651	455	278	208	161	134	111	99	84	70	69	58	49	47	41	34	32	31	28	28	25	19	18	15	15	12	12	12	11	9	5	4	
29	10 000	2 882	1 785	1 138	747	473	290	218	178	152	122	105	88	77	68	53	51	40	38	35	31	27	27	20	18	18	18	16	16	16	15	13	10	10	10	8	
30	10 000	2 682	1 600	1 066	763	516	327	254	205	186	156	131	100	84	73	66	58	52	45	44	42	39	37	35	28	28	22	18	17	17	17	15	12	10	10	8	
31	10 000	2 894	1 731	1 185	817	566	393	320	274	225	179	140	120	105	94	82	67	64	58	55	46	41	38	36	32	28	27	25	25	24	17	14	11	8	6	6	
32	10 000	2 469	1 474	1 018	699	485	363	285	226	186	155	131	113	99	90	81	70	63	54	51	46	44	42	37	32	33	31	26	21	21	20	19	15	13	12	12	
33	10 000	3 132	1 993	1 364	965	668	481	377	307	254	228	196	173	149	136	123	109	99	86	83	79	72	64	61	59	55	50	46	42	35	29	28	22	15	15	11	
34	10 000	2 673	1 681	1 189	849	624	470	380	330	289	234	207	185	163	152	134	112	101	97	91	84	72	65	62	58	55	49	44	41	38	34	34	30	30	28	24	
35	10 000	2 415	1 563	1 166	866	629	469	379	315	249	215	187	163	147	129	111	102	93	83	77	69	69	60	57	51	50	45	42	41	39	35	30	29	26	23	21	
36	10 000	2 322	1 392	987	749	575	418	362	297	252	215	188	166	147	131	118	105	99	86	77	72	67	53	48	47	44	39	38	34	29	25	23	23	20	15	14	
37	10 000	2 006	1 166	830	631	491	364	288	242	204	171	150	127	111	97	87	79	72	61	56	50	44	43	39	37	33	29	27	24	24	23	18	14	13	10	9	
38	10 000	2 467	1 558	1 113	838	625	484	412	354	310	275	238	221	205	188	178	157	146	137	127	115	103	89	80	70	63	61	61	57	48	42	39	35	26	25	25	
39	10 000	2 834	1 747	1 198	931	754	593	509	427	359	301	271	249	214	202	171	151	136	126	105	94	84	76	68	65	57	54	48	43	38	35	34	32	23	20	18	
40	10 000	2 460	1 544	1 140	864	674	522	442	375	351	296	261	236	210	189	173	149	141	127	116	104	96	93	86	83	79	74	61	53	44	41	40	34	32	28	23	
41	10 000	2 651	1 677	1 207	911	749	590	488	428	370	336	286	263	240	222	205	188	178	157	146	137	127	115	103	89	80	70	63	61	57	43	43	38	34	31	28	27
42	10 000	2 570	1 642	1 217	966	776	618	535	465	401	348	324	288	270	244	218	195	173	148	134	126	116	106	99	94	80	79	70	58	52	50	50	42	37	31	26	
43	10 000	2 447	1 581	1 173	918	748	621	518	464	427	371	324	303	277	253	230	203	184	168	158	144	125	116	108	101	96	87	79	78	75	69	66	57	48	39	34	
44	10 000	2 334	1 563	1 167	949	749	622	553	486	435	390	345	299	282	255	237	212	194	179	164	150	137	125	108	95	87	81	69	65	55	49	45	41	37	35	24	
45	10 000	2 114	1 341	973	792	644	524	465	407	353	320	299	273	253	225	206	180	157	134	125	110	103	87	81	73	64	56	53	48	45	40	40	36	30	26	23	
46	10 000	2 441	1 584	1 102	860	708	571	487	418	373	327	296	267	240	219	204	183	166	156	144	126	115	106	96	88	83	75	65	57	52	50	46	39	38	32	29	
47	10 000	2 594	1 733	1 314	1 098	946	791	695	601	538	478	413	360	332	297	275	241	230	221	200	180	164	145	142	131	122	121	105	92	82	73	69	62	57	53	47	
48	10 000	3 032	1 870	1 462	1 222	976	806	693	620	548	511	452	416	365	339	318	295	273	251	233	214	192	181	166	151	143	134	120	113	107	99	96	88	79	62	48	
49	10 000	3 036	2 016	1 509	1 258	1 045	880	767	677	610	539	495	447	400	362	331	282	252	221	202	179	162	145	135	117	107	93	80	77	67	61	51	46	39	28	26	
50	10 000	3 068	2 100	1 625	1 332	1 114	933	813	711	636	576	532	479	434	400	366	331	298	276	254	241	220	208	195	182	170	153	134	120	101	92	84	69	63	56	51	
51	10 000	2 732	1 894	1 432	1 188	998	876	794	705	634	563	518	488	444	409	373	342	319	299	278	263	241	222	203	180	169	156	144	127	116	92	81	71	64	60	46	
52	10 000	2 853	2 069	1 662	1 345	1 165	973	877	786	726	653	587	519	481	435	396	357	317	294	279	256	235	199	173	154	142	122	109	94	88	75	69	62	53	47	42	
53	10 000	2 956	2 015	1 553	1 271	1 076	952	849	757	687	628	588	528	482	436	397	362	332	304	266	231	207	190	172	151	134	124	103	89	79	69	65	55	53	40	31	
54	10 000	2 698	1 854	1 437	1 225	1 057	920	819	742	680	610	566	511	457	397	352	318	284	260	248	229	212	194	185	163	148	138	117	101	98	91	78	66	56	47	40	
55	10 000	3 329	2 462	1 949	1 645	1 439	1 246	1 146	1 045	953	862	789	733	666	617	555	501	468	425	393	355	327	303	271	257	228	196	164	145	136	115	108	94	83	68	53	
56	10 000	3 616	2 632	2 149	1 784	1 543	1 345	1 231	1 116	1 023	953	854	757	697	643	569	515	462	413	378	350	313	269	235	208	191	159	128	111	104	94	83	76	66	55	43	
57	10 000	3 910	2 987	2 418	2 037	1 800	1 540	1 378	1 234	1 097	989	914	837	767	705	665	588	536	486	439	410	366	326	285	272	245	219	200	168	152	132	123	111	79	65	55	
58	10 000	3 626	2 674	2 199	1 856	1 674	1 455	1 302	1 176	1 070	997	910	849	784	689	639	594	525	465	429	380	337	278	251	241	194	167	136	110	92	78	71	55	50	50	39	
59	10 000	4 795	3 397	2 717	2 289	2 071	1 728	1 533	1 331	1 165	997	925	723	642	583	494	431	388	308	279	250	233	213	196	180	172	156	127	111	107	96	96	84	80	80	65	
60	10 000	4 353	3 145	2 341	1 840	1 555	1 296	1 109	972	920	833	762	669	613	568	495	440	405	350	337	310	286	259	226	192	178											

Annexe 1.2 : Table d' expérience (Lissée)

Age/mois	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
20 ou -	10 000	1 400	835	534	343	231	149	112	85	71	55	47	39	36	31	28	25	21	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	5	3
21	10 000	2 907	885	555	358	237	157	114	88	71	57	47	40	35	31	28	25	22	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	5	5	3
22	10 000	2 907	885	555	358	237	157	114	88	71	57	47	40	35	31	28	25	22	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	5	5	3
23	10 000	2 907	885	555	358	237	157	114	88	71	57	47	40	35	31	28	25	22	21	20	18	15	14	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	5	5	3
24	10 000	2 956	944	589	385	261	176	128	98	80	65	55	48	43	37	33	29	26	24	23	21	19	17	14	13	11	11	10	9	8	7	6	6	6	6	4
25	10 000	3 279	1 160	726	494	351	244	172	138	113	96	85	76	70	59	51	45	38	36	35	33	31	27	24	21	18	17	16	14	13	11	10	10	9	7	5
26	10 000	3 502	1 369	864	573	386	261	187	155	131	113	97	85	76	66	58	51	44	41	37	33	31	29	26	23	21	19	17	15	14	13	12	10	8	6	5
27	10 000	3 518	1 429	897	597	399	261	182	143	123	104	89	75	64	56	48	41	38	32	28	26	24	22	19	16	14	12	12	11	10	9	8	7	6	6	5
28	10 000	3 667	1 578	1 016	672	453	290	207	162	133	112	96	82	70	64	55	47	43	38	32	30	28	25	24	21	17	16	14	14	12	12	11	10	9	6	5
29	10 000	3 936	1 779	1 135	751	488	315	228	184	154	128	108	91	78	68	57	52	44	40	37	33	30	29	24	22	20	19	17	16	14	13	11	10	9	7	7
30	10 000	3 897	1 760	1 144	788	531	353	265	215	186	155	129	103	87	76	67	59	52	47	44	41	37	35	32	28	26	22	20	18	17	14	12	10	9	8	8
31	10 000	3 944	1 765	1 165	802	556	391	306	256	211	171	138	116	101	90	79	67	61	56	52	46	42	38	36	32	29	27	24	23	22	18	15	13	10	8	8
32	10 000	3 811	1 723	1 148	791	552	405	314	257	209	174	147	126	111	99	88	78	70	62	58	53	49	46	41	38	36	34	30	26	24	22	20	18	14	12	10
33	10 000	4 084	1 934	1 299	913	642	469	367	300	250	217	187	164	144	130	117	103	93	83	78	73	67	61	57	54	51	46	42	38	33	29	27	23	18	17	14
34	10 000	3 886	1 809	1 248	892	649	485	386	325	278	231	202	179	158	144	128	110	99	93	87	80	71	65	61	57	53	49	44	41	38	34	32	28	27	24	21
35	10 000	3 684	1 646	1 163	856	628	474	380	316	259	221	192	168	151	133	117	106	96	87	80	72	68	61	56	52	49	45	42	39	37	33	30	28	25	22	20
36	10 000	3 570	1 475	1 016	760	576	431	354	292	245	208	181	159	141	125	112	100	92	82	73	68	62	53	48	46	43	39	37	33	30	26	24	22	20	16	14
37	10 000	3 435	1 375	942	703	538	410	327	276	234	200	175	152	136	121	109	99	90	80	73	66	59	54	49	45	41	37	35	32	29	27	23	19	17	14	12
38	10 000	3 690	1 614	1 113	830	631	494	410	349	301	263	229	208	190	173	160	142	130	120	110	99	89	78	71	63	57	54	52	48	42	37	34	30	24	21	19
39	10 000	3 903	1 768	1 207	916	723	573	480	408	347	298	265	240	213	197	172	154	139	128	112	100	90	82	74	69	63	59	53	47	42	38	36	33	26	23	19
40	10 000	3 758	1 704	1 200	905	706	561	467	398	356	306	270	243	218	197	179	157	145	131	119	107	98	91	84	79	74	68	59	52	45	41	38	34	30	27	22
41	10 000	3 819	1 741	1 226	930	745	595	492	428	372	333	290	263	240	220	201	182	161	146	134	123	113	101	92	84	75	69	63	57	51	44	40	36	32	29	25
42	10 000	3 785	1 729	1 238	964	771	623	529	459	401	351	319	287	265	241	217	195	174	153	140	129	118	108	100	92	82	78	70	62	56	53	50	43	38	33	26
43	10 000	3 704	1 673	1 212	943	763	630	532	471	424	372	329	302	276	252	229	204	184	167	155	141	126	116	107	99	92	84	76	72	67	62	58	51	44	37	30
44	10 000	3 608	1 602	1 164	922	738	612	533	469	418	374	334	297	275	250	229	206	186	170	155	142	128	117	103	93	85	77	69	64	57	51	47	43	38	34	25
45	10 000	3 511	1 500	1 071	843	683	562	487	427	374	336	307	279	255	231	210	188	166	147	135	121	111	98	89	80	72	64	59	53	48	44	42	38	33	28	24
46	10 000	3 681	1 643	1 157	903	743	614	523	454	402	356	319	288	259	237	216	195	177	164	150	134	121	111	101	93	87	79	71	62	56	53	49	43	40	35	30
47	10 000	3 838	1 829	1 340	1 086	913	763	659	574	511	455	401	354	322	292	268	242	227	214	195	177	161	145	137	128	119	113	101	90	81	74	69	63	57	51	43
48	10 000	4 094	1 978	1 482	1 211	991	828	711	631	560	510	455	412	367	337	310	285	261	240	221	202	182	169	155	142	133	123	111	102	95	87	82	75	67	54	43
49	10 000	4 148	2 114	1 560	1 272	1 055	887	767	676	606	542	495	447	403	365	334	295	265	238	218	197	180	164	152	136	125	112	99	91	82	74	65	59	50	40	34
50	10 000	4 145	2 132	1 608	1 301	1 089	922	803	708	631	571	523	474	431	395	360	326	294	271	249	233	214	199	185	171	157	142	126	113	97	87	77	66	58	52	45
51	10 000	3 990	2 043	1 542	1 261	1 057	917	814	726	652	585	534	494	450	413	376	343	317	294	274	257	236	216	196	177	163	149	135	120	107	90	79	69	62	56	45
52	10 000	4 031	2 103	1 629	1 319	1 125	961	857	770	701	634	574	517	475	431	393	356	321	297	276	253	231	202	179	160	146	129	114	100	90	79	70	63	55	48	40
53	10 000	4 071	2 075	1 581	1 293	1 095	960	851	764	692	632	582	526	476	430	389	353	322	294	264	236	212	194	174	155	138	125	107	94	84	75	68	59	53	43	34
54	10 000	4 013	2 077	1 592	1 327	1 139	997	888	804	733	665	611	556	501	446	400	362	327	300	278	254	233	214	199	178	161	145	124	108	101	92	81	70	60	50	40
55	10 000	4 369	2 460	1 924	1 609	1 392	1 217	1 102	1 004	916	833	760	698	634	579	522	471	432	394	363	331	302	277	249	231	205	178	150	132	122	107	98	85	74	62	48
56	10 000	4 641	2 742	2 194	1 828	1 574	1 380	1 244	1 127	1 027	944	854	769	706	649	584	529	477	431	393	361	325	286	255	228	207	178	149	130	118	107	95	85	73	59	45
57	10 000	4 801	2 945	2 354	1 982	1 727	1 503	1 339	1 204	1 083	983	904	827	756	693	641	576	521	471	427	392	349	309	272	252	226	198	175	149	131	116	105	93	73	60	48
58	10 000	4 798	2 965	2 373	2 003	1 760	1 542	1 362	1 220	1 097	1 003	907	831	754	675	616	564	500	444	403	362	322	277	250	233	200	174	147	123	105	93	84	71	63	57	43
59	10 000	5 347	3 314	2 593	2 160	1 891	1 613	1 414	1 243	1 101	973	884	746	664	599	524	464	414	353	316	287	261	236	213	193	178	158	134	116	106	95	90	81	76	73	55
60	10 000	5 229	3 288	2 465	1 964	1 647	1 395	1 194	1 052	961	872	782	691	621	565	499	442	397	351	324	300	276	250	220												

Annexe 2 : Modèle économétrique – Variable à expliquer et variables explicatives

VARIABLE A EXPLIQUER

CHAIN LADDER APPLIQUE AU CHIFFRE D'AFFAIRE

TRIANGLE DU CHIFFRE D'AFFAIRE PAR TRIMESTRE (ARRETE AU 30/06/2011)

TRIMESTRE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	185 019 762	187 492 370	198 070 541	218 938 417	242 561 398	247 020 810	268 831 558	281 121 861	289 470 138
2	190 260 395	192 268 277	204 517 968	232 918 327	251 700 613	262 593 141	278 854 513	290 998 138	317 065 936
3	195 354 535	200 487 414	211 296 567	232 632 852	257 376 886	271 699 287	283 660 607	299 874 127	320 605 657
4	194 722 760	201 968 256	212 051 215	219 999 880	257 131 362	270 088 297	283 358 479	303 247 229	292 775 727
5	198 192 984	205 823 334	210 783 364	231 922 715	258 922 369	274 987 097	288 423 350	308 125 595	302 661 211
6	203 811 402	207 002 788	214 324 645	236 501 978	265 773 391	285 151 026	293 606 172	310 385 135	308 788 012
7	204 338 923	209 625 785	215 683 595	237 575 130	267 401 749	289 080 756	298 362 755	310 861 457	
8	206 263 567	209 414 644	214 839 783	240 154 519	266 868 869	287 242 954	303 054 588	313 633 387	
9	206 205 895	209 450 017	215 096 938	239 487 265	266 940 228	287 735 980	303 417 715	312 990 305	
10	205 733 499	210 264 631	214 145 460	239 465 662	267 234 104	287 297 254	304 018 513	314 421 688	
11	205 577 507	210 314 025	213 647 205	239 374 363	267 140 467	286 662 957	303 474 109		
12	205 309 993	210 105 032	213 124 597	238 995 684	266 761 674	287 027 031	303 180 727		
13	205 368 297	210 410 850	213 225 682	239 196 768	266 796 070	287 110 008	303 226 711		
14	205 391 072	210 233 632	212 997 297	238 740 010	266 748 792	287 148 098	303 239 843		
15	205 402 531	210 179 192	210 922 381	238 959 798	266 934 517	287 269 231			
16	205 550 481	209 990 442	210 892 124	238 949 725	266 998 617	287 103 915			
17 ET +	205 398 308	210 324 284	213 008 213	238 625 593	266 759 745	287 036 842			

FACTEURS DE DEVELOPPEMENT

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	GLOBAL
1 A 2	1,028	1,025	1,033	1,064	1,038	1,063	1,037	1,035	1,095	1,048
2 A 3	1,027	1,043	1,033	0,999	1,023	1,035	1,017	1,031	1,011	1,023
3 A 4	0,997	1,007	1,004	0,946	0,999	0,994	0,999	1,011	0,913	0,983
4 A 5	1,018	1,019	0,994	1,054	1,007	1,018	1,018	1,016	1,034	1,020
5 A 6	1,028	1,006	1,017	1,020	1,026	1,037	1,018	1,007	1,020	1,020
6 A 7	1,003	1,013	1,006	1,005	1,006	1,014	1,016	1,002		1,008
7 A 8	1,009	0,999	0,996	1,011	0,998	0,994	1,016	1,009		1,004
8 A 9	1,000	1,000	1,001	0,997	1,000	1,002	1,001	0,998		1,000
9 A 10	0,998	1,004	0,996	1,000	1,001	0,998	1,002	1,005		1,001
10 A 11	0,999	1,000	0,998	1,000	1,000	0,998	0,998			0,999
11 A 12	0,999	0,999	0,998	0,998	0,999	1,001	0,999			0,999
12 A 13	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000			1,000
13 A 14	1,000	0,999	0,999	0,998	1,000	1,000	1,000			1,000
14 A 15	1,000	1,000	0,990	1,001	1,001	1,000				0,999
15 A 16	1,001	0,999	1,000	1,000	1,000	0,999				1,000
16 A 17 ET +	0,999	1,002	1,010	0,999	0,999	1,000				1,001

FACTEURS CUMULES

1 A FIN	1,109
2 A FIN	1,058
3 A FIN	1,034
4 A FIN	1,051
5 A FIN	1,031
6 A FIN	1,011
7 A FIN	1,003
8 A FIN	0,998
9 A FIN	0,998
10 A FIN	0,998
11 A FIN	0,999
12 A FIN	1,000
13 A FIN	0,999
14 A FIN	1,000
15 A FIN	1,001
16 A FIN	1,001

TRIANGLE COMPLETE

TRIMESTRE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	185 019 762	187 492 370	198 070 541	218 938 417	242 561 398	247 020 810	268 831 558	281 121 861	289 470 138
2	190 260 395	192 268 277	204 517 968	232 918 327	251 700 613	262 593 141	278 854 513	290 998 138	317 065 936
3	195 354 535	200 487 414	211 296 567	232 632 852	257 376 886	271 699 287	283 660 607	299 874 127	320 605 657
4	194 722 760	201 968 256	212 051 215	219 999 880	257 131 362	270 088 297	283 358 479	303 247 229	292 775 727
5	198 192 984	205 823 334	210 783 364	231 922 715	258 922 369	274 987 097	288 423 350	308 125 595	302 661 211
6	203 811 402	207 002 788	214 324 645	236 501 978	265 773 391	285 151 026	293 606 172	310 385 135	308 788 012
7	204 338 923	209 625 785	215 683 595	237 575 130	267 401 749	289 080 756	298 362 755	310 861 457	311 295 244
8	206 263 567	209 414 644	214 839 783	240 154 519	266 868 869	287 242 954	303 054 588	313 633 387	312 603 274
9	206 205 895	209 450 017	215 096 938	239 487 265	266 940 228	287 735 980	303 417 715	312 990 305	312 580 616
10	205 733 499	210 264 631	214 145 460	239 465 662	267 234 104	287 297 254	304 018 513	314 421 688	312 773 015
11	205 577 507	210 314 025	213 647 205	239 374 363	267 140 467	286 662 957	303 474 109	314 063 541	312 416 745
12	205 309 993	210 105 032	213 124 597	238 995 684	266 761 674	287 027 031	303 180 727	313 756 809	312 111 621
13	205 368 297	210 410 850	213 225 682	239 196 768	266 796 070	287 110 008	303 226 711	313 907 755	312 261 776
14	205 391 072	210 233 632	212 997 297	238 740 010	266 748 792	287 148 098	303 239 843	313 755 718	312 110 537
15	205 402 531	210 179 192	210 922 381	238 959 798	266 934 517	287 269 231	302 900 334	313 404 435	311 761 096
16	205 550 481	209 990 442	210 892 124	238 949 725	266 998 617	287 103 915	302 861 428	313 364 181	311 721 052
17 ET +	205 398 308	210 324 284	213 008 213	238 625 593	266 759 745	287 036 842	303 217 244	313 732 336	312 087 277

VARIABLE A EXPLIQUER - NOMBRE DE DOSSIERS										
PERIODE	NBRE DOSSIERS OUVERTS ANNEE N SURV N	NBRE DOSSIERS OUVERTS ANNEE N SURV N ET N-1	CA N REEL	CA N PROJETE	CA N-1 REEL	CA N-1 PROJETE	EVOLUTION SALAIRES (BASE 100 T1 2001)	EVOLUTIONS TARIFAIRES (BASE 100 T1 2001)	EVOLUTION EFFECTIF SOUS RISQUE (BASE 100 T1 2001)	NBRE DOSSIERS CORRIGES VARIABLE Y A EXPLIQUE
2001-T1	315	315	185 019 762	205 398 308			100,00	100,00	100,00	
2001-T2	1392	1392	190 260 395	205 398 308			100,00	100,00	100,00	
2001-T3	1828	1828	195 354 535	205 398 308			100,00	100,00	100,00	
2001-T4	2100	2100	194 722 760	205 398 308			100,00	100,00	100,00	
2002-T1	334	2449	187 492 370	210 324 284	198 192 984	205 398 308	102,44	100,00	99,96	2 449
2002-T2	1533	2664	192 268 277	210 324 284	203 811 402	205 398 308	102,44	100,00	99,96	2 664
2002-T3	2220	2620	200 487 414	210 324 284	204 338 923	205 398 308	102,44	100,00	99,96	2 620
2002-T4	2334	2525	201 968 256	210 324 284	206 263 567	205 398 308	102,44	100,00	99,96	2 525
2003-T1	293	2710	198 070 541	213 008 213	205 823 334	210 324 284	105,01	100,00	98,76	2 715
2003-T2	1557	2699	204 517 968	213 008 213	207 002 788	210 324 284	105,01	100,00	98,76	2 718
2003-T3	2414	2845	211 296 567	213 008 213	209 625 785	210 324 284	105,01	100,00	98,76	2 874
2003-T4	2797	2954	212 051 215	213 008 213	209 414 644	210 324 284	105,01	100,00	98,76	2 988
2004-T1	302	2914	218 938 417	238 625 593	210 783 364	213 008 213	107,45	106,00	102,00	2 941
2004-T2	1581	2625	232 918 327	238 625 593	214 324 645	213 008 213	107,45	106,00	102,00	2 606
2004-T3	2241	2611	232 632 852	238 625 593	215 683 595	213 008 213	107,45	106,00	102,00	2 571
2004-T4	2434	2585	219 999 880	238 625 593	214 839 783	213 008 213	107,45	106,00	102,00	2 538
2005-T1	353	2856	242 561 398	266 759 745	231 922 715	238 625 593	110,38	112,00	105,06	2 790
2005-T2	1993	2987	251 700 613	266 759 745	236 501 978	238 625 593	110,38	112,00	105,06	2 871
2005-T3	2287	2575	257 376 886	266 759 745	237 575 130	238 625 593	110,38	112,00	105,06	2 458
2005-T4	2640	2788	257 131 362	266 759 745	240 154 519	238 625 593	110,38	112,00	105,06	2 657
2006-T1	485	2851	247 020 810	287 036 842	258 922 369	266 759 745	113,55	112,00	109,88	2 693
2006-T2	1783	2612	262 593 141	287 036 842	265 773 391	266 759 745	113,55	112,00	109,88	2 411
2006-T3	2214	2497	271 699 287	287 036 842	267 401 749	266 759 745	113,55	112,00	109,88	2 283
2006-T4	2669	2807	270 088 297	287 036 842	266 868 869	266 759 745	113,55	112,00	109,88	2 559
2007-T1	433	2703	268 831 558	303 217 244	274 987 097	287 036 842	116,61	112,00	113,04	2 449
2007-T2	1829	2605	278 854 513	303 217 244	285 151 026	287 036 842	116,61	112,00	113,04	2 324
2007-T3	2172	2505	283 660 607	303 217 244	289 080 756	287 036 842	116,61	112,00	113,04	2 224
2007-T4	2508	2651	283 358 479	303 217 244	287 242 954	287 036 842	116,61	112,00	113,04	2 348
2008-T1	484	2948	281 121 861	313 732 336	288 423 350	303 217 244	119,78	112,00	113,86	2 605
2008-T2	1916	2824	290 998 138	313 732 336	293 606 172	303 217 244	119,78	112,00	113,86	2 485
2008-T3	2347	2667	299 874 127	313 732 336	298 362 755	303 217 244	119,78	112,00	113,86	2 344
2008-T4	2571	2739	303 247 229	313 732 336	303 054 588	303 217 244	119,78	112,00	113,86	2 406
2009-T1	609	2925	289 470 138	312 087 277	308 125 595	313 732 336	123,08	112,00	110,23	2 586
2009-T2	1944	2595	317 065 936	312 087 277	310 385 135	313 732 336	123,08	112,00	110,23	2 335
2009-T3	2131	2418	320 605 657	312 087 277	310 861 457	313 732 336	123,08	112,00	110,23	2 185
2009-T4	2725	2875	292 775 727	312 087 277	313 633 387	313 732 336	123,08	112,00	110,23	2 603

VARIABLES EXPLICATIVES

PERIODE	x1	x2	x3	x4	x5	x6
2002-T1	0,7528	0,3178	0,4536	1,9694	1,2546	0,0780
2002-T2	0,7528	0,3178	0,4536	2,0021	1,3046	0,0790
2002-T3	0,7528	0,3178	0,4536	1,7862	1,3676	0,0790
2002-T4	0,7528	0,3178	0,4536	1,9895	1,3266	0,0800
2003-T1	0,7699	0,3092	0,4665	1,9777	1,3570	0,0830
2003-T2	0,7699	0,3092	0,4665	1,9674	1,3938	0,0850
2003-T3	0,7699	0,3092	0,4665	1,7832	1,4749	0,0840
2003-T4	0,7699	0,3092	0,4665	1,9763	1,4038	0,0880
2004-T1	0,7459	0,3280	0,4682	1,9480	1,4177	0,0890
2004-T2	0,7459	0,3280	0,4682	1,9208	1,4096	0,0880
2004-T3	0,7459	0,3280	0,4682	1,5998	1,4215	0,0880
2004-T4	0,7459	0,3280	0,4682	1,8451	1,3012	0,0890
2005-T1	0,7448	0,3233	0,4705	1,8030	1,3059	0,0860
2005-T2	0,7448	0,3233	0,4705	1,9299	1,3035	0,0880
2005-T3	0,7448	0,3233	0,4705	1,5917	1,3163	0,0900
2005-T4	0,7448	0,3233	0,4705	1,7538	1,2266	0,0900
2006-T1	0,7483	0,3179	0,4719	1,7821	1,2483	0,0910
2006-T2	0,7483	0,3179	0,4719	1,8074	1,2811	0,0890
2006-T3	0,7483	0,3179	0,4719	1,6990	1,3114	0,0880
2006-T4	0,7483	0,3179	0,4719	1,9360	1,2333	0,0840
2007-T1	0,7458	0,3169	0,4739	1,8647	1,1051	0,0850
2007-T2	0,7458	0,3169	0,4739	1,7044	1,1763	0,0810
2007-T3	0,7458	0,3169	0,4739	1,4659	1,2420	0,0790
2007-T4	0,7458	0,3169	0,4739	1,7206	1,1247	0,0750
2008-T1	0,7467	0,3129	0,4749	1,7288	1,1519	0,0720
2008-T2	0,7467	0,3129	0,4749	1,8309	1,1654	0,0720
2008-T3	0,7467	0,3129	0,4749	1,6309	1,2155	0,0740
2008-T4	0,7467	0,3129	0,4749	1,8059	1,1756	0,0770
2009-T1	0,7585	0,3102	0,4762	1,7823	1,2145	0,0860
2009-T2	0,7585	0,3102	0,4762	1,8211	1,2392	0,0910
2009-T3	0,7585	0,3102	0,4762	1,6486	1,2928	0,0920
2009-T4	0,7585	0,3102	0,4762	1,8499	1,2097	0,0960

**Site INSEE (Thèmes)
Accueil Thèmes Travail-Emploi Emploi - population active**

Intitulé : Emploi salarié et non salarié au 31 décembre - France métropolitaine

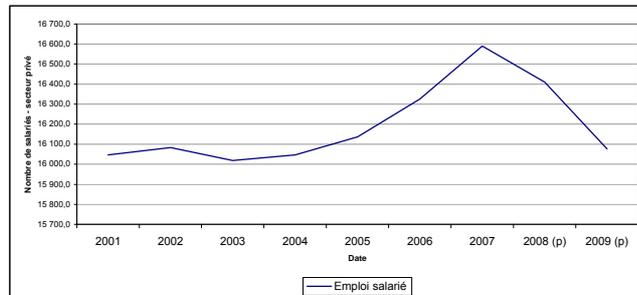
Emploi salarié et non salarié au 31 décembre - France Métropolitaine									en milliers
Secteur d'activité en nomenclature agrégée (NA)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (p)	2009 (p)
Emploi salarié									
AZ - Agriculture, sylviculture et pêche	259,5	257,9	260,5	259,8	253,1	248,1	235,9	227,1	224,6
C1 - Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac	588,7	590,1	591,5	582,5	576,3	569,2	565,2	557,2	551,9
C2 - Cokéfaction et raffinage	12,4	13,0	13,6	13,8	13,0	12,8	12,6	12,4	11,9
C3 - Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	607,5	583,5	555,0	536,9	530,4	525,7	525,3	515,0	482,6
C4 - Fabrication de matériels de transport	419,1	414,4	415,6	417,4	408,7	400,8	389,7	382,0	359,9
C5 - Fabrication d'autres produits industriels	2 063,9	2 007,2	1 937,5	1 868,1	1 804,2	1 763,4	1 735,2	1 687,0	1 569,7
DE - Industries extractives, énergie, eau, gestion des déchets et dépollution	365,9	367,1	364,5	367,8	365,4	366,3	368,3	367,1	374,0
FZ - Construction	1 269,1	1 269,1	1 279,8	1 304,9	1 352,2	1 412,5	1 471,6	1 480,0	1 434,0
GZ - Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	2 918,5	2 946,8	2 964,9	2 969,8	2 981,0	2 999,2	3 038,7	3 018,5	2 975,1
HZ - Transports et entreposage	1 344,2	1 359,9	1 349,8	1 341,5	1 336,3	1 332,6	1 348,4	1 349,9	1 317,5
IZ - Hébergement et restauration	784,1	811,1	818,3	832,2	847,4	869,3	894,2	898,6	890,7
JZ - Information et communication	675,8	649,1	633,4	638,6	653,6	668,1	683,7	687,1	672,5
KZ - Activités financières et d'assurance	756,6	771,2	769,5	779,3	788,5	800,6	823,3	819,9	825,7
LZ - Activités immobilières	226,9	230,7	213,8	218,5	228,0	235,7	246,9	239,0	229,8
MN - Activités scientifiques et techniques ; services administratifs et de soutien	2 551,6	2 594,4	2 619,8	2 673,3	2 731,3	2 812,1	2 896,1	2 808,7	2 769,8
OQ - Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	6 984,2	7 111,1	7 131,9	7 182,8	7 253,8	7 350,8	7 419,3	7 457,1	7 539,4
RU - Autres activités de services	1 202,8	1 217,8	1 231,4	1 242,4	1 267,0	1 309,4	1 354,3	1 370,8	1 387,2
Emploi salarié total (AZ à RU)	23 031,1	23 194,1	23 150,8	23 229,8	23 390,3	23 676,4	24 008,7	23 867,4	23 616,3
Emploi non salarié									
Agriculture	545,2	529,4	513,7	509,7	493,6	477,4	460,2	454,1	443,6
Industrie	128,9	128,6	126,3	126,2	128,4	132,1	128,5	129,0	129,5
Construction	224,4	228,2	228,8	233,8	248,2	264,5	276,8	278,4	280,5
Tertiaire marchand	1 029,0	1 038,1	1 050,6	1 078,4	1 096,4	1 106,2	1 129,0	1 141,4	1 155,6
Tertiaire non marchand	317,9	320,9	327,0	338,3	347,7	355,6	360,6	368,1	381,3
Emploi non salarié total	2 245,3	2 246,3	2 246,3	2 286,4	2 314,3	2 335,8	2 355,2	2 371,0	2 390,5
Emploi total	25 276,4	25 439,4	25 397,1	25 516,2	25 704,6	26 012,3	26 363,9	26 238,4	26 006,8
RETENU	16 046,9	16 063,0	16 018,9	16 047,0	16 136,5	16 325,6	16 589,4	16 410,3	16 076,9

Unité : en milliers.

(p) : Estimations provisoires pour les années 2008 et 2009.

Champ : France métropolitaine au lieu de travail, données brutes

Source : Insee, Estimations d'emploi localisées



Site INSEE (Thèmes)
Accueil Thèmes Travail-Emploi Emploi - population active

Intitulé : Population active et taux d'activité selon la nationalité, le sexe et l'âge

Série 2003-2009

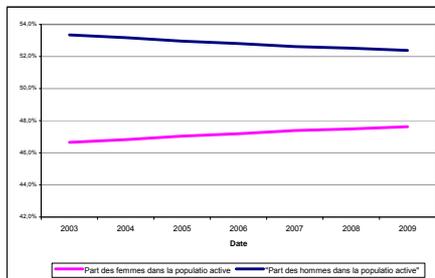
	en 2003		en 2004		en 2005		en 2006		en 2007		en 2008		en 2009	
	Français	Etrangers												
Population active (en milliers)														
Hommes	13 528	872	13 576	893	13 669	843	13 739	827	13 758	868	13 794	905	13 911	895
Femmes	12 011	579	12 154	585	12 324	570	12 417	599	12 532	642	12 631	661	12 809	654
15 ans et plus	25 539	1 452	25 730	1 478	25 993	1 414	26 156	1 426	26 291	1 510	26 424	1 566	26 719	1 550
15-64 ans	25 414	1 446	25 606	1 471	25 871	1 406	26 043	1 417	26 148	1 498	26 267	1 557	26 558	1 538
15-24 ans	2 496	73	2 534	76	2 530	72	2 529	76	2 556	86	2 558	95	2 626	86
25-49 ans	17 103	1 033	17 124	1 018	17 216	969	17 258	984	17 226	1 043	17 230	1 088	17 255	1 077
50-64 ans	5 815	3 441	5 949	3 78	6 126	365	6 256	357	6 367	368	6 479	374	6 677	375
65 ans et plus	93	n.s.	92	n.s.	93	n.s.	96	n.s.	107	n.s.	122	n.s.	129	n.s.
Taux d'activité (en %)														
Hommes	62,4	65,8	62,3	65,8	61,9	65,3	61,8	63,8	61,7	63,2	61,6	64,3	61,8	63,3
Femmes	50,3	46,2	50,5	46,0	50,7	45,4	50,8	45,8	51,1	45,9	51,3	46,9	51,0	46,1
15 ans et plus	56,1	56,3	56,1	56,2	56,0	55,5	56,0	54,7	56,1	54,5	56,2	55,6	56,0	54,7
15-64 ans	70,0	64,5	70,1	64,6	70,0	64,0	69,9	63,6	70,0	64,0	70,3	64,8	70,8	64,3
15-24 ans	34,3	31,6	34,6	32,6	34,5	29,8	34,6	29,4	35,1	32,0	35,3	35,0	36,5	32,3
25-49 ans	88,8	75,3	89,1	73,4	89,3	73,2	89,5	74,2	89,8	74,3	90,4	74,7	90,5	75,0
50-64 ans	59,4	53,3	59,5	57,4	59,2	57,8	58,8	55,7	58,6	55,3	58,5	55,4	59,4	54,2
65 ans et plus	n.s.	n.s.												

1 : Union européenne à 27 pays.

Champ : France métropolitaine, population des ménages, personnes de 15 ans ou plus (âge au 31 décembre).

Source : Insee, enquêtes Emploi du 1^{er} trimestre 2003 au 4^e trimestre 2008.

2003	46,6%	53,4%
2004	46,8%	53,2%
2005	47,0%	53,0%
2006	47,2%	52,8%
2007	47,4%	52,6%
2008	47,5%	52,5%
2009	47,6%	52,4%



Intitulé : Chômage au sens du BIT et indicateurs sur le marché du travail (résultats de l'enquête emploi)

Date	Nombre	Taux			
		Total	Homme	Femme	>49ans
1999-T1	2704	10,3	9	12	21,3
1999-T2	2675	10,2	8,9	11,8	21,1
1999-T3	2612	10	8,7	11,4	20,9
1999-T4	2508	9,5	8,3	11	19,9
2000-T1	2385	9,1	7,8	10,5	18,1
2000-T2	2263	8,7	7,4	10,2	17
2000-T3	2216	8,4	7	9,9	16,1
2000-T4	2155	8,1	6,8	9,7	15,4
2001-T1	2108	7,9	6,6	9,5	15,4
2001-T2	2078	7,8	6,5	9,3	15,7
2001-T3	2049	7,7	6,4	9,1	15,8
2001-T4	2048	7,7	6,5	9	16
2002-T1	2106	7,8	6,9	9	16,7
2002-T2	2127	7,9	7	8,9	16,7
2002-T3	2128	7,9	7,1	8,8	16,5
2002-T4	2167	8	7,3	8,9	17,3
2003-T1	2236	8,3	7,4	9,3	17,1
2003-T2	2298	8,5	7,5	9,6	18,9
2003-T3	2287	8,4	7,6	9,3	18,7
2003-T4	2372	8,8	7,9	9,7	20,4
2004-T1	2410	8,9	7,9	10	19,9
2004-T2	2386	8,8	7,9	9,8	20,3
2004-T3	2409	8,8	8	9,8	20,8
2004-T4	2422	8,9	8,1	9,7	20,8
2005-T1	2361	8,6	8	9,4	20,2
2005-T2	2411	8,8	8	9,6	20,2
2005-T3	2461	9	8	10	22
2005-T4	2479	9	8	10,2	21,6
2006-T1	2512	9,1	8,2	10,2	22,9
2006-T2	2458	8,9	8,2	9,7	22,6
2006-T3	2448	8,8	7,9	9,9	22,2
2006-T4	2315	8,4	7,9	8,9	21,7
2007-T1	2347	8,5	7,8	9,2	21,6
2007-T2	2243	8,1	7,5	8,7	19,9
2007-T3	2209	7,9	7,5	8,4	18,6
2007-T4	2088	7,5	7	8	18,5
2008-T1	2006	7,2	6,8	7,6	17,7
2008-T2	2022	7,2	6,8	7,7	18,6
2008-T3	2063	7,4	6,9	7,9	19,1
2008-T4	2177	7,7	7,2	8,4	20,7
2009-T1	2439	8,6	8,4	9	22,8
2009-T2	2587	9,1	9	9,3	23,8
2009-T3	2588	9,2	8,8	9,5	23,8
2009-T4	2702	9,6	9,5	9,6	24,1
2010-T1	2694	9,5	9,3	9,7	23,3
2010-T2	2624	9,3	8,9	9,7	23,3
2010-T3	2631	9,3	9	9,7	24,2
2010-T4	2602	9,3	8,6	10	22,2

Taux de chômage BIT en France métropolitaine

Données cvs, en moyenne trimestrielle - France métropolitaine

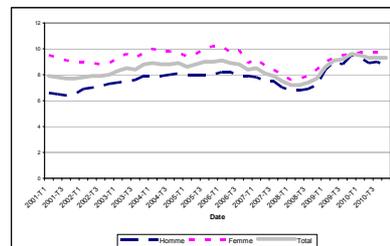
Champ : France métropolitaine, population des ménages, personnes de 15 ans ou plus

Source : Insee, enquête Emploi

Les résultats trimestriels de l'enquête Emploi, pour un trimestre donné, sont publiés au début du troisième mois suivant la fin de ce trimestre. Les résultats pour le dernier trimestre disponible sont provisoires. En effet, les données de l'enquête auprès des non-répondants (ENR) du trimestre concerné ne sont pas disponibles à la date de publication. Une révision a donc lieu au trimestre suivant, correspondant à l'intégration des résultats de l'enquête auprès des non-répondants du trimestre en question. Pour les résultats du trimestre en cours, une extrapolation est effectuée à partir des résultats de l'ENR des trimestres passés.

Pour le taux de chômage sur le champ de la métropole et des Dom, les données sont par ailleurs révisées une fois par an, lors de la publication portant sur le chômage au troisième trimestre, pour les quatre derniers trimestres disponibles, du fait de la disponibilité d'une nouvelle enquête Emploi annuelle dans les Dom. Les coefficients de correction des variations saisonnières sont ré-estimés chaque trimestre, ce qui implique des révisions de faible ampleur.

Enfin, les révisions régulières des données démographiques réalisées à partir des enquêtes annuelles de recensement impliquent de légers changements sur les effectifs et les taux estimés à partir des enquêtes Emploi.



BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES

BCAC. *Le guide de l'assurance de groupe*. 2002.

BOURBONNAIS, Régis. *Econométrie* – 5^e éd. Paris : Dunod, 2004. 330 p. Eco sup. ISBN 2-10-007912-3

LECOUTRE Jean-Paul. *Statistique et probabilités* – 2^e éd. Paris : Dunod, 2003. 292 p. Eco sup. ISBN 2-10-007277-3

PETAUTON, Pierre. *Théorie et pratique de l'assurance-vie* – 2^e éd. Paris : Dunod, 1996. 227 p. ISBN 2-10-002877-4

PLANCHET Frédéric, THEROND Pierre. *Modèles de Durée - Applications actuarielles*. Paris : Economica, 2006. 271 p. Assurance Audit Actuariat. ISBN 2-7178-5234-4

SAPORTA, Gilbert. *Probabilités, analyse des données et statistiques* – 2^e éd. Paris : Editions TECHNIP, 2006. 622 p. ISBN 978-2-7108-0814-5

TOSETTI Alain, BEHAR Thomas, FROMENTEAU Michel, MENART Stéphane. *Assurance - Comptabilité, réglementation, actuariat*. Paris : Economica, 2000. 335 p. Gestion. ISBN 2-7178-4024-9

MEMOIRES D' ACTUARIAT

GAUMET, Aurélie (ISFA 2001). *Construction de tables d'expérience pour l'entrée et le maintien en incapacité*.

MARILLET, Séverine (ISFA). *Etude du risque arrêt de travail : construction de tables de maintien en incapacité, invalidité et probabilité de passage en invalidité*.

MOSSE, Camille (ISFA 2007). *Construction d' un indicateur de maintien en arrêt de travail - Apport de la simulation des arrêts de travail à la tarification et à la décision*.

SAUVET, Clélia (ISFA 2006). *Solvency II – Quelle modélisation stochastique des provisions techniques prévoyance et non vie ?*

WOLFRUM, Roberto (ISUP 1992). *Une alternative non paramétrique au calcul des provisions techniques en Assurance Invalidité*.

ARTICLES ET PERIODIQUES

ACAM. Les chiffres du marché français de l'assurance. *Rapport d'activité 2008* ; 2009

CASES Chantal, LOLLIVIER Stefan. L'économétrie des modèles de durée avec SAS. *CREST Document de travail*, 9344BIS.

Commission des comptes de la sécurité sociale ; rapport Octobre 2009.

CSA. *Taux d'équipement des entreprises en assurances de personnes en 2010* ; Mai 2010

CUERQ Anne, PAÏTA Michel, RICORDEAU Philippe. Les causes médicales de l'invalidité en 2006. CNAMTS. *Points de repère*. 2008, n°16.

EXPERT Aude. Les disparités géographiques de consommation d'indemnités journalières maladie. CNAMTS. *Points de repère*. 2007, n°11.

FFSA / DESSI. *Les assureurs et la prévoyance : résultats de l'année 2007* ; Mars 2009

FFSA / GEMA. *Les assurances de personnes : Données clés 2009* ; Juin 2010

- GUILLAUME Stéphanie, ROCHEREAU Thierry. La protection sociale complémentaire collective : des situations diverses selon les entreprises. IRDES. *Questions d'économie de la santé*. 2010, n°155.
- HCAAM (Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie). Note et avis sur les prestations en espèces hors maternité et accident du travail ; février 2008.
- IGF / IGAS. Rapport IGF n°2003-M-049-01 / Rapport IGAS n°2003 130 ; octobre 2003.
- KUSNIK-JOINVILLE Odile, LAMY Céline, MERLIERE Yvon, POLTON Dominique. Déterminants de l'évolution des indemnités journalières maladie. CNAMTS. *Points de repère*. 2006, n°5.
- LÊ François, RAYNAUD Denis. Les indemnités journalières. DREES. *Etudes et Résultats*. 2007, n°592.
- LOLLIVIER Stefan. Modèles univariés et modèles de durée sur données individuelles. INSEE. *Série des Documents de Travail 'Méthodologie Statistique'*. 1997, n°9702.
- MIDY, Fabienne. Les indemnités journalières versées au titre des arrêts maladie par le régime général : état des lieux et déterminants. *Revue Médicale de l'Assurance Maladie*. 2005, Vol 36, n°3, p. 237 – 246.
- RENAUD, Thomas. La relation entre les arrêts maladie et la conjoncture économique. IRDES. *Colloque AON Benfield*. 2009

SITES INTERNET

www.ameli.fr

www.ffsa.fr

www.insee.fr et www.indices.insee.fr

www.ressources-actuarielles.net

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES FIGURES

Figure 1 :	Pyramide – Le système français de protection sociale en matière de prévoyance	9
-------------------	---	---

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Prestations versées au titre de la prévoyance (en milliards d'euros).....	18
Tableau 2 :	Prestations versées au titre de la prévoyance par les organismes complémentaires (en milliards d'euros).....	19
Tableau 3 :	Les différents types de provisions	
Tableau 4 :	Chiffre d'affaires d'AXA en Prévoyance et Santé Collectives	25
Tableau 5 :	Enregistrement des relations contractuelles dans le système d'information	30
Tableau 6 :	Tableau récapitulatif des variables retenues pour décrire les références contractuelles.....	33
Tableau 7.	Données tronquées et censurées.....	73
Tableau 8 :	Indice évolutions tarifaires du risque arrêt de travail.....	88
Tableau 9 :	Valeurs de la variable à expliquer	89

TABLE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 :	Prestations versées au titre de la prévoyance en 2007 – Part des différents intervenants.....	18
Graphique 2 :	Provisionnement du risque arrêt de travail – Loi de maintien en incapacité temporaire pour trois âges donnés : 30, 45 et 55 ans.....	24
Graphique 3 :	Provisionnement du risque arrêt de travail – Evolution du TME et du taux d'actualisation utilisé par AXA sur le portefeuille étudié (Janv. 2002 – Sept. 2010).....	27
Graphique 4 :	Evolution trimestrielle du volume d'IJ par salarié (arrêts de plus de 3 mois et ATMP) et taux de chômage.....	30
Graphique 5 :	Provision pour une prestation annuelle de 1 € en fonction de la durée de l'arrêt de travail (âge au début de l'arrêt de travail : 40 ans – Taux technique : 2,50%).....	32
Graphique 6 :	Provisionnement du risque Arrêt de travail - Loi de passage d'incapacité temporaire en invalidité pour trois âges donnés : 30, 45 et 55 ans (Annexe 1.3 de l'article A331-22 du Code des Assurances)	41