

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ECOLE SUPERIEURE DE COMMERCE**

**Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de  
Master en sciences Financières et Comptabilité**

**Spécialité : FINANCE D'ENTREPRISE**

**Thème**

**Étude prévisionnelle du taux de couverture  
de la sécurité sociale à l'aide de la méthode  
BOX-JENKINS  
Cas de la CNAS de Djelfa**

**Elaboré par :**

**CHIHEB Mohamed Salah Eddine  
BEKHOUCHA Malik Mohamed Idriss**

**Encadré par :**

**Dr.HAMADOUCHE AICHA**

**Lieu de stage : CNAS Djelfa**

**Période de stage : du 16 avril au 16 mai 2023**

**Année universitaire  
2022-2023**



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ECOLE SUPERIEURE DE COMMERCE**

**Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de  
Master en sciences Financières et Comptabilité**

**Spécialité : FINANCE D'ENTREPRISE**

**Thème**

**Étude prévisionnelle du taux de couverture  
de la sécurité sociale à l'aide de la méthode  
BOX-JENKINS  
Cas de la CNAS de Djelfa**

**Elaboré par :**

**CHIHEB Mohamed Salah Eddine**

**BEKHOUCHA Malik Mohamed Idriss**

**Encadré par :**

**Dr.HAMADOUCHE AICHA**

**Lieu de stage : CNAS Djelfa**

**Période de stage : du 16 avril au 16 mai 2023**

**Année universitaire  
2022-2023**

## **Remerciements**

*Nous tenons à remercier tout d'abord notre encadreur Mme HAMADOUCHE Aïcha pour ses conseils et ses orientations qui nous ont permis de mener ce travail à son terme.*

*Nous remercions également notre maître de stage Mr CHEMISSA Mustapha, pour sa disponibilité et la confiance qu'il nous a accordé par la mise à notre disposition des données nécessaires pour ce travail.*

*L'expression de notre gratitude va aussi à Mr MELZI Zoheir et tous les professeurs de l'ESC pour avoir contribué à élargir nos connaissances dans le domaine de notre formation.*

*Nous remercions aussi les membres du jury pour avoir accepté de nous honorer de leur présence pour évaluer notre travail.*

*Enfin nous adressons nos remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

# *Dédicace*

*À ma très chère **mère**, aucune phrase, aussi expressive soit-elle, ne peut véritablement exprimer l'amour et l'affection que je ressens à ton égard. Tu as comblé ma vie de tendresse et d'affection tout au long de mon parcours. Tu as toujours été là pour me soutenir et m'encourager pendant mes années d'études, et tu as su apaiser mes peines lorsque j'en avais besoin. Je te présente ce travail en signe de ma profonde gratitude et mon amour. Qu'Allah te préserve en bonne santé, te comble de bonheur et t'accorde une longue vie.*

*À mon très cher **père**, ta préoccupation constante a toujours été ma réussite, et elle l'est encore aujourd'hui, papa. Tes conseils m'ont toujours accompagné dans mon parcours. Les mots ne suffiront jamais à exprimer toute la reconnaissance et la profonde gratitude que j'ai envers toi pour les sacrifices consentis. Puisses-tu vivre longtemps, qu'Allah t'accorde une longue vie, afin que les efforts que tu as déployés pour ma réussite soient récompensés.*

*À mes frères, **Nazim** et **Zaki**, que notre lien fraternel se renforce davantage au fil des années, que nous puissions partager encore de nombreux souvenirs mémorables et que nos vies soient emplies de bonheur, de réussite et d'épanouissement.*

*À mes **grands-parents**, Votre présence bienveillante et vos enseignements précieux ont façonné ma vie de manière indélébile. Vous avez toujours été là pour moi, avec votre sagesse, votre patience et votre amour inconditionnel, qu'Allah vous préserve.*

*À mon oncle **Djamel**, ta générosité et ta gentillesse sont des traits de caractère qui te rendent unique, qu'Allah te préserve toi et ta famille.*

*À mon binôme **Salah**, merci des efforts fournis et de ta patience tout le long de ce projet.*

*À mes amis qui m'ont encouragé et à qui je souhaite plus de succès.*

**Malik**

# *Dédicace*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mon cher père **AMAR**. Ta présence constante et ton soutien inconditionnel ont été les fondations solides sur lesquelles j'ai construit mon parcours académique. Tout au long de cette aventure, tes encouragements inlassables et ta confiance indéfectible en moi m'ont donné la force nécessaire pour persévérer et surmonter les obstacles qui se sont dressés sur mon chemin. Tu as été un modèle inspirant de détermination, de travail acharné et de persévérance, et je suis profondément reconnaissant d'avoir un père aussi aimant et attentionné que toi. Cette réussite que je célèbre aujourd'hui est également la tienne, car tu as toujours été là pour m'inspirer, me guider et me soutenir.*

*À ma très chère **mère**, je m'adresse à toi avec des mots empreints d'amour et de reconnaissance. Tu as été mon pilier, ma source d'inspiration et ma plus grande supportrice. Ta présence bienveillante et tes encouragements constants ont été essentiels dans ma réussite. Je te remercie du fond du cœur pour tout ce que tu as fait pour moi.*

*À mes chers petits **frères et sœurs**, je tiens à vous dédier ces quelques mots remplis d'affection et de gratitude. Votre présence joyeuse et votre soutien inconditionnel ont été une source d'inspiration constante pour moi. Je suis fier d'être votre grand frère et de partager cette belle aventure de la vie avec vous. Je souhaite de tout cœur que notre lien fraternel perdure et s'épanouisse davantage au fil du temps. Je vous aime de tout mon cœur.*

*À tous ceux que je n'ai pas mentionnés, mais dont la présence demeure gravée en moi, je tiens à exprimer ma gratitude infinie pour avoir enrichi ma vie de votre soutien inébranlable et de votre présence réconfortante. Votre impact sur moi est précieux et je vous suis reconnaissant pour les souvenirs partagés et les moments de bonheur que nous avons vécus ensemble.*

**Salah**

## Sommaire

**Liste des abréviations** ..... II  
**Liste des figures** ..... IV  
**Liste des tableaux** ..... V  
**Liste des graphes** ..... VI  
**Résumé** ..... VII

**Introduction générale** ..... A

**Chapitre I : Introduction à l’assurance et à l’assurance sociale** ..... 01  
 Section I : Généralités sur les risques ..... 02  
 Section II : Généralités sur les assurances ..... 08  
 Section III : Origine de l’assurance sociale et présentation de la Caisse Nationale d’Assurances Sociales (CNAS) pour les travailleurs salariés ..... 14

**Chapitre II : Financement de la CNAS et présentation de la méthode Box-Jenkins** ..... 23  
 Section 1 : Financement et dépenses de la sécurité sociale ..... 24  
 Section 2 : Les méthodes de recouvrement des fonds de la CNAS ..... 32  
 Section 3 : Concepts de base des séries chronologiques et présentation de la méthode de box-Jenkins ..... 38

**Chapitre III : Etude de cas** ..... 55  
 Section 1 : Présentation de la CNAS Agence de Djelfa ..... 56  
 Section 2 : Présentation et analyse des données ..... 59  
 Section 3 : Prévission du taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurance Sociale .... 66

**Conclusion générale** ..... 81

### Bibliographie

### Annexes

### Tableau des matières

## Liste des abréviations

**ACF** Autocorrelation fonction

**ANOVA** Test d'analyse de variance à deux facteurs

**AR** Auto Regressive

**ARMA** Auto Régressif Moving Average (Moyenne Mobile Auto Régressive)

**ARIMA** Auto Regressive Integrated Moving Average (Moyenne Mobile Auto Régressive Intégrée)

**ARCH** Auto Régressifs Conditionnellement Hétéroscédastiques

**ARIMA** Auto Regressive Integrated Moving Average (Moyenne Mobile Auto Régressive Intégrée)

**AIC** Le critère d'information d'Akaike

**AT/MP** Accident du travail / Maladies professionnelles

**BB** Bruit Blanc

**BBG** Bruit Blanc Gaussien

**CASORAL** Caisse des Assurances Sociales Région Alger

**CASORAN** Caisse des Assurances Sociales d'Oran

**CASOREC** Caisse des Assurances Sociales Région Est Constantine

**CASNOS** Caisse Nationale de Sécurité Sociale des Non-Salariés

**CASANAT** Caisse Nationale des Assurances Sociales, d'Accident du travail et de Maladies

**CASOREC** Caisse des Assurances Sociales Région Est Constantine

**CASRNAT** Caisse des Assurances Sociales Région Nationale

**CHU** Centre Hospitalo-Universitaire

**CLRPQ** Commission Locale de Recours Préalables Qualifiée

**CNAC** Caisse Nationale d'Assurance Chômage

**CNAS** Caisse Nationale des Assurances Sociales des travailleurs salariés

**CNASAT** Caisse Nationale des Assurances Sociales, d'Accident du travail et de Maladies

**CNASRNAT** Caisse Nationale des Assurances Sociales, Région Nationale

**CNR** Caisse Nationale des Retraites

**CNRPQ** Commission Nationale de Recours Préalables Qualifiée

**CVS** Corrigée des variations saisonniers.

**DTC** Série de taux de couverture différenciée

**FNPOS** Fonds National de Péréquation des oeuvres Sociales

**FNRR** Fonds National de Réserves des Retraites

**GARCH** Auto Régressifs Conditionnellement Hétéroscédastiques Généralisés

**MA** Moving Average

**MAJ** Mise à Jour

**PACF** Partial autocorrelation fonction

**RES** Série du résidu

**SARIMA** Seasonal Auto Regressive Integrated Moving Average

**SNMG** Salaire National Minimum Garanti

**STC** Série de taux de couverture désaisonnalisée

**STCLOG** Série logarithmique du taux de couverture désaisonnalisée

**TC** Série de Taux de Couverture

### Liste des figures

<b>Figure n°1</b> : Schéma représentant les types de risques .....	06
<b>Figure n°2</b> : Exemple d'un modèle additif .....	40
<b>Figure n°3</b> : Exemple d'un modèle multiplicatif .....	41
<b>Figure n°4</b> : Exemple d'une série chronologique et la mémé série désaisonnalisée .....	43
<b>Figure n°5</b> : Différence entre bruit blanc gaussien et non gaussien sous R .....	44
<b>Figure n°6</b> : Schéma représentant les étapes de la méthode Box-Jenkins .....	47
<b>Figure n°7</b> : Organigramme de la CNAS agence de Djelfa.....	57
<b>Figure n°8</b> : La série TC .....	66
<b>Figure n°9</b> : Corrélogramme de la série TC .....	67
<b>Figure n°10</b> : La série STC .....	69
<b>Figure n°11</b> : La série STClog.....	69
<b>Figure n°12</b> : Estimation du modèle(3) de la série STClog .....	70
<b>Figure n°13</b> : Estimation du modèle(2) de la série STClog .....	70
<b>Figure n°14</b> : Estimation du modèle(1) de la série STClog .....	71
<b>Figure n°15</b> : Série DTC .....	72
<b>Figure n°16</b> : Estimation du modèle(3) de la série DTC.....	72
<b>Figure n°17</b> : Estimation du modèle(2) de la série DTC.....	73
<b>Figure n°18</b> : La fonction d'autocorrélation et autocorrélation partielle de la série DTC ...	74
<b>Figure n°19</b> : Test de Student du modèle AR(1) de la série DTC.....	74
<b>Figure n°20</b> : La série res1 et la série autocorrélation des résidus .....	76
<b>Figure n°21</b> : Résultats du test de Box-Pierce.....	76
<b>Figure n°22</b> : Résultats du test de ARCH.....	77
<b>Figure n°23</b> : Résultats du test de Jarque-Bera .....	77
<b>Figure n°24</b> : prévision du taux de couverture 2022 .....	78
<b>Figure n°25</b> : Représentation graphique de la série brute ainsi que la série prévue.....	80

## Liste des tableaux

<b>Tableau n°1</b> : Représentant la répartition taux de cotisation pour les salariés avant 2015 ..	25
<b>Tableau n°2</b> : Représentant la répartition taux de cotisation pour les salariés après 2015 ..	25
<b>Tableau n°3</b> : Calculant le manque à gagner de la CNAS (en millions de dinars) .....	26
<b>Tableau n°4</b> : Caractéristiques statistiques des recettes .....	60
<b>Tableau n°5</b> : Caractéristiques des dépenses .....	62
<b>Tableau n°6</b> : Caractéristiques statistiques du taux de couverture de l'agence .....	64
<b>Tableau n°7</b> : Tableau d'analyse de la variance de la série TC .....	68
<b>Tableau n°8</b> : Les T-Statistiques des modèles identifiés pour la série DTC.....	75
<b>Tableau n°9</b> : Les T-Statistiques des modèles identifiés pour la série DTC.....	78
<b>Tableau n°10</b> : Les taux de couverture réels et ceux prévisionnés .....	79

## Liste des graphes

<b>Grappe n°1</b> : Les recettes mensuelles de l'agence de 2013 à 2022 .....	59
<b>Grappe n°2</b> : Moyenne annuelle des recettes de l'agence de 2013 à 2022 .....	60
<b>Grappe n°3</b> : Les dépenses mensuelles de l'agence de 2013 à 2022 .....	62
<b>Grappe n°4</b> : Moyenne annuelle des dépenses de l'agence de 2013 à 2022 .....	63
<b>Grappe n°5</b> : Le taux de couverture mensuels de l'agence de 2013 à 2022 .....	63
<b>Grappe n°6</b> : Moyenne annuelle des taux de couverture de l'agence de 2013 à 2022 .....	64

## Résumé

Nous avons entrepris des efforts soutenus pour répondre à cette problématique générale, qui porte sur l'évolution du taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS) pour les travailleurs salariés. Afin d'aborder cette question de manière approfondie. Nous avons dans un premier temps, posé les bases en exposant les notions de risques qui ont conduit à l'introduction des assurances, ces derniers ont joué un rôle central dans l'établissement de la sécurité sociale. Par la suite, nous nous sommes tournés vers recettes et dépenses de la sécurité sociale ainsi qu'aux méthodes de recouvrements des recettes cette dernière. Ensuite, nous avons effectué un rappel sur les séries chronologiques, afin pour analyser des données séquentielles dans le temps. Dans ce contexte, nous avons présenté la méthode de Box-Jenkins, une approche largement employée pour prévoir les séries chronologiques. Cette démarche rigoureuse nous a permis de choisir le modèle le mieux adapté à notre étude. Une fois ces bases posées, nous avons présenté la CNAS de Djelfa, en mettant en évidence son importance et ses missions dans le paysage de l'assurance sociale. Par la suite, nous avons analysé les séries de données disponibles, en cherchant à identifier les tendances passées et à détecter d'éventuelles anomalies ou variations significatives. Enfin, nous avons appliqué la méthode de Box-Jenkins aux séries de données de la CNAS, ce qui nous a permis de sélectionner le modèle optimal pour établir des prévisions mensuelles pour l'année 2022, et ces prévisions ont ensuite été comparées aux données réelles afin d'évaluer leur précision.

**Mots clés :** prévisions, Taux de couverture, recettes, dépenses, méthode Box-Jenkins.

## Summary

We have undertaken sustained efforts to address this general issue, which concerns the evolution of the coverage rate of the National Social Insurance Fund (CNAS) for salaried workers. To delve into this matter thoroughly, we first laid the groundwork by presenting the concepts of risks that led to the introduction of insurance, which played a central role in establishing social security. Subsequently, we turned our attention to the revenue and expenditure of social security, as well as the methods of revenue collection. Afterward, we provided a review of time series, aiming to analyze sequential data over time. In this context, we presented the Box-Jenkins method, a widely employed approach for forecasting time series. This rigorous approach allowed us to choose the most suitable model for our study. Once these foundations were established, we presented the CNAS of Djelfa, highlighting its importance and missions in the landscape of social insurance. We then analyzed the available data series, seeking to identify past trends and detect any anomalies or significant variations. Finally, we applied the Box-Jenkins method to the CNAS data series, enabling us to select the optimal model for generating monthly forecasts for the year 2022. These forecasts were subsequently compared to the actual data to evaluate their accuracy.

**Key words:** forecasts, coverage, revenue, expenditure, Box-Jenkins method.

## ملخص

لقد بذلنا جهوداً مستمرة لمعالجة هذه المسألة العامة، التي تتعلق بتطور معدل التغطية لصندوق التأمين الاجتماعي الوطني (CNAS) للعمال الأجراء. من أجل التعمق في هذا الموضوع بشكل شامل، قمنا في البداية بتوضيح مفاهيم المخاطر التي أدت إلى إدخال التأمين، الذي لعب دوراً مركزياً في إنشاء الضمان الاجتماعي. بعد ذلك، توجهنا إلى الإيرادات والنفقات الخاصة بالضمان الاجتماعي، بالإضافة إلى طرق جمع الإيرادات. بعد ذلك، قدمنا استعراضاً لسلاسل الزمن، بهدف تحليل البيانات التسلسلية عبر الوقت. في هذا السياق، قدمنا طريقة بوكس-جنكينز، وهي نهج مستخدم على نطاق واسع لتوقع السلاسل الزمنية. هذا النهج الدقيق سمح لنا باختيار النموذج الأنسب لدراستنا. بمجرد تأسيس هذه الأسس، قدمنا CNAS في الجلفة، مبرزين أهميتها ومهامها في مجال التأمين الاجتماعي. بعد ذلك، قمنا بتحليل سلاسل البيانات المتاحة، بهدف تحديد الاتجاهات الماضية واكتشاف أي تغيرات غير طبيعية أو زيادات ملحوظة. في النهاية، قمنا بتطبيق طريقة بوكس-جنكينز على سلاسل البيانات الخاصة بـ CNAS، مما سمح لنا باختيار النموذج الأمثل لإعداد توقعات شهرية لعام 2022. تم بعد ذلك مقارنة هذه التوقعات مع البيانات الفعلية لتقييم دقتها.

**الكلمات المفتاحية:** تنبؤات, الإيرادات, النفقات, معدل التغطية, طريقة بوكس-جنكينز.

# **Introduction générale**

## Introduction générale

La sécurité sociale est un concept d'une importance capitale tant sur le plan économique que social dans notre époque contemporaine, étant dévolue à l'assurance d'une protection sociale aux strates les plus vulnérables de la société. Elle se déploie à travers la fourniture d'un soutien et d'une assistance sociale aux citoyens dans divers domaines, notamment ceux de la santé, de l'éducation, de l'assurance sociale, et autres.

Dans de nombreux pays, la sécurité sociale relève de la responsabilité gouvernementale, visant à garantir une protection sociale aux citoyens et aux résidents. Cette protection englobe les soins de santé, les pensions, l'assurance sociale, la rééducation fonctionnelle ainsi que l'aide financière aux familles démunies, pour ne citer que quelques exemples parmi une multitude de services.

La sécurité sociale joue donc un rôle crucial dans la société, contribuant à l'amélioration de la qualité de vie et participant activement au développement économique et social. De surcroît, elle favorise l'équité sociale et instaure l'égalité des chances pour tous les membres de la communauté.

Cependant, en dépit de son caractère primordial, ce type de fonds se heurte à maintes difficultés d'ordre financier, telles que le manque de financement adéquat et la perpétuelle nécessité de recourir à l'endettement pour combler l'écart entre les recettes et les dépenses. Cette problématique financière s'aggrave encore davantage au gré des bouleversements socio-économiques.

L'étude de la sécurité sociale en Algérie met en évidence son importance en tant que fondement essentiel de la politique sociale de l'État. Son objectif n'est pas lucratif et il ne devrait pas dépenser plus que ce que ses ressources lui permettent. Le système de sécurité sociale doit travailler pour atteindre le principe de l'équilibre financier, visant à réaliser la solidarité entre les ressources et les dépenses. Il est essentiel de maintenir cet équilibre à long terme.

Parmi les raisons principales à l'origine des difficultés de financement rencontrées par les fonds de sécurité sociale, on peut mentionner les évolutions démographiques au sein des communautés, la hausse des coûts des soins de santé et des traitements, l'instabilité générale de l'économie et la chute marquée des rendements sur investissement. S'ajoute à cela l'accroissement du déficit dû aux départs précoces à la retraite et aux périodes de d'arrêt d'activité à long terme chez la population.

Afin de surmonter ces problèmes, les responsables des fonds de sécurité sociale s'emploient à trouver des solutions novatrices et durables, telles que l'accroissement des cotisations, l'ajustement des politiques d'investissement, l'amélioration de la gestion et de la planification financière. Dans ce contexte, les techniques de prévision et d'analyse financière s'avèrent des outils puissants pour assister les fonds de sécurité sociale dans l'identification de prévisions financières fiables et la prise de décisions éclairées en vue d'assurer la pérennité financière et d'améliorer les services de soins de santé et d'assistance sociale destinés aux citoyens.

**Dans quelle mesure la méthode de prévision Box-Jenkins est-elle précise et efficace pour estimer à court terme le taux de couverture de la Caisse Nationale de d'Assurances Sociales pour les travailleurs salariés ?**

Cette problématique soulève donc les questionnements suivants :

- Quelles sont les sources de financement de la Caisse Nationale de d'Assurance Sociale pour les travailleurs salariés ?
- Quelles sont les méthodes de recouvrement des fonds de la CNAS ?
- La méthode de Box-Jenkins est-elle une méthode efficace pour prévoir à court terme le taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales pour les travailleurs salariés ?

**Hypothèses de la recherche :**

- La Caisse Nationale d'Assurances Sociales trouve sa source de financement prépondérante auprès de l'État.
- La méthode privilégiée par la CNAS pour recouvrir ses dus consiste principalement en une approche amiable plutôt que de recourir systématiquement à des procédures judiciaires.
- D'après de nombreuses études antérieures, la méthode de Box-Jenkins est considérée comme l'approche optimale en matière de prévision du taux de couverture.

**Objectifs de la recherche :**

- Appréhender l'efficacité avérée de la méthode de Box-Jenkins dans le domaine des prévisions.
- Acquérir une compréhension approfondie des principales modalités de financement du Fonds National de Sécurité Sociale pour les travailleurs salariés, ainsi que de ses dépenses prépondérantes.

**Les motivations de cette recherche :**

- Développer nos connaissances scientifiques sur le domaine des prévisions à l'aide de séries chronologiques.
- Faciliter d'application de la méthode de Box-Jenkins pour la prévision dans toutes les institutions économiques.

**Les difficultés de recherche comprennent :**

- La difficulté à recueillir les informations et les données nécessaires pour l'étude, en effet pour établir une prévision d'une année, il est préférable de collecter une centaine de chiffre antérieurs, les rapports comptables étant mensuels, l'étude nous a poussé à revenir une dizaine d'années en arrière.

**Chapitre I :**  
Introduction à l'assurance et à  
l'assurance sociale

## **Introduction**

L'homme s'expose durant son quotidien à des risques, si ces derniers se produisent, ils seront pour cause de pertes physiques ou morales ou les deux à la fois. Bien que les progrès considérables dans les capacités scientifiques de prévision et de prédiction aident l'homme à prendre des décisions, certaines forces naturelles peuvent parfois limiter sa capacité à prendre des décisions éclairées, cela ne supprime pas l'anxiété qu'il ressent lorsqu'il prend une décision. Par conséquent, lors de la prise d'une décision, il n'est pas sûr du résultat final, ce qui crée un état émotionnel décrit comme le risque pris par le décideur.

Et pour se protéger contre ces risques, l'homme a recouru à l'assurance, étant l'un des systèmes les plus importants sur lequel reposent les économies développées, celle-ci a fait preuve d'efficacité dans son rôle de protection des personnes, leurs biens ou encore leur responsabilité civile, et aussi pour sa contribution à la réalisation du développement économique et social, grâce aux importantes ressources financières employés dans divers investissements, ainsi que son rôle de stabilisation de la société.

Dans ce chapitre nous avons abordé la définition du risque, sa terminologie et ses types, puis l'émergence et le développement de l'assurance, ses différentes définitions, son importance dans la société, Et tout cela à travers les trois volets suivants :

- 1- Généralités sur les risques.
- 2- Généralités sur les assurances.
- 3- Introduction à l'assurance sociale et présentation de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS) pour les travailleurs salariés.

## Section 1 : Généralités sur les risques

### 1. Le risque

Une théorie générale des risques n'a pas pu être mise en œuvre par les économistes jusqu'ici, mais ces derniers ont essayé de minimiser le phénomène du risque et ont développé ses principes, et ont mis en place un taux de réussite qui est certes minime mais considérable vu la difficulté de cernement vu l'étendu de formes que peut prendre le risque.

#### 1.1 Qu'est-ce que le risque ?

Durant longtemps, les économistes, statisticiens et autres experts de la théorie de la décision ont essayé de définir le risque et le phénomène d'incertitude, mais ils ont essayé d'analyser le phénomène du risque et de comprendre ses principes, et ont connu un succès limité en raison de la diversité des types de risques.

#### 1.2 Définition du risque

Linguistiquement : Possibilité, probabilité d'un fait, d'un événement considéré comme un mal ou un dommage.<sup>1</sup>

Techniquement : un engagement comportant des doutes et de l'incertitude quant à la possibilité d'un bénéfice ou d'un préjudice est ce que l'on entend par risque. Ce risque peut entraîner une détérioration ou une perte.

#### 1.3 Définition économique du risque

Selon HAITNS ET WILYAIMZ c'est le « Le doute concernant le résultat d'une situation spécifique. », qui en d'autres termes veut dire l'incertitude, une « incertitude mesurable » selon NHIGHTS.<sup>2</sup>

Une seconde définition dit que ce sont « Les événements spécifiques qui pourraient causer une perte potentielle de richesse ou de revenus. »<sup>3</sup>

#### 1.4 les termes liés au risque

##### 1.4.1 Causes et sources du risque

Les causes de risque peuvent être définies comme étant "les signes ou les caractéristiques mesurables ou observables dans un processus quelconque, qui indiquent soit la présence de risques, soit des tendances qui rendent l'exposition au danger plus grave"<sup>4</sup>. C'est la source principale de l'existence du risque, c'est-à-dire la cause première de la perte.

On peut diviser les causes en :

##### 1.4.1.1 Les causes de risque naturelles

Le législateur algérien a donné une définition des catastrophes naturelles dans le premier paragraphe de l'article 2, les considérant comme les effets qui affectent les biens des personnes

<sup>1</sup> <https://www.larousse.fr>, consulté le 30/04/2023 à 14h.

<sup>2</sup> محمد توفيق البلقيني, جمال عبد الباقي واصف, مبادئ إدارة الخطر والتأمين, دار الكتاب, اكااديمية مصر, 2004, ص1.

<sup>3</sup> أسامة عزمي سلام, شقيري نوري موسى, إدارة الخطر والتأمين, دار حامد للنشر والتوزيع, عمان, 2007, ص22.

<sup>4</sup> Olivier Hassi, « La gestion des risques » 2ème Edition, maison d'édition Dunod, 2015, P. 137

et causent des dommages directs, résultant d'un événement soudain et imprévu, d'une intensité anormale, qui ne ressemble pas aux autres phénomènes naturels.<sup>1</sup>

#### **1.4.1.2 Les causes de danger personnelles**

Ce sont des facteurs qui découlent de l'intervention de l'élément humain dans les processus naturels et qui y ont un impact. Que ce soit intentionnellement ou non, ils sont divisés en :

a) Les causes de danger personnelles involontaires se réfèrent à un ensemble de facteurs pour lesquels l'homme est responsable mais sans intention, et qui contribuent à la répétition de l'apparition d'un phénomène naturel, augmentant ainsi le niveau de risque.

b) Les causes de danger personnelles intentionnelles, qui sont un ensemble de facteurs dont l'homme est responsable et intentionnel, et qui entraînent une augmentation de la fréquence de leur apparition et de la taille de la perte qui en découle. Le décideur doit prendre des précautions et essayer de réduire la gravité du risque et donc la taille de la perte.

#### **1.4.2 Définition de l'accident**

Un accident est un événement imprévu et involontaire qui entraîne généralement des dommages ou des blessures. L'accident se produit de manière aléatoire et n'est lié à aucune intention ou action préalablement planifiée. Les accidents peuvent inclure des erreurs mineures ainsi que des problèmes graves qui entraînent des pertes matérielles et humaines.<sup>2</sup>

#### **1.4.3 Définition de la perte**

La perte est un événement qui entraîne une diminution ou une détérioration de la valeur d'un bien assuré, et qui est indemnisable par l'assureur conformément aux termes et conditions du contrat d'assurance. La perte peut résulter d'un accident, d'un sinistre, d'un vol, d'un incendie, d'une inondation, ou de tout autre événement imprévu ou imprévisible couvert par la police d'assurance.<sup>3</sup>

## **2. Les types de risques**

Les risques sont classés en plusieurs formes qui peuvent être divisées en deux groupes :

- Le premier groupe : les risques moraux et les risques économiques.
- Le deuxième groupe : les risques généraux et les risques spécifiques.

### **2.1 Le premier groupe : les risques moraux et les risques économiques**

#### **2.1.1 Les risques moraux**

Ces risques sont également connus sous le nom de "risques non matériels". Ce sont des risques liés aux aspects sociaux des individus qui n'affectent pas leurs aspects financiers ou économiques, mais qui peuvent causer des accidents qui entraînent des pertes morales non évaluables en termes financiers. Leur effet se reflète dans l'état d'esprit et la psychologie de la personne qui supporte ce risque et n'affecte en aucun cas les aspects financiers et économiques qui leur sont liés.

---

<sup>1</sup> Le décret n° 03-12 du 26 août 2003 relatif à l'obligation d'assurance contre les catastrophes naturelles et à l'indemnisation des victimes, journal officiel de la république algérienne. N°52, 22 Aout 2003.

<sup>2</sup> Le dictionnaire Oxford anglais. Édité par l'Université d'Oxford, 2021.

<sup>3</sup> Belanger L, dictionnaire de l'assurance, Université de Laval.

### 2.1.2 Les risques économiques

Ce sont ceux qui engendrent des pertes économiques et financières sur les individus et éventuellement qui peuvent avoir un impact direct sur leurs centres économiques.<sup>1</sup>

Ils peuvent être définis comme les risques auxquels les individus et les entreprises sont exposés en ce qui concerne les investissements ou les opérations commerciales qu'ils effectuent et qui peuvent avoir un effet négatif sur leur capacité à atteindre les objectifs financiers souhaités. Ces risques peuvent inclure des fluctuations de marché, de l'inflation, une récession économique, des changements de politiques gouvernementales, des devises étrangères, des catastrophes naturelles et des événements politiques et géopolitiques, des risques sociaux, juridiques et environnementaux.

Les risques économiques se divisent en deux catégories :

#### 2.1.2.1 Les risques spécifiques à la spéculation

Ces risques, également appelés risques commerciaux, sont générés par des phénomènes créés par l'homme dans le but de réaliser un bénéfice ou une perte personnelle.<sup>2</sup>

C'est une situation dans laquelle le profit et la perte sont possibles. Par exemple, si vous achetez 100 actions d'une entreprise cotée en bourse, vous gagnerez si le prix de l'action augmente, mais vous perdrez si le prix baisse. D'autres exemples de risques spéculatifs incluent les paris sur les courses de chevaux, l'investissement immobilier et la participation à un projet commercial.<sup>3</sup>

#### 2.1.2.2 Les risques purs

Les risques purs ou nets sont des risques pour lesquels il n'est pas possible de réaliser un gain (contrairement à la spéculation), où le seul résultat possible est la perte ou l'absence de perte. Parmi les exemples de risques purs, on peut citer le décès prématuré, les incendies, les inondations, ...etc.

Les risques purs peuvent être classés en risques généraux ou spécifiques.

## 2.2 Deuxième groupe : les risques généraux et risques spécifiques

### 2.2.1 Les risques généraux

Il s'agit des risques qui entraînent des pertes pour lesquelles l'homme n'est pas responsable et qui affectent généralement de grands groupes de personnes, il est difficile de les attribuer à un individu en particulier.<sup>4</sup> Des exemples de cela incluent des taux d'inflation élevés, le chômage ou les guerres. De plus, les catastrophes naturelles telles que les tremblements de terre, les ouragans et les inondations sont considérées comme des risques importants qui entraînent des pertes importantes affectant l'économie du pays et de grands groupes de personnes dans la société. Les compagnies d'assurance ont tendance à refuser de couvrir ce type de risques.

<sup>1</sup> سامي عفيفي حاتم , التامين الدولي , الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع , ط1, القاهرة, 1986, ص36.

<sup>2</sup> بوزيدي لمجد, إدارة المخاطر في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة, مذكرة ماجستير, جامعة بومرداس, 2009, ص94.

<sup>3</sup> George Rejda, "Principes de gestion des risques et d'assurance", Maison de la Marée, Alexandrie, 2006, P.29.

<sup>4</sup> سامي عفيفي حاتم, مرجع سابق, ص39.

### 2.2.2 Les risques spécifiques

Il s'agit des risques qui affectent l'individu lui-même et non pas la société dans son ensemble, mais parfois ils peuvent affecter la société de manière indirecte. Par exemple, l'incendie d'une usine pour une personne peut entraîner nécessairement la sortie de cette usine du cycle économique de la société et l'arrêt de travail des employés dans cette usine.

Les risques spécifiques sont divisés en trois types :

#### 2.2.2.1 Risques personnels

Si ces risques se produisent dans un accident, ils affecteront les individus naturels, que ce soit dans leur revenu, leur vie ou leur santé. Par exemple, le risque de décès du chef de famille sans avoir terminé les obligations financières envers sa famille telles que les dépenses d'éducation et de logement pour eux. En revanche, la mort précoce d'un enfant de 10 ans n'est pas considérée comme un risque spécifique car il n'a pas de famille ou d'obligations financières. Les maladies, le vieillissement, les blessures physiques, etc. peuvent également entraîner des pertes totales ou partielles directes et indirectes pour les personnes exposées à ces risques.

#### 2.2.2.2 Risques pour les biens

Ce sont les risques qui, s'ils se produisent dans un accident, affecteront les biens, qu'ils soient fixes ou mobiles, tels que l'incendie, la perte, le vol, le cambriolage, etc., et peuvent entraîner la disparition totale ou partielle des objets possédés.

Si les biens des personnes sont exposés à des risques, ils subissent une perte directe et indirecte en raison de l'impact de ces risques sur leurs biens. Par exemple, si la voiture de quelqu'un est impliquée dans un accident, la perte directe dans ce cas est le coût de la réparation de la voiture, et la perte indirecte est l'interruption des activités de la personne pendant la période de réparation.

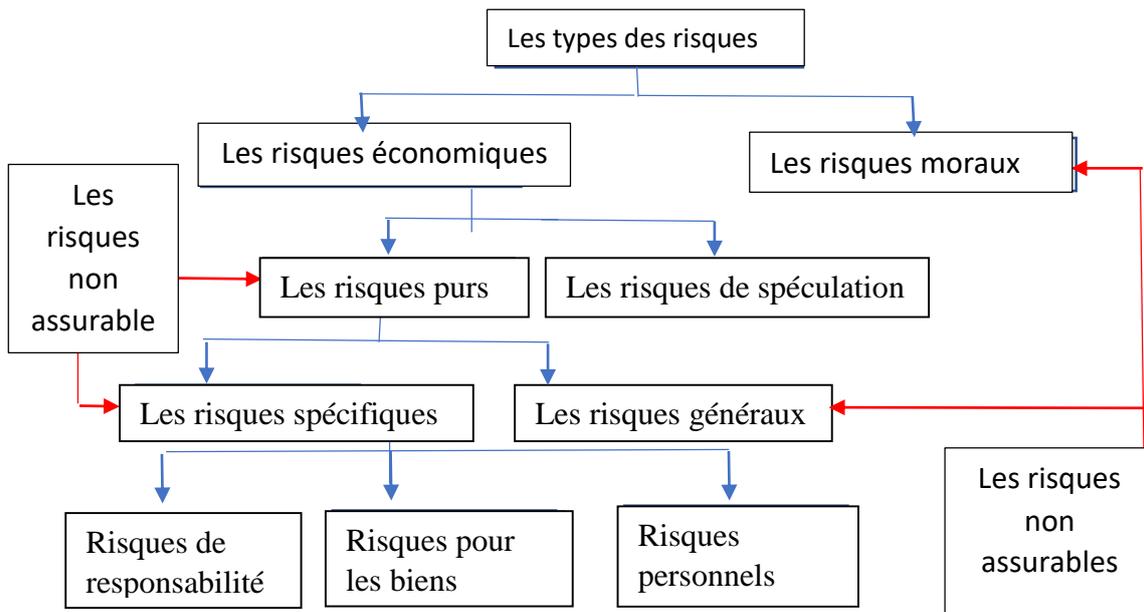
#### 2.2.2.3 Risques de responsabilité civile

Désigne les risques causés par une personne particulière qui entraînent des dommages matériels ou corporels à d'autres personnes ou à leurs biens. La personne est légalement responsable de ces risques et est obligée de compenser les autres personnes pour les dommages qu'elle a causés à leur personne ou à leurs biens, conformément à la loi. Des exemples de cela sont la responsabilité des médecins envers leurs patients et la responsabilité des employeurs envers les travailleurs.

Il convient également de mentionner les types de risques assurables et non assurables.

✓ **Les risques assurables** : comprennent ceux que les compagnies d'assurance acceptent de couvrir et qui ne causent qu'une perte financière, et il n'est pas possible d'assurer tous les risques purs de manière aléatoire, mais les conditions appropriées doivent être remplies pour l'assurance.

✓ **Les risques non assurables** : comprennent ceux qui ne sont pas couverts par les compagnies d'assurance, tels que les risques moraux, les risques spéculatifs et les risques généraux.

**Figure n°1** : schéma représentant les types de risques

Source : Harbi Mohamed Arikat , Said Jomaa Akel , Assurance et gestion des risques: théorie et pratique , 2ème édition , dar wail pour l'édition et la distribution , Jordan, 2010 , p19.

### 3. conditions techniques requises pour que le risque soit assuré

Du point de vue des compagnies d'assurance, il existe plusieurs conditions qui doivent être remplies pour qu'un risque soit assurable. Parmi ces conditions, nous pouvons citer :

#### 3.1 La probabilité

Cela peut être défini comme l'incertitude quant à la survenue d'un risque, c'est-à-dire qu'il peut se produire ou non, et des exemples d'événements probables sont les accidents de voiture et les incendies dans les maisons ou les usines. Bien que la survenue de ces événements soit probable, leur occurrence n'est pas certaine. D'un autre côté, le risque de décès est certain, mais le timing de la survenance de la mort est incertain.

Si le risque est certain de se produire, les compagnies d'assurance ne fourniront pas de couverture d'assurance contre ce risque. D'autre part, si le risque est impossible de se produire, les individus ne souscriront pas d'assurance pour ce risque et ne supporteront pas les coûts de l'assurance.

La probabilité : qui est une expression mathématique qui varie entre zéro et un. Si la probabilité d'un risque est zéro, cela signifie qu'il est impossible de se produire, tandis que si la probabilité est d'un, cela signifie qu'il est certain de se produire.<sup>1</sup>

#### 3.2 La perte doit être le résultat d'un accident involontaire

Cela signifie que l'accident qui a causé la perte doit être involontaire (non intentionnel) et que le danger doit être en dehors du contrôle de l'assuré. Pour que l'assurance soit valable, il est donc nécessaire que le risque assuré soit accidentel et non lié à la volonté du bénéficiaire de

<sup>1</sup>أسامة عزمي سلام, مرجع سابق, ص34.

l'assurance, et donc que l'assurance ne couvre pas les pertes intentionnelles, car cet acte délibéré n'est pas un événement qui se produit au hasard.

### **3.3 La perte doit être mesurable et définissable**

Pour qu'une assurance soit possible contre un risque spécifique, ce risque doit être mesurable de manière à pouvoir estimer le montant des pertes financières prévues en cas d'accident, afin de déterminer la prime à payer par l'assuré lors de la conclusion du contrat et de déterminer avec précision le montant des pertes financières attendues à l'avenir en utilisant des méthodes statistiques basées sur l'expérience passée de réalisation de ce risque.

### **3.4 La perte ne doit pas être concentrée**

L'assurance contre les risques géographiques ou financiers concentrés n'est pas acceptée, car la survenue de ces risques peut entraîner des pertes financières importantes et considérables. La concentration géographique augmente la probabilité d'accidents et la gravité des pertes en cas de concentration financière. Ces risques ne font pas partie des risques généraux qui affectent les résultats de grands groupes d'individus en même temps, tels que les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, les éclairs, les inondations, les guerres, les révolutions et les crises économiques, qui se caractérisent par l'ampleur des pertes importantes qui en découlent et la difficulté à mesurer avec précision leur probabilité de survenue. Pour ces raisons, les compagnies d'assurance refusent d'accepter les assurances contre les risques généraux.

### **3.5 La possibilité de calcul de la probabilité de la perte**

Les compagnies d'assurance doivent être en mesure de calculer à la fois la fréquence moyenne du risque et la gravité moyenne de la perte qui pourrait survenir en cas de réalisation du risque, car cette condition est essentielle pour pouvoir calculer la valeur de la prime.

### **3.6 La prime doit être économique**

La prime d'assurance requise doit être suffisante pour couvrir les coûts administratifs et les indemnités dues, et doit également générer des bénéfices pour la compagnie d'assurance. Il est important que le montant requis pour la prime ne soit pas excessif, car cela peut dissuader les gens de souscrire une assurance, mais il doit être suffisant pour couvrir les coûts et générer des bénéfices pour la compagnie d'assurance.

## Section 2 : Généralités sur les assurances

### 1. Développement historique de l'assurance

Le terme "assurance" n'était pas connu et n'était enregistré dans aucun document avant l'époque moderne. Ce concept était exprimé par d'autres termes tels que la coopération, l'échange, la solidarité et la planification des potentiels risques, ainsi que la contribution des familles et des communautés à la prise en charge des dommages. Il semble donc nécessaire de se demander quand les premières idées d'assurance ont émergé et leur portée.

Le besoin de l'homme de se sentir en sécurité et assuré l'a accompagné à travers les âges, et cette envie a commencé à se manifester dans plusieurs domaines. Par exemple, à l'époque du prophète Joseph, durant la civilisation pharaonique, les gens stockaient du blé pendant les périodes d'abondance pour faire face aux années de famine à venir, reflétant ainsi la prudence et la précaution face aux risques futurs. L'idée de l'assurance s'est également concrétisée dans la coopération d'échange durant la civilisation chinoise, où les commerçants ont réparti les risques liés au transport de marchandises sur plusieurs navires. En cas de naufrage d'un des navires, les commerçants partageaient les pertes. On pense que cette situation a constitué le premier noyau de l'assurance maritime ultérieure.

L'intensification des échanges commerciaux entre les pays situés sur les deux rives de la mer Méditerranée a conduit à la formation de ce qui est connu sous le nom de prêt maritime. Le prêt maritime peut être défini comme le fait qu'une personne aisée prête à un propriétaire de navire ou à un transporteur ce dont il a besoin d'argent contre un taux d'intérêt élevé, à condition que le navire et les marchandises qu'il transporte arrivent à destination en toute sécurité. Ce système ressemble beaucoup à l'assurance et fournit au prêteur la sécurité nécessaire, bien qu'il diffère du système d'assurance en ce qui concerne l'assuré ou le prêteur, où la prime d'assurance, qui est un élément essentiel de l'assurance, n'est pas perçue et le prêt n'est pas accordé sauf si le risque ne se réalise pas.

Le processus de prêt maritime était dominé par le risque, qui entraînait souvent la faillite de ceux qui finançaient cette opération, et c'est pourquoi des groupes de personnes et de fonds spécialisés dans ce domaine ont été créés. L'évolution du système de prêt a conduit à l'utilisation de formulations et de méthodes alternatives qui ont permis de transformer le montant du prêt en prime d'assurance payée lorsque le risque se réalisait.

Au 17<sup>ème</sup> siècle, l'assurance moderne a commencé à émerger en Europe, où les marchands ont commencé à mutualiser les risques de leurs expéditions maritimes. Ils ont créé des sociétés d'assurance mutuelle, où chaque membre contribuait à un fonds commun pour indemniser les pertes subies par les membres en cas de dommages. Le développement de l'assurance a été accéléré par<sup>1</sup>

Le développement mondial a conduit à une grande évolution du système d'assurance au début du siècle actuel, englobant plusieurs domaines qui étaient auparavant inconnus, tels que l'assurance responsabilité civile, les accidents de la route et les transports de toutes sortes, y compris terrestres, maritimes et aériens. Avec l'avancée scientifique et technologique, le champ d'assurance s'est élargi, incluant l'assurance contre les risques liés à l'utilisation de l'énergie

---

<sup>1</sup>جدیدی معراج, مدخل لدراسة القانون الجزائري, الجزائر, ديوان المطبوعات الجامعية, 2000, ص6-10.

atomique et les installations nucléaires, les accidents causés par le lancement de satellites dans l'espace et d'autres risques.

L'assurance n'a pris sa forme actuelle qu'au début du siècle dernier, lorsque plusieurs lois ont été promulguées dans de nombreux pays européens, tels que la Suisse en 1908, l'Allemagne en 1908 et la France en 1930. Cette dernière était la loi en vigueur en Algérie jusqu'en 1980, date à laquelle le législateur a travaillé à l'élaboration de règles juridiques algériennes. Le système a connu un plus grand développement après la promulgation de nouvelles lois en 2003.

## 2. Définition de l'assurance

L'assurance est considérée comme une branche des sciences appliquées et par conséquent, elle est considérée comme une branche des sciences sociales qui vise à fournir des solutions plus efficaces aux problèmes auxquels les individus sont confrontés dans leur vie. En examinant la nature du processus d'assurance, nous remarquons qu'il vise à trouver une autre personne qui assume certains risques au nom de la personne ou de l'entité qui pourrait être exposée à ces risques, en échange d'une rémunération spécifique pour ce service.

### 2.1 Définition de l'assurance du point de vue juridique

L'article 691 du Code civil algérien stipule que : "L'assurance est un contrat par lequel l'assureur s'engage, moyennant une prime ou toute autre forme de rémunération convenue, à verser une somme d'argent ou à fournir un service à l'assuré ou au bénéficiaire désigné en cas de réalisation du risque défini dans le contrat".<sup>1</sup>

Selon la définition précédente, l'assurance peut être définie du point de vue juridique comme un contrat par lequel l'assureur s'engage à assumer une partie des risques auxquels cette partie prenante est exposée en cas d'accident causant une perte financière, en échange d'une prime ou de fonds assurés. L'assureur est responsable de ces risques spécifiés dans le contrat et indemnise les pertes subies par la personne assurée en cas d'accident. Cette définition confirme, comme les autres définitions juridiques, que l'assurance est avant tout un contrat qui entraîne des droits et des obligations pour les différentes parties impliquées.<sup>2</sup>

Il est également important de distinguer entre le système d'assurance et le contrat d'assurance. Le premier est une idée et une méthode ayant un impact économique et social, reposant sur une théorie générale et des règles techniques, tandis que le contrat d'assurance est l'outil par lequel ce système met en pratique sa théorie. Ce contrat n'est rien d'autre qu'une transaction juridique qui crée des droits et des obligations pour les parties concernées.<sup>3</sup>

### 2.2 Définition de l'assurance du point de vue économique

Certains chercheurs français ont abordé la définition de l'assurance sans être unanimes à ce sujet. Hemard, par exemple, l'a définie comme "un processus par lequel l'une des parties obtient un engagement en faveur d'un tiers en cas de réalisation d'un risque spécifique de l'assuré

---

<sup>1</sup>جدیدی معراج, مرجع سابق, ص12.

<sup>2</sup> Alain Tostti, Assurance, « Comptabilité, Réglementation, Actuariat », 2<sup>ème</sup> Edition, Economica, Paris, 2002, p. 11.

<sup>3</sup>أحمد السعيد شرف الدين, عقود التأمين وعقود ضمان الاستثمار: واقعها الحالي وحكمها الشرعي, مطبعة حسان, مصر, 1982, ص24.

qui prend en charge un ensemble de risques et effectue le règlement entre eux conformément aux lois statistiques".<sup>1</sup>

Dans une perspective économique, l'assurance peut être définie comme un "outil de réduction des risques auxquels l'individu est confronté en regroupant un nombre suffisant d'unités exposées au même risque (comme la voiture, la maison, l'entrepôt, etc.) pour rendre les pertes subies par chaque individu prévisible collectivement. Ainsi, chaque propriétaire d'une unité d'adhésion peut avoir une part proportionnelle de ce risque". En d'autres termes, l'idée de l'assurance repose ici sur la collecte et la participation.<sup>2</sup>

Le terme d'assurance est défini comme étant un accord dans lequel la première partie, l'assureur, s'engage à verser une somme d'argent, un revenu, une pension ou toute autre forme de compensation financière, appelée prime d'assurance, au profit de la deuxième partie, l'assuré, ou du bénéficiaire désigné dans le contrat, en cas de réalisation d'un risque précisé dans le contrat, contre lequel l'assureur s'engage à couvrir l'assuré moyennant le paiement de primes régulières ou de toute autre somme d'argent à l'assureur.<sup>3</sup>

### 2.3 Définition de l'assurance du point de vue technique

Le terme "assurance" est défini comme : "un processus technique pratiqué par des entités réglementées dont la mission est de collecter le plus grand nombre possible de risques similaires et de supporter les conséquences en se répartissant entre elles conformément aux lois statistiques, et en conséquence, l'assuré reçoit une indemnisation financière payée par l'assureur, en échange du paiement des primes convenues dans le contrat d'assurance".<sup>4</sup>

Il est également défini comme : "une activité d'organisation et de gestion, car elle rassemble un nombre suffisant de cas similaires pour réduire le degré d'incertitude à un niveau souhaitable".<sup>5</sup>

À partir de ces définitions, nous pouvons déduire les principes techniques sur lesquels l'assurance est basée comme suit :

#### 2.3.1 La coopération entre les assurés

Nous ne sommes pas confrontés à un processus d'assurance si l'assuré ne s'assure qu'un seul assuré, mais nous sommes plutôt en train de parier, car l'assuré reçoit une prime de l'assuré et s'engage à payer le montant de l'assurance en cas de réalisation du risque ou de l'accident convenu. Ce risque ou accident peut se produire ou non, et par conséquent, le degré d'incertitude dans ce cas est élevé.<sup>6</sup>

Dans le cas où un grand nombre de personnes assurées se regroupent, le risque ou l'accident convenus peuvent se produire pour certains d'entre eux et ne pas se produire pour d'autres. Par conséquent, le degré d'incertitude dans ce cas diminue et diminue davantage à mesure que le nombre de personnes assurées augmente. Ainsi, dans cette situation, l'assuré peut trouver une coopération entre les personnes assurées pour couvrir les risques à partir du fonds

<sup>1</sup> جديدي معراج, مرجع سابق, ص 10-11.

<sup>2</sup> عز الدين فلاح, التأمين مبادئه و أنواعه, عمان, دار أسامة للنشر والتوزيع, 2008, ص 14-15.

<sup>3</sup> أسامة عزمي سلام, شفييري نوري موسى, إدارة التأمين والخطر, الأردن دار حامد للنشر والتوزيع, 2010, ص 87.

<sup>4</sup> سليمان بن ابراهيم بن ثنيان, التأمين وأحكامه, دار بن حزم, لبنان, 2003, ص 38.

<sup>5</sup> سلامة عبد الله, الخطر والتأمين, مكتبة النهضة العربية, الطبعة السادسة, مصر, 1980, ص 91.

<sup>6</sup> Alain Tostti, op-cit, p. 11.

commun constitué de la somme des primes payées par les personnes assurées. Nous constatons donc que l'assurance est basée sur l'idée de coopération.

### 2.3.2 La compensation des risques

C'est lorsque l'assuré met en pratique le principe de coopération en effectuant une compensation entre les risques réalisés et ceux qui ne l'ont pas été, afin de répartir les effets des risques réalisés sur toutes les personnes assurées à travers les primes collectées en commun. Nous constatons que plus le nombre de personnes assurées est élevé, moins le fardeau que l'assuré doit supporter est important, mais le nombre élevé de personnes assurées et de risques couverts n'est pas suffisant pour assurer le succès de la compensation. Au contraire, les risques couverts doivent être similaires et homogènes à plusieurs égards, notamment le type, le sujet, la taille des risques et la durée de l'assurance.<sup>1</sup>

## 3. Les types d'assurance

### 3.1 La division de l'assurance en assurances facultative et en assurances obligatoire

Selon l'élément de contrat, l'assurance peut être divisée en deux types principaux : assurance facultative et assurance obligatoire.

#### 3.1.1 L'assurance facultative

Une personne ou une organisation qui est confrontée à un risque indéterminé ou négligé peut choisir l'une des options suivantes : soit prendre le risque sans préparation pour le faire face, ce qui entraîne une situation de non-assurance<sup>2</sup>. Ou accepter de supporter les conséquences financières qui peuvent découler de la survenue du risque, ce qui constitue une assurance personnelle<sup>3</sup>.

Il est également possible de transférer le risque à une compagnie d'assurance par volonté personnelle, où le contrat est basé sur la liberté de choix, et c'est ce qu'on appelle l'assurance facultative qui couvre toutes les branches d'assurance disponibles, telles que l'assurance accidents, incendies, ...etc.

#### 3.1.2 L'assurance obligatoire

Ce type d'assurance comprend toutes sortes d'assurances que l'individu est obligé d'obtenir en vertu de la loi ou des directives de l'État à des fins sociales ou pour protéger les catégories vulnérables de la société, où la participation est obligatoire conformément à la loi.<sup>3</sup> Cela inclut toutes les branches de l'assurance sociale, ainsi que certaines branches de l'assurance privée telles que l'assurance responsabilité civile obligatoire pour les voitures.<sup>4</sup>

### 3.2 Division de l'assurance en assurance individuelle et assurance Collective

Division des assurances selon qu'elles sont individuelles ou collectives :

<sup>1</sup> أحمد السعيد شرف الدين, مرجع سابق, ص 28-29.

<sup>2</sup> Idem.

<sup>3</sup> عبد العزيز هيكل, مقدمة في التأمين, دار النهضة العربية, لبنان, 1980, ص 23.

<sup>4</sup> إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه, الخطر والتأمين: المبادئ النظرية والتطبيقات العملية, دار المطبوعات الجامعية, مصر, 2008, ص 18.

### **3.2.1 Assurance individuelle**

L'assurance individuelle se distingue par sa simplicité dans son principe, où une personne s'inscrit auprès de la compagnie d'assurance pour obtenir une couverture pour un seul risque ou pour plusieurs risques, tels que l'assurance habitation.<sup>1</sup>

### **3.2.2 Assurance Collective**

L'assurance collective, quant à elle, se distingue par le fait qu'elle est une technique plus inclusive, où un groupe de personnes faisant face à des risques similaires et ayant une capacité financière égale sont regroupées dans une seule compagnie.<sup>2</sup>

Cette technique vise à renforcer la couverture sociale des salariés et des non-salariés. De plus, elle joue un rôle essentiel dans les prêts et les crédits.

## **3.3 Division de l'assurance en assurance dommages et assurance personnes (assurance responsabilité)**

### **3.3.1 Assurance dommages**

Aussi appelé le système d'assurance des biens, qui repose sur le principe de la compensation, qui stipule que l'assurance ne peut être une source d'enrichissement, et en d'autres termes, les compagnies d'assurance doivent restituer les biens assurés à leur état avant l'accident qui a causé les pertes.

Les assurances de dommages visent à couvrir les dommages subis par les biens assurés à la suite d'un événement nuisible.<sup>3</sup>

Les assurances de dommages sont divisées en assurances de biens et en assurances de responsabilité.<sup>4</sup>

La compagnie d'assurance donne le droit à une indemnisation, qui est généralement déterminée en fonction de la valeur des dommages causés par un accident non intentionnel (assurance accidents), connu sous le nom de sinistre. Les assurances de responsabilité incluent par exemple les assurances de responsabilité civile. Les assurances de biens comprennent également la couverture contre les accidents, les incendies, les vols (voitures, maisons, etc.).

### **3.3.2 Assurance personnes**

Les assurances personnelles sont des accords entre l'assuré et la compagnie d'assurance, dans lesquels cette dernière s'engage à payer une somme déterminée à l'assuré ou au bénéficiaire désigné en cas de survenance d'un événement spécifié dans le contrat, que ce soit sous forme de capital ou de rente à vie.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> F.Cuilbault, C. Eliashberg, M. Latrasse, « les grands principes de l'assurance », 6ème édition, l'argus, Paris, 2003, p. 369.

<sup>2</sup> idem.

<sup>3</sup> ibid, p. 70.

<sup>4</sup> Pierre-Henri DADE, Daniel HUET, « les assurances de dommage aux biens de l'entreprise », éd largus, 1999, Paris, p. 7.

<sup>5</sup> L'article 60 de l'ordonnance n° 95-07 du 23 Chaàbane 1415 correspondant au 25 janvier 1995, relative aux assurances, journal officiel de la république algérienne. N°15, 12 mars 2006.

Les assurances personnelles peuvent être individuelles ou collectives.<sup>1</sup>

Dans le cadre des assurances personnelles, la compagnie d'assurance verse une indemnité déterminée au bénéficiaire en cas de survenance de l'événement spécifié dans le contrat, et la valeur de l'indemnité est fixée au moment de la signature du contrat, comme c'est le cas pour l'assurance vie.<sup>2</sup>

### **3.4 La division de l'assurance en assurances gérées en capitalisation et en assurances gérées en répartition**

Le distinguo entre les assurances gérées selon le mécanisme d'accumulation et la technique de distribution repose sur une norme financière :

#### **3.4.1 Assurances gérées en distribution**

Lorsque l'assuré distribue entre les assurés en cas de sinistre l'ensemble des primes versées par tous les membres de la coopérative, l'assurance est gérée en distribution<sup>3</sup>. L'assurance automobile en est un exemple.

#### **3.4.2 Assurances gérées en capitalisation**

Lorsque l'assuré est tenu de verser tout ou une partie des primes pour faire face à ses engagements futurs, et que ces primes doivent être soumises à un intérêt composé, il s'agit d'une assurance gérée en accumulation.<sup>4</sup> L'assurance vie en est un exemple clair.

---

<sup>1</sup> Art 62 de l'ordonnance n° 95-07 du 25 janvier 1995, relative aux assurances, journal officiel de la république algérienne. N°15, 12 mars 2006.

<sup>2</sup> Pierre-Henri DADE, *ibid*, p.8.

<sup>3</sup> F.Cuilbault, *ibid*, p.69.

<sup>4</sup> *ibid*, p.70.

### **Section 3 : Origine de l'assurance sociale et présentation de la Caisse Nationale d'assurance sociale (CNAS) pour les travailleurs salariés**

#### **1. Origine de l'assurance sociale**

Les premières bases des systèmes d'assurance sociale remontent au début du XIXe siècle et on peut dire que l'Allemagne a été la première étape de la législation sur l'assurance sociale, cette législation étant le modèle suivi par de nombreux pays européens.

L'Allemagne a été un terrain fertile pour l'apparition du premier système d'assurance sociale au monde, en raison de nombreux facteurs politiques, économiques, idéologiques et historiques qui ont contribué à cela. L'industrie est apparue en Allemagne au milieu du XIXe siècle, où la classe ouvrière a joué un rôle crucial à cette époque. Le parti social-démocrate a réussi à entrer au Parlement grâce au soutien des syndicats ouvriers, qui exerçaient une grande influence à l'époque après la grave crise économique qui a entraîné la fermeture de nombreuses usines.

Les efforts de Bismarck, le chancelier allemand, ont été axés sur la création du premier système d'assurance sociale étendu sur la période allant de 1883 à 1889, visant à améliorer les conditions de vie de la classe ouvrière en leur offrant quelques avantages sociaux qui contribuent à atténuer les risques sociaux auxquels ils sont exposés, en émettant trois lois qui ont été regroupées en une réglementation unique en 1911, à laquelle l'assurance décès a été ajoutée en 1929, suivie de l'assurance chômage, permettant ainsi d'absorber la colère de cette classe.

L'obligation d'assurance était l'un des principaux principes adoptés par l'État allemand dans le système d'assurance sociale, où le système n'était plus facultatif mais obligatoire en raison de son importance liée à l'intérêt public. D'autre part, l'assurance sociale était basée sur le principe de solidarité et de contribution, où chaque individu participe à la contribution financière en fonction de ses capacités, afin d'assurer la protection sociale complète de tous les citoyens. De cette manière, l'égalité sociale a été réalisée pour tous les membres de la société. La Caisse nationale d'assurance sociale (CNAS) a été créée en Algérie pour garantir la sécurité sociale et offrir une protection aux travailleurs et à leurs familles en cas de maladie, de maternité, d'accident du travail ou de décès, entre autres. La CNAS est une institution qui joue un rôle important dans la vie des travailleurs et de leurs familles en Algérie, en leur offrant des avantages sociaux pour améliorer leur qualité de vie et assurer leur bien-être.

Sans oublier les modestes tentatives de l'État français et de l'Angleterre à l'époque, par exemple, en France, les circonstances historiques ont conduit à la soumission de l'Alsace et de la Lorraine à l'autorité allemande et la législation sociale allemande a eu un écho mondial et a affecté les autres pays. Ensuite, la France a récupéré sa souveraineté sur cette région politiquement après avoir été soumise à l'autorité allemande, et il était difficile de priver les travailleurs qui ont acquis des droits de sécurité sociale nationaux de la législation allemande. Dans le but d'atteindre l'unité nationale, le législateur français a travaillé à généraliser le système d'assurance dans l'ensemble des régions françaises, ouvrant la voie à la prise en charge du système d'assurance sociale. En 1898, une loi a été promulguée qui prévoit la responsabilité objective des employeurs, et pour renforcer cette orientation, le législateur français a promulgué

une loi en 1905 qui rend obligatoire l'assurance responsabilité civile pour les accidents du travail.

La détermination de la responsabilité objective était une étape préliminaire à la détermination de l'indemnisation sociale, ce qui a conduit l'engagement de la société à indemniser les personnes touchées par des dommages. Depuis lors, la France a connu un système d'assurance maladie, d'assurance invalidité, de vieillesse et de décès, et ces systèmes ont connu un développement notable et une protection accrue offerte par l'expansion et l'organisation de leur application.<sup>1</sup>

En Angleterre, la Seconde Guerre mondiale a été l'occasion réorganiser l'économie et les services publics. Le gouvernement a confié à un comité présidé par Beveridge la tâche de formuler les recommandations nécessaires pour développer le système de sécurité sociale. Un rapport a été présenté, influencé par les idées de Roosevelt sur la libération de l'homme de la pauvreté et de Keynes sur la monnaie pleine, considérées comme les objectifs les plus importants pour assurer la croissance économique continue. Sur la base de ce rapport, le système de sécurité sociale a été publié et modifié entre 1945 et 1949, avant qu'une nouvelle loi sur l'assurance nationale ne soit promulguée en 1965. L'influence du rapport Beveridge se manifeste dans l'opinion publique mondiale et dans le mouvement législatif dans le monde, comme en témoignent certaines déclarations internationales.

## 2. Définition de la sécurité sociale

### 2.1 Définition de la sécurité sociale comme un objectif poursuivi par la société

En 1942, Lord Beveridge a joué un rôle crucial dans la définition du concept de sécurité sociale en établissant un revenu minimum pour chaque personne travaillant dans la société afin de répondre à leurs besoins. Ce concept a été introduit dans le domaine religieux, où certains érudits l'ont défini comme un système visant à créer la tranquillité d'esprit des membres de la société en garantissant un revenu minimum pour eux et leur famille en cas de handicap, de maladie ou de décès.

Cela souligne le fait que la définition de la sécurité sociale dépend de l'objectif à atteindre, donc, elle peut prendre une définition assez large.

### 2.2 Définition de la sécurité sociale comme un système juridique

Elle est définie par une loi qui identifie les personnes couvertes, les risques couverts et la manière de faire face à ces risques, ainsi que les moyens préventifs et curatifs pour protéger les individus contre les risques sociaux et réaliser leur sécurité économique. Cependant, la sécurité sociale ne peut être définie seulement en fonction de son objectif, mais nécessite la définition des moyens utilisés pour atteindre ses objectifs. Selon le Dr Adel Azz, toute assurance obligatoire de l'État vise à fournir une protection matérielle aux couches vulnérables de la société en cas de dangers qui ne sont pas supportables pour elles, tels que les risques de maladie, d'accidents du travail, d'invalidité, de décès, de chômage ou de vieillesse.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>سعید سعد عبد السلام قانون التامين الاجتماعي, مطابع الولاة الحديثة, مصر, 2003, ص13-14.  
<sup>2</sup>القاضي حسن عبد اللطيف, الضمان الاجتماعي و احكامه, منشورات الحلبي الحقوقية, ص16-19.

À partir des définitions précédentes, on peut dire que le système de sécurité sociale est un système visant à fournir une protection sociale aux individus qui y participent, en collectant des cotisations définies en fonction de leurs revenus et en les redistribuant sous forme d'indemnités et de subventions aux personnes qui en ont besoin, de manière obligatoire pour ceux qui ont la qualité juridique de s'y joindre. L'objectif principal du système de sécurité sociale est d'améliorer le niveau de vie des participants et de leur fournir une protection financière en cas de risques sociaux tels que le chômage, la maladie, l'invalidité, la retraite, etc., en fournissant des services tels que l'assurance maladie, la retraite, les prestations financières, la formation professionnelle, etc.

### 3. Objectif et importance de la sécurité sociale

L'objectif principal des institutions et organismes de sécurité sociale est de protéger les citoyens contre tous les risques auxquels ils pourraient être exposés lors de leurs différentes missions, que ce soit avant ou après le travail. De nombreux objectifs importants découlent de cet objectif principal, parmi lesquels nous pouvons citer :

- L'assurance sociale en tant qu'outil entre les mains de l'État pour orienter les gens vers un objectif économique ou social spécifique.<sup>1</sup>
- Garantir la stabilité familiale et promouvoir le développement économique et social.
- Assurer les travailleurs et autres contre certains risques.
- Améliorer le niveau de vie de la classe ouvrière et établir la justice sociale.
- Garantir la capacité à supporter les charges fiscales et réduire l'inégalité et l'injustice.<sup>2</sup>
- Réduire l'insécurité intérieure, y compris l'élimination de la pauvreté et l'amélioration de l'accès de tous aux services de santé pour assurer des conditions de travail et de vie décentes.

Quant à l'importance de la sécurité sociale, elle se manifeste par les services qu'elle offre, notamment :

- Les services financiers : ils se manifestent par les prestations et les indemnités versées aux travailleurs et aux participants.
- Les services matériels : ils représentent le coût des traitements médicaux.

### 4. Évolution historique de la sécurité sociale en Algérie

Le système de sécurité sociale en Algérie a connu plusieurs étapes importantes :

#### 4.1 La première étape (1945-1962)

Les lois de sécurité sociale en Algérie ont été adoptées selon le décret n° 45/49 du 10 juin 1949, qui est entré en vigueur le 10 avril 1950. Au départ, le système comprenait deux secteurs principaux : le premier était réservé aux salariés et le second au secteur agricole. Ce système était largement destiné aux Français et comprenait certains travailleurs algériens. Il est resté en vigueur jusqu'à l'indépendance.

<sup>1</sup> فراس ملحم, الاطار القانوني للضمان الاجتماعي في فلسطين, الهيئة الفلسطينية المستقلة لحقوق المواطن, رام الله, جامعة بيرزيت, سبتمبر 1999 ص16-17.

<sup>2</sup> Conférence internationale du travail, sécurité sociale pour la justice sociale et la mondialisation de la justice, sixième rapport, Genève, 2011, page 26.

Quant aux types d'assurances couverts, il s'agissait principalement d'une assurance contre la vieillesse, qui a été renforcée par un système non salarial en 1958.<sup>1</sup>

#### 4.2 La deuxième étape (1962-1983)

Au cours de cette période, le système de sécurité sociale qui existait avant l'indépendance a été conservé par décret présidentiel le 31 décembre 1962, avec quelques modifications importantes, telles que la création de caisses régionales en 1963 réparties par wilayas :

- CASORAL : 23 janvier 1963, région centrale – Alger
- CASORAN : 23 janvier 1963, région ouest – Oran
- CASOREC : 23 janvier 1963, région est – Constantine

En 1964, la décision n° 64/364 a été prise pour créer la Caisse Nationale de Sécurité Sociale, en remplacement de la coordination de la sécurité sociale.

En 1965, la décision n° 65216/ a réglementé une nouvelle direction du ministère du Travail et des Services sociaux, créant une direction de la sécurité sociale.

En 1974, la décision n° 84/74 a permis d'étendre les avantages de la sécurité sociale aux travailleurs non-salariés.

#### 4.3 La troisième étape (1983 à nos jours)

En 1983, une transformation a été opérée pour mettre en place un système de sécurité sociale unifié et global, caractérisé par l'unification des cotisations et des avantages pour toutes les catégories de travailleurs. Cinq lois ont été adoptées concernant les assurances sociales, les accidents du travail, les maladies professionnelles, les obligations des redevables et les litiges en matière de sécurité sociale. Les litiges en matière de sécurité sociale ont été officiellement créés. Ces lois sont les suivantes :

La loi n°83/11 relative aux assurances sociales.

La loi n°83/12 relative à la retraite.

La loi n°83/13 concernant les accidents du travail et les maladies professionnelles.

La loi n°83/14 relative aux obligations des redevables en matière de sécurité sociale.

La loi n°83/15 relative aux litiges.

En 1985, le décret 223/1985 a été promulgué pour unifier les caisses de sécurité sociale en deux caisses :

- La Caisse Nationale des Retraites (CNR), qui assure la sécurité sociale des retraités des travailleurs et des employeurs.

- La Caisse Nationale d'Assurance Sociale, d'Accidents du Travail et de Maladies Professionnelles (CNASAT), qui constitue la caisse de sécurité sociale unifiée pour toutes ses activités.

<sup>1</sup>درار عياش, أثر نظام الضمان الاجتماعي على حركة الاقتصاد الوطني دراسة حالة الصندوق الوطني للتأمينات الاجتماعية لغير الاجراء CASNOS شبكة بومرداس. مذكرة الماجستير في العلوم الاقتصادية. جامعة يوسف بن خدة, الجزائر 2005, ص73.

En 1992, le décret exécutif n°92/07 du 4 janvier 1992 a été promulgué pour définir la situation juridique, administrative et financière des caisses de sécurité sociale. Les trois caisses mentionnées précédemment dans la loi n°83/15 ont été unifiées et leur nom a été changé comme suit :

- La Caisse Nationale d'Assurance Sociale (CNAS) pour couvrir les travailleurs salariés du système national de sécurité sociale.
- La Caisse Nationale des Retraites (CNR) pour fournir des services de sécurité sociale aux retraités des travailleurs et des employeurs.
- La Caisse Nationale de Sécurité Sociale pour les Non-salariés (CASNOS) pour fournir une sécurité sociale aux personnes ne travaillant pas dans le système national de sécurité sociale.

L'État a étendu la couverture d'assurance sociale en créant la Caisse Nationale d'Assurance Chômage (CNAC) en vertu du décret exécutif n°94/188 du 6 juillet 1994.<sup>1</sup>

En 1996, des ordonnances ont été promulguées pour modifier et compléter les lois 83/11, 83/12 et 83/13, comme suit :<sup>2</sup>

- Ordonnance n°96/17 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/11 relative à la sécurité sociale ;
- Ordonnance n°96/18 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/12 relative à la retraite ;
- Ordonnance n°96/19 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/13 relative aux accidents du travail et aux maladies professionnelles.

Dans le cadre de l'extension de la couverture d'assurance de l'État, le Fonds national pour les chômeurs indemnisés et le chômage résultant des conditions météorologiques dans les secteurs de la construction, des travaux publics et de l'irrigation a été créé en vertu du décret exécutif n°97/45 du 4 février 1997.<sup>3</sup>

La loi n°15/02 du 4 janvier 2015 a également été promulguée, prévoyant la création de coopératives sociales, qui sont une personne morale régie par une loi spéciale à but non lucratif visant à effectuer des travaux de solidarité, d'aide et de prévoyance pour les bénéficiaires et leurs ayants droit, en payant des cotisations.<sup>4</sup>

## **5. Les risques sociaux couverts par la législation algérienne**

L'article 2 de la loi 83/11 relative aux assurances sociales dispose que les assurances sociales couvrent les risques suivants :

- Maladie ;
- Maternité ;

---

<sup>1</sup> Le décret exécutif n°94/188 du 6 juillet 1994 contenant les statuts du Fonds national d'assurance chômage, Journal officiel, n°44, publié le 7 juillet 1994, page 3.

<sup>2</sup> République algérienne démocratique et populaire, Journal officiel, n°42, publié le 7 juillet 1996, pages 5-16.

<sup>3</sup> Le décret exécutif n°97/45 du 4 février 1997 contient la création du Fonds national pour les chômeurs indemnisés et le chômage résultant des conditions météorologiques dans les secteurs de la construction, des travaux publics et de l'irrigation, Journal officiel, n°8, publié le 5 février 1997, page 4.

<sup>4</sup> Le décret exécutif n°85/33 du 9 février 1985 définit la liste des travaux assimilables à des actions dans le domaine de la sécurité sociale, Journal officiel, n°9, publié le 24 février 1985, page 210.

- Invalidité ;
- Décès.

En plus de ces risques, la sécurité sociale en Algérie couvre les risques de retraite, d'accidents du travail, de maladies professionnelles et de chômage.

## **6. Les bénéficiaires de la sécurité sociale en droit algérien**

Les articles 3, 4 et 5 de la loi 83/11 relative aux assurances sociales ont identifié les personnes bénéficiaires de la sécurité sociale en Algérie, qui sont :

- Les travailleurs salariés et les travailleurs assimilés aux salariés ;
- Les travailleurs non-salariés ;
- Les moudjahidine, les personnes handicapées et les étudiants.

## **7. La Caisse Nationale d'Assurance Sociale (CNAS)**

Il s'agit d'une institution nationale à vocation sociale et administrative, dont le siège principal est situé à Alger, en Algérie. Elle possède 48 agences réparties dans différentes régions du pays. Le rôle principal de cette institution est d'agir en tant qu'intermédiaire entre les assurés et les compagnies d'assurance, en offrant une protection sociale et une assurance santé aux travailleurs salariés en Algérie.

L'origine du service de sécurité sociale en Algérie remonte à l'époque de la colonisation française, et après l'indépendance, une unité centrale de sécurité sociale a été établie à Alger, regroupant toutes les unités à travers le territoire algérien. Le Fonds National d'Assurance Sociale et d'Accidents du Travail et de Maladies Professionnelles des travailleurs salariés a été créé et son nom a été changé en Fonds National de Sécurité Sociale, une institution qui s'appuie sur le ministère du Travail et des Affaires Sociales, qui dispose d'un budget spécial de l'État et qui se finance par les cotisations des assurés. Cependant, après la publication du décret ministériel 83 du 2 juillet, qui encourage la décentralisation de la sécurité sociale, plusieurs agences ont été créées à travers le territoire national, regroupant 18 000 travailleurs répartis dans 48 wilayas, en fonction du nombre d'adhérents et du montant des revenus.<sup>1</sup>

## **8. Objectif de la Caisse Nationale d'assurance sociale :**

Les missions de la Caisse Nationale de Sécurité Sociale pour les travailleurs Salariés (CNAS) incluent les tâches suivantes :

- Gestion des prestations de sécurité sociale (maladie, maternité, invalidité, décès) ainsi que des accidents du travail et des maladies professionnelles ;
- Gestion des allocations familiales pour le compte de l'État ;
- Recouvrement des cotisations ;
- Surveillance et litiges liés au recouvrement des cotisations destinées au financement des prestations ;

---

<sup>1</sup> Le décret 85/223 du 20 août 1985 portant organisation administrative des organismes de sécurité sociale, Journal Officiel n°35 du 21 août 1985.

- Attribution d'un numéro d'inscription national aux personnes assurées socialement et aux employeurs ;
- Contribution à la promotion de la politique visant à prévenir les accidents du travail et les maladies professionnelles ;
- Gestion des prestations relatives aux personnes bénéficiant d'accords bilatéraux de sécurité sociale ;
- Réalisation de contrôles médicaux pour les bénéficiaires ;
- Réalisation d'activités visant à permettre aux travailleurs et à leurs ayants droit de bénéficier de prestations collectives, sous forme de réalisations à caractère sanitaire et social ;
- Gestion du fonds d'assistance et de secours ;
- Conclusion d'accords avec les prestataires de soins ;
- Informer les bénéficiaires et les employeurs de leurs droits et obligations.

### **9. Structure de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales <sup>1</sup>:**

Le Fonds National d'Assurance Sociale pour les Travailleurs Salariés est composé de plusieurs centres variés pour lui permettre d'accomplir ses missions au niveau central et provincial. Il comprend des équipes de travail différentes telles que l'administration, la comptabilité, la technologie, l'audit interne, l'inspection et l'audit, etc., qui se manifestent comme suit :

- Direction Générale
- 49 agences provinciales (dont deux à Alger)
- 839 structures de paiement, dont 368 centres de paiement, 405 annexes de paiement, 66 annexes locales
- Quatre (4) cliniques spécialisées (chirurgie cardiaque pédiatrique, orthopédie et réadaptation, ORL et chirurgie dentaire)
- Quatre (4) centres d'imagerie médicale
- 5 centres de diagnostic et de traitement
- 55 pharmacies appartenant au Fonds
- 30 parcs et jardins d'enfants
- Imprimerie
- Centre familial à caractère social.
- Ces centres travaillent ensemble pour atteindre les objectifs du Fonds en matière de protection sociale et d'assurance maladie pour les travailleurs salariés en Algérie.

---

<sup>1</sup> CNAS de Djelfa.

## Conclusion

La conclusion de ce chapitre met en évidence les points clés abordés concernant les généralités sur les risques, les généralités sur l'assurance, et l'introduction à l'assurance sociale avec une présentation de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS) pour les travailleurs salariés.

Dans ce chapitre, nous avons exploré les concepts fondamentaux liés aux risques. Nous avons souligné l'importance de comprendre les risques auxquels les individus et les organisations sont confrontés, si ces risques peuvent être assurables et comment ils peuvent entraîner des pertes financières, physiques ou matérielles.

Nous avons également examiné les principes de base de l'assurance, qui est un mécanisme essentiel de protection contre les risques. L'assurance offre une sécurité financière en transférant le risque à une entité spécialisée, telle qu'une compagnie d'assurance, qui garantit une compensation en cas de réalisation du risque assuré.

En outre, nous avons introduit le concept de l'assurance sociale, qui vise à fournir une protection sociale aux travailleurs salariés. L'assurance sociale, telle que mise en place par la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS), offre une couverture étendue aux travailleurs salariés en cas d'accidents du travail, de maladies professionnelles, de maternité et d'invalidité. La CNAS joue un rôle crucial en assurant la mise en œuvre et la gestion efficace de l'assurance sociale pour garantir la sécurité et le bien-être des travailleurs.

En conclusion, ce chapitre nous a permis de comprendre les fondements des risques, de l'assurance et de l'assurance sociale. Nous avons pris conscience de l'importance de gérer les risques de manière proactive et de se prémunir contre les conséquences néfastes des événements imprévus. La CNAS, en tant qu'organisme de référence en matière d'assurance sociale pour les travailleurs salariés, joue un rôle essentiel dans la protection sociale et la sécurité financière des employés.

**Chapitre II :**  
Financement de la CNAS et  
présentation de la méthode Box-  
Jenkins

## Introduction

Le présent chapitre se consacre aux sources de financement de la sécurité sociale, à ses méthodes de recouvrement de fonds, à l'introduction aux bases des séries chronologiques ainsi que la présentation de la méthode Box-Jenkins pour but de prévisions.

Dans la première section, nous avons présenté les différentes sources de financement de la sécurité sociale, nous avons également examiné les dépenses de la CNAS, en soulignant les principaux domaines où ces fonds sont alloués.

La deuxième section se concentre sur les méthodes de recouvrement des fonds de la sécurité sociale. Nous explorerons les procédures et les outils juridiques utilisés pour le recouvrement, tels que les rôles, les actions en justice, les pénalités et les mesures coercitives. L'analyse de ces méthodes de recouvrement permettra de mettre en évidence les enjeux, les défis et les bonnes pratiques dans ce domaine.

Enfin, la troisième section de ce chapitre se concentrera sur la présentation de la méthode Box-Jenkins en tant qu'approche statistique à des fins prévisionnistes. Dans un contexte de gestion prévisionnelle, il est essentiel d'évaluer la viabilité financière du système de sécurité sociale à moyen et long terme. Nous expliquerons les principes fondamentaux de la méthode Box-Jenkins, notamment l'identification des modèles, l'estimation des paramètres et la validation des prévisions.

Ce chapitre vise donc à fournir une compréhension approfondie du financement de la sécurité sociale, des méthodes de recouvrement des fonds et de l'application de la méthode Box-Jenkins pour la prévision du taux de couverture. Une telle analyse permettra d'éclairer les décisions et les politiques visant à assurer la pérennité et l'efficacité du système de sécurité sociale dans un environnement en constante évolution.

## Section 1 : Financement de la sécurité sociale

Il existe de nombreuses sources qu'un organisme de sécurité sociale peut utiliser pour obtenir les fonds nécessaires pour effectuer ses opérations financières et remplir ses obligations. Cependant, elle repose principalement sur deux sources, à savoir les retenues sur salaire et le budget de l'État.

Le financement de la sécurité sociale est l'une des principales préoccupations permanentes des organismes de sécurité sociale, car la collecte de cotisations est la principale ressource pour assurer les prestations qu'ils fournissent quotidiennement aux assurés sociaux, qu'il s'agisse de retraités, de personnes au chômage, de personnes souffrant d'invalidité ou de maladies professionnelles, ou de personnes victimes d'accidents du travail, ainsi que pour garantir leurs droits.

Cependant, en 2006 et en 2010 des réformes du financement du système ont été introduites à travers les lois de finances ; il s'agit de nouvelles ressources dites additionnelles issues de la fiscalité (taxes et prélèvements sur le produit de la fiscalité pétrolière et sur les produits ayant un lien avec les dépenses de la sécurité sociale).<sup>1</sup>

Les différentes sources de financement de la sécurité sociale comprennent :

### 1. Le financement par cotisations

Le financement par les cotisations est un concept selon lequel les cotisations sociales jouent un rôle primordial dans le financement de la sécurité sociale, en amont des prestations sociales accordées. Cette approche met en évidence le lien entre la valeur des cotisations versées et les services sociaux dont bénéficie l'assuré. Comparé au financement par l'État ou par le biais des impôts, cette méthode est considérée comme plus efficace. En Algérie, le financement par les cotisations est considéré comme la pierre angulaire du système de protection sociale. Les travailleurs contribuent aux cotisations envers trois caisses de sécurité sociale : la Caisse Nationale d'Assurance Chômage (CNAC), la Caisse Nationale des Assurances Sociales (CNAS) et la Caisse Nationale de Retraite (CNR). Cette contribution des travailleurs permet de soutenir financièrement les programmes de sécurité sociale, garantissant ainsi la protection sociale et les avantages correspondants aux assurés.

#### 1.1 les salariés

Les cotisations sont constituées par des contributions à la charge des organismes employeurs, des travailleurs et du Fonds des Œuvres Sociales. Le taux est reparti selon le décret exécutif n°15-236 du 03 septembre 2015 modifiant l'article 2 de décret exécutif n°94-187 du 06 juillet 1994 fixant la répartition du taux de la cotisation de la sécurité sociale. Les personnes qui exercent en Algérie une activité salariale ou assimilée ou qui sont en formation professionnelle, qu'elle que soit leur nationalité sont obligatoirement assurés à la sécurité

---

<sup>1</sup> Ministère du travail, de l'emploi et de la sécurité sociale, « présentation du système de sécurité sociale algérien », 2010, page 4.

sociale et contribuent au financement pour le régime des salariés. Cette contribution se répartit comme suit <sup>1</sup> :

**Tableau n°1** : représentant la répartition taux de cotisation pour les salariés avant 2015

<b>Branche</b>	<b>Quote-part à la charge de l'employeurs</b>	<b>Quote-part à la charge du salarié</b>	<b>Quote-part à la charge du fonds des œuvres sociales</b>	<b>Total</b>
<b>Assurances sociales</b>	12.5%	1.5%	-	<b>14%</b>
<b>AT/MP</b>	1%	-	-	<b>1%</b>
<b>Retraite</b>	7.5%	3.5%	-	<b>11%</b>
<b>Assurance-chômage</b>	2.5%	1.50%	-	<b>4%</b>
<b>Retraite anticipée</b>	0.5%	0.5%	0.50%	<b>1.5%</b>
<b>Total</b>	<b>24%</b>	<b>7%</b>	<b>0.50%</b>	<b>31.50%</b>

Source : décret exécutif n°94-187 du 06 juillet 1994, Journal Officiel De La République Algérienne N° 44, p4.

**Tableau n°2** : représentant la répartition taux de cotisation pour les salariés après 2015

<b>Branche</b>	<b>Quote-part à la charge de l'employeurs</b>		<b>Quote-part à la charge du salarié</b>	<b>Quote-part à la charge du fonds des œuvres sociales</b>	<b>Total</b>
<b>Assurances sociales</b>	11.5%		1.5%	-	<b>13%</b>
<b>AT/MP</b>	1.25%		-	-	<b>1.25%</b>
<b>Retraite</b>	11%		6.75%	0.50%	<b>18.25%</b>
<b>Assurance-chômage</b>	1%		0.50%	-	<b>1.50%</b>
<b>Retraite anticipée</b>	0.25%		0.25%	-	<b>0.50%</b>
<b>Total</b>	<b>25%</b>		<b>9%</b>	<b>0.50%</b>	<b>34.50%</b>

Source : décret exécutif n°15-236 du 03 septembre 2015, Journal Officiel De La République Algérienne N° 49, p7.

Le taux de cotisation à la sécurité sociale des salariés s'élève à 34,5%. Cependant, en raison du gap de couverture des travailleurs sur le marché du travail, notamment dans le secteur

<sup>1</sup> Mouaci L, Dahak N, « La Pérennité Financière des Caisses de Sécurité Sociales en Algérie », Université Alger 3, 2021, page 965.

informel, une grande partie de la masse salariale échappe aux prélèvements sociaux. En théorie, les recettes potentielles de la CNAS devraient représenter 34,5% de la masse salariale.

### 1.1.1 Gap entre recettes potentielles attendues et réalité

Dans la réalité, les recettes effectives de la CNAS ne correspondent pas nécessairement à ce calcul théorique.

En effet, travailleurs sur le marché du travail (travail informel), fait qu'une bonne partie de la masse salariale échappe aux prélèvements sociaux.

En conséquence, la CNAS se trouve confrontée à une perte de revenus, car une grande partie des salariés (environ 33% selon l'ONS en 2011) ne sont pas affiliés à la sécurité sociale, ce qui signifie que leur salaire n'est pas soumis aux cotisations sociales.<sup>1</sup>

Ainsi, bien que le taux de cotisation soit établi, la réalité de la couverture sociale présente un écart significatif entre les cotisations potentielles et les cotisations réelles perçues par la CNAS. Cette situation souligne la nécessité de prendre des mesures pour étendre la couverture sociale et encourager l'affiliation des travailleurs non affiliés, afin de renforcer les recettes de la CNAS et assurer une protection sociale adéquate pour l'ensemble des travailleurs.

### 1.1.2 Manque à gagner de la CNAS en chiffre

**Tableau n°3** : calculant le manque à gagner de la CNAS (en millions de dinars)

Années	Recettes de la CNAS (1)	Masse salariale (2)	Recettes potentielles (3)=(2)*34.5%	Manque à gagner (4)=(3)-(1)	(4)/(1)En pourcentage
2000	189 909,00	884 617,00	305 192,87	115 283,87	61%
2001	231 550,00	970 615,30	334 862,28	103 312,28	45%
2002	264 174,00	1 048 921,80	361 878,02	97 704,02	37%
2003	283 355,00	1 137 905,07	392 577,25	109 222,25	39%
2004	341 538,00	1 278 516,40	441 088,16	99 550,16	29%
2005	383 009,00	1 363 926,70	470554,71	87 545,71	23%
2006	392 079,00	1 471 427,10	507 642,35	115 563,35	29%
2007	450 499,00	1 725 034,60	595 136,94	144 637,94	32%
2008	535 862,00	2 121 992,80	732 087,52	196,225,52	37%
2009	594 802,00	2 375 826,30	819 660,07	224 858,07	38%

**Source** : Walid Merouani, Nacer-Eddine Hammouda, Claire El Moudden, « Le système Algérien de protection sociale : Entre Bismarckien et Beveridgien », 2014, page 127.

Le manque à gagner représente 38% des recettes de la CNAS. Cela veut dire, qu'une bonne partie des salariés ne sont pas affiliés à la sécurité sociale. Ces derniers se retrouvent exclus du système de sécurité sociale à cause de l'individualisme de leurs employeurs, ou bien

<sup>1</sup> Walid MEROUANI, Nacer-Eddine HAMMOUDA, Claire EL MOUDDEN, « LE SYSTEME ALGERIEN DE PROTECTION SOCIALE : ENTRE BISMARCKIEN ET BEVERIDGIEN », 2014, page 127.

à cause de leur imprévoyance dans la mesure où ils préféreraient un salaire élevé à une affiliation à la sécurité sociale.<sup>1</sup>

### 1.2 Les non-salariés

Le taux de la cotisation globale, à la charge de l'assujetti, est de 15% calculé sur la base du revenu annuel imposable ou à défaut du chiffre d'affaires, ou dans certains cas sur la base du SNMG. Ce taux est reparti à parts égales (7.5%) entre branches assurances sociales et la retraite. Pour les catégories particulières inactives, le taux de cotisation à la charge du budget de l'état, varie entre 0.5% et 7% du SNMG.<sup>2</sup>

### 1.3 Interventions du budget de l'état

L'état finance :

- Les allocations familiales et prime de scolarité ;

- Les dépenses dites de solidarité nationale à travers l'octroi d'un complément différentiel pour les retraités dont le montant minimum légal, soit 75% du SNMG et 2.5 fois le SNMG pour les moudjahidines, des indemnités complémentaires prévues pour les petites pensions de retraite et d'invalidité et pour les allocations de retraite ainsi que des revalorisations exceptionnelles<sup>3</sup> ;

- Le fonds national de réserves des retraites (FNRR) (Battache, 2019, p. 680) qui a pour mission de gérer les ressources financières qui lui sont confiées afin de constituer des réserves destinées à contribuer à la viabilité et à la pérennité du système national de retraite les ressources du fonds sont constituées par<sup>4</sup> :

- 2% du produit de la fiscalité pétrolière ;
- Une fraction des excédents de trésorerie des caisses de sécurité sociale ;
- Une fraction du produit des loyers et de la vente de biens meubles et immeubles des caisses assurant des prestations de retraite ;
- Les produits de placement du fond ;
- Les dons et legs ;
- Toute autres ressources, contributions ou subventions éventuelles.

### 1.4 Par la fiscalité

En plus des cotisations et de l'intervention du budget de l'état, le financement est également assuré par :

- Les taxes additionnelles : En 2010, la loi de finances a prévu un fonds national de sécurité sociale alimenté par une cote part de la taxe sur le tabac, une taxe sur les

---

<sup>1</sup> Idem.

<sup>2</sup> Mouaci L, Dahak N, op-cit, page 966.

<sup>3</sup> Ministère du travail, de l'emploi et de la sécurité sociale, op-cit, page 5.

<sup>4</sup> Article 30 de l'Ordonnance n° 06-04 du 15 juillet 2006 portant loi de finances complémentaires, journal officiel de la république Algérienne, n°47, publié le 19 juillet 2006, page 8.

bateaux de plaisance et un prélèvement de 5% sur les bénéfices nets générés par l'importation du médicament <sup>1</sup> ;

- Les revenus des fonds placés ;
- Les soins dispensés au profit des moudjahidines et ayants droit ;
- La compensation financière des infrastructures socio-sanitaires intégrées dans le domaine de l'état ;
- Les contributions d'ouverture de droit versées par les employeurs en matière d'assurance chômage et de retraite anticipée ;
- Les majorations et pénalités de retard et autres sanctions pécuniaires à l'encontre des employeurs défaillants en matière d'obligations des assujettis ;

### **1.5 Autres sources de rentrées financières <sup>2</sup>**

- Les revenus des fonds placés ;

- Les contribution de l'ouverture de droit versées par les employeurs en matière d'assurance chômage et de retraite anticipée

- Les majorations et pénalités de retard et autres sanctions pécuniaires à l'encontre des employeurs défaillants en matière d'obligations des assujettis.

## **2. Obligation des employeurs <sup>3</sup>**

L'employeur joue un rôle crucial dans l'assujettissement et le recouvrement des cotisations.

Dans les délais prévus, l'employeur doit effectuer les actions suivantes :

- Effectuer la déclaration d'activité ;
- Demander l'affiliation des travailleurs qu'il emploie ;
- Fournir les déclarations des salaires et des salariés ;
- Verser les cotisations, à la fois sa part propre et celle du salarié, ainsi que les contributions destinées aux œuvres sociales

## **3. Dépenses de la CNAS**

### **3.1 Les assurances sociales**

Elles englobent diverses situations et circonstances auxquelles un travailleur peut être confronté, notamment :

#### **3.1.1 Assurances maladie**

Cela concerne la prise en charge d'un travailleur ou de l'un de ses membres de famille en cas de maladie, en fournissant les soins et les traitements nécessaires. L'assurance couvre les frais médicaux jusqu'à la guérison complète du patient, ainsi que le versement d'indemnités partielles pour le travailleur en cas d'arrêt de travail dû à la maladie. Le montant des indemnités est de 50% du salaire net pour les deux premières semaines, 100% du salaire net a partir de la

---

<sup>1</sup> Ministère du travail, de l'emploi et de la sécurité sociale, op-cit, page 6.

<sup>2</sup> idem.

<sup>3</sup> idem.

troisième semaine, dans la limite de 3 ans. Ces dispositions sont régies par les lois et réglementations en vigueur. L'assurance couvre également les dépenses médicales courantes engagées par le travailleur en cas de maladie, ou celles de ses membres de famille. Dans certains cas, la Caisse Nationale d'Assurances Sociales prend en charge 80% de ces dépenses, voire 100% dans d'autres cas. Les prestations fournies au patient sont divisées en deux types :

### **3.1.1.1 Prestations en nature**

Ces dépenses comprennent les éléments suivants : soins médicaux, médicaments, frais d'hospitalisation, chirurgie, examens médicaux, soins dentaires et orthodontie, prothèses médicales, lunettes, traitement par les eaux minérales et spécialisées, appareils médicaux et prothèses, réadaptation professionnelle, frais de déplacement pour des raisons médicales.

### **3.1.1.2 Prestations en espèces**

Comprennent les indemnités journalières, qui sont calculées sur la base du salaire journalier soumis aux cotisations de sécurité sociale et aux déductions fiscales, comme suit<sup>1</sup> :

- 50 % du salaire journalier après déduction des cotisations et de l'impôt IRG (impôt sur le revenu global) pour les 15 premiers jours de l'arrêt de travail ;
- 100 % dès le 1<sup>er</sup> jour en cas d'hospitalisation ou d'affection de longue durée ;
- 100 % du salaire de référence à partir du 16<sup>ème</sup> jour d'arrêt de travail.

Ces indemnités sont versées pendant une durée maximale de 3 ans

## **3.1.2 Assurances maternité**

Couvrent toutes les dépenses liées à la grossesse et à l'accouchement, et les travailleuses salariées ont le droit à ces prestations, qui sont divisés en deux types

### **3.1.2.1 Prestations en nature**

Comprennent les frais liés à la grossesse et à l'accouchement, tels que les frais médicaux, les analyses biologiques, les traitements radiologiques, ainsi que les frais pharmaceutiques. Tous ces frais sont remboursés à hauteur de 75% des coûts réels, dans la limite des tarifs officiellement fixés pour une période de 2 jours, et les frais d'hébergement sont indemnisés en fonction du tarif journalier.

### **3.1.2.2 Prestations en espèces**

Les dépenses liées à la grossesse, à l'accouchement et aux soins postnataux sont remboursées intégralement selon les tarifs réglementaires. Les frais d'hospitalisation de la mère et de l'enfant sont également couverts à 100 % pendant une période allant jusqu'à 8 jours.<sup>2</sup>

Cependant, si l'assurée ne remplit pas certaines formalités, le taux de remboursement peut être réduit à 80 %, ces formalités sont<sup>3</sup> :

---

<sup>1</sup> Régime algérien de sécurité sociale (salariés), systèmes nationaux de sécurité sociale consulté, (<https://www.cleiss.fr/>), consulté le 20/05/2023 à 11h30.

<sup>2</sup> Article 26 et 27 du décret n° 83-422 du 2 juillet 1983, journal officiel de la république algérienne, le 5 juillet 1983.

<sup>3</sup> Régime algérien de sécurité sociale (salariés), op-cité, consulté le 20/05/2023 à 12h.

- La déclaration de la grossesse à la CNAS au moins 6 mois avant la date présumée d'accouchement ;
- Les examens prénataux (au 3<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> mois de grossesse) ;
- L'examen postnatal.

### **3.1.3 Assurance invalidité**

Elle vise à fournir une allocation mensuelle aux assurés sociaux en compensation de l'invalidité qui les affecte ou réduit leur capacité de travail ou de gain. Elle ne fait pas de distinction entre les maladies et les accidents qui ont causé l'invalidité, ni les différentes causes qui ont conduit à l'incapacité de travailler, même si certaines de ces causes sont antérieures à la date de souscription de l'assurance. L'invalidité est classée en trois catégories :

- Première catégorie : le taux d'invalidité est inférieur à la moitié, et la personne reste capable d'exercer son emploi, c'est-à-dire qu'elle peut conserver son poste de travail. Pour cette catégorie : le montant de la pension est égal à 60% du salaire annuel moyen soumis aux cotisations de sécurité sociale.
- Deuxième catégorie : la personne est dans l'incapacité d'accomplir toute activité rémunérée. Pour cette catégorie : le montant de la pension est égal à 80% du salaire annuel moyen soumis aux cotisations.
- Troisième catégorie : la personne atteinte d'invalidité est dans l'incapacité d'exercer toute activité professionnelle et a besoin d'assistance pour les tâches de la vie quotidienne. Pour cette catégorie : le montant de la pension est égal à 80% du salaire annuel moyen soumis aux cotisations, avec une augmentation de 40% pour l'assistance d'une tierce personne (valeur déterminée légalement).

### **3.1.4 Capital décès**

Elle vise à permettre aux proches du défunt de bénéficier d'une allocation décès. Cette allocation est calculée à hauteur de 49% du montant du salaire minimum national garanti dans le cas général, et à 49% du dernier salaire perçu par le défunt dans le cas des bénéficiaires ayant des droits accumulés. Cette allocation est versée en une seule fois aux bénéficiaires, répartie de manière équitable sur plusieurs mois.

## **3.2 L'assurance des accidents du travail et des maladies professionnelles**

### **3.2.1 Accidents du travail**

Cela inclut tous les accidents auxquels le travailleur peut être exposé pendant qu'il exerce ou exécute son travail, que ce soit sur le lieu de travail ou en dehors de celui-ci, conformément aux instructions de l'employeur ou comme le détermine la loi. Il s'agit de tous les accidents qui entraînent des blessures physiques résultant d'une cause soudaine et externe survenant pendant les relations de travail.

### **3.2.2 Les maladies professionnelles**

Il s'agit des maladies résultant de réactions, de fuites de substances, d'odeurs ou de situations similaires, causant des intoxications, des infections ou d'autres affections professionnelles spécifiques. La prise en charge de ces accidents et maladies implique une

responsabilité complète envers le travailleur, indépendamment de la nature de sa relation de travail, de la gravité de la blessure ou de l'invalidité qu'il subit, et des conséquences, qu'il s'agisse d'un arrêt de travail ou d'une continuation de celui-ci pendant la durée du traitement. Le travailleur a le droit à un traitement médical complet, y compris des soins spécialisés, ainsi qu'à une réadaptation professionnelle et physique, et à une prise en charge totale de toutes les dépenses nécessaires, y compris les frais de déplacement et d'hébergement dans les établissements de santé, quelles que soient les dépenses engagées.

De plus, le travailleur bénéficie de prestations en espèces (indemnités journalières) équivalentes au salaire quotidien soumis aux cotisations de sécurité sociale et aux retenues fiscales.

## **Section 2 : Les méthodes de recouvrement des fonds de la CNAS**

### **1. Recouvrement à l'amiable**

La Caisse Nationale d'Assurance Sociale des travailleurs salariés déploie différentes méthodes pour recouvrer les cotisations sociales lorsque les employeurs ne s'acquittent pas de leurs obligations dans les délais impartis. Parmi ces méthodes, on retrouve le recouvrement amiable et le recouvrement coercitif.

#### **1.1 Recouvrement à l'amiable**

L'employeur est le seul responsable envers la sécurité sociale. Il prélève automatiquement les cotisations sur les salaires de ses employés selon le système du « précompte ».

##### **1.1.1 Définition du système de précompte**

Le précompte est une opération réalisée par l'employeur consistant à prélever sur le salaire d'un employé les cotisations sociales dont celui-ci est redevable, et à opérer le versement de ces cotisations aux différents organismes chargés de leur recouvrement.<sup>1</sup>

##### **1.1.2 Rôle de l'employeur dans le recouvrement des cotisations**

Les employeurs agissent en tant qu'agents de recouvrement pour les caisses de sécurité sociale, évitant ainsi de devoir engager des poursuites contre de nombreux salariés. Les cotisations patronales et salariales doivent être versées par l'employeur chaque mois ou trimestre, en fonction de la déclaration des cotisations. En ce qui concerne les travailleurs indépendants, ils doivent eux-mêmes verser leurs cotisations.

Lorsqu'un assujetti à la sécurité sociale ne respecte pas les délais réglementaires pour la déclaration et le paiement des cotisations, les organismes de sécurité sociale sont en droit de réclamer leurs créances par des moyens amiables avant de recourir à des mesures de recouvrement forcé. Ainsi, ils privilégient des démarches de recouvrement amiable, offrant au débiteur la possibilité de régulariser sa situation en lui accordant un délai de paiement.

Les législateurs ont mis en place des procédures de relance à l'amiable en cas de défaut de paiement, afin de limiter le recours aux mesures de recouvrement forcé, qui sont complexes et coûteuses, et d'améliorer les relations avec les cotisants. La méthode la plus couramment utilisée pour le recouvrement amiable est l'envoi d'une mise en demeure par l'organisme de sécurité sociale.

##### **1.1.3 La mise en demeure**

Considérée comme un mécanisme de recouvrement à l'amiable, La mise en demeure est employée par les organismes de la sécurité sociale préalablement. Il est donc impératif, avant toute autre mesure ou poursuite, de procéder à une mise en demeure pour rappeler à l'assujetti débiteur son obligation de paiement des cotisations et l'inciter à régulariser sa situation en versant les sommes dues à la sécurité sociale

---

<sup>1</sup> Lexique du droit du travail, guide du droit du travail consulté (<https://www.editions-tissot.fr/>), consulté le 22/05/2023 à 15h10.

La mise en demeure est un acte administratif obligatoire adressé à un assujetti pour l'aviser des montants restant dus à la caisse et les périodes concernées, cette mise en demeure est impartie d'un délai légal de trente (30) jours pour que l'employeur se manifeste pour régler sa situation, elle peut concerner à la fois les cotisations principales dues et les majorations et pénalités de retard y afférentes. La mise en demeure doit comporter, sous peine de nullité, les mentions suivantes <sup>1</sup> :

- le nom ou la raison sociale du débiteur ;
- les sommes dues par nature et par période d'échéance ;
- les dispositions législatives et réglementaires relatives au recouvrement forcé, ainsi que les sanctions encourues en cas de non -paiement.

Par le biais de la mise en demeure, l'organisme de la sécurité sociale confirme officiellement que l'assujetti est en retard dans l'exécution de ses obligations, à travers des notifications.

La mise en demeure est effectuée par le biais d'une lettre recommandée avec accusé de réception, d'un huissier de justice ou d'un agent de contrôle agréé de la sécurité sociale, par le biais d'un procès-verbal de réception.

Il convient de noter que les litiges opposant les caisses de la sécurité sociale aux administrations, institutions publiques et collectivités locales sont exclus de cette procédure.

Dans la pratique, la mise en demeure inclut également les articles de loi qui obligent l'assujetti à régler sa situation vis-à-vis des organismes de la sécurité sociale, ainsi que la possibilité de former un appel en déposant un recours devant les commissions locales ou nationales, afin de réduire le montant des pénalités et majorations de retard conformément aux procédures prévues par la loi.

Il est donc clair que l'assujetti doit soit payer sa dette envers les organismes de la sécurité sociale, soit déposer un recours devant la commission de recours préalable qualifiée dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de réception de la notification de la décision contestée, sous peine de nullité, rations de retard afin de revoir le montant de la dette ou la remise gracieuses des montants des pénalités et majorations.

## **1.2 Les commissions locales et nationale de recours préalable qualifiée**

### **1.2.1 La Commission locale (CLRPQ)**

La commission locale de recours préalable qualifiée est instaurée au sein des agences de sécurité sociale au niveau des wilayas ou des régions.

#### **1.2.1.1 Composition <sup>2</sup>**

- représentants des travailleurs salariés ;
- représentants des employeurs ;

---

<sup>1</sup> La loi n° 08-08 du 23 février 2008 relative au contentieux en matière de sécurité sociale, art 46.

<sup>2</sup> La loi n° 08-08 du 23 février 2008, op-cité, art 6.

- représentants de l'organisme de la sécurité sociale ;
- un médecin.

Les membres de la commission de recours préalable de wilaya sont désignés pour une durée de quatre (4) ans renouvelables par arrêté du ministre chargé de la sécurité sociale sur proposition.<sup>1</sup>

### **1.2.1.2 Fonctionnement**

La fonction principale de cette commission est d'examiner les recours déposés par les assujettis contre les décisions prises par les services des organismes de sécurité sociale. Elle traite également les litiges portant sur les majorations et les pénalités de retard lorsque le montant est inférieur à un million de dinars (1 000 000,00 DA).

En général, les réductions accordées sont limitées à 50% du montant, sauf dans les cas de force majeure dûment constatée par la commission, où la réduction est de 100%.

La commission est tenue de rendre sa décision dans un délai de trente (30) jours à partir de la réception de la requête. <sup>2</sup>Pour saisir la commission, il est nécessaire d'envoyer une lettre recommandée avec accusé de réception ou de déposer une requête au secrétariat de la commission en échange d'un récépissé de dépôt, dans un délai de quinze (15) jours à compter de la réception de la notification de la décision contestée.

Les décisions de la commission sont notifiées par lettre recommandée avec accusé de réception ou par un agent de contrôle agréé au moyen d'un procès-verbal de réunion dans un délai de dix (10) jours à compter de la date de la décision.

En cas d'insatisfaction de l'assujetti, ce dernier peut s'adresser à la commission nationale de recours préalable qualifiée par le biais d'un recours.

### **1.2.2 La commission nationale de recours préalable qualifiée (CNRPQ)**

La commission nationale de recours préalable est placée auprès de la direction générale de chaque organisme de sécurité sociale<sup>3</sup>. Son fonctionnement, son organisation et sa composition sont définis par la réglementation en vigueur.

Cette commission traite les recours formulés contre les décisions des commissions locales de recours préalable qualifiée. Comme la commission locale, la CNRPQ est tenue de rendre sa décision dans un délai de trente (30) jours à compter de la réception de la requête.

Lorsque le montant des majorations et pénalités de retard est égal ou supérieur à un million de dinars (1 000 000,00DA), les assujettis doivent adresser directement leur recours à la commission nationale de recours préalable qualifiée, sans passer par la CLRPQ.

---

<sup>1</sup> Article 02 du décret exécutif n° 01-114 du 13 avril 2004 fixant les modalités 13 avril 2004 fixant les modalités de représentation et de désignation ainsi que les règles de fonctionnement des commissions de recours préalable en matière de sécurité sociale.

<sup>2</sup> Loi n° 08-08, op-cité, art 7.

<sup>3</sup> Article 08 du décret exécutif n° 01-114 du 13 avril 2004, fixant les modalités 13 avril 2004 fixant les modalités de représentation et de désignation ainsi que les règles de fonctionnement des commissions de recours préalable en matière de sécurité sociale.

La CNRPQ doit être saisie, sous peine d'irrecevabilité, par lettre recommandée avec accusé de réception ou par une requête déposée au secrétariat de la commission en échange d'un récépissé de dépôt, dans un délai de quinze (15) jours à compter de la réception de la notification de la décision contestée de la commission locale, ou dans un délai de soixante (60) jours à compter de la saisine de la commission locale de recours préalable qualifiée si aucune réponse n'a été reçue par l'intéressé. Le recours doit être formulé par écrit et indiquer les griefs à l'encontre de la décision contestée.<sup>1</sup>

Les décisions de la commission sont notifiées de la même manière que les décisions de la commission locale, dans un délai de dix (10) jours à compter de la date de la décision.

### **1.3 Dernier avis avant poursuite**

Avant d'entamer des procédures judiciaires et contentieuses, les organismes de sécurité sociale mettent en place cette procédure administrative, qui n'est pas prévue par la loi. Il s'agit d'une mesure d'avertissement utilisée par les organismes de sécurité sociale pour donner une dernière chance au débiteur de régler sa dette.

Les actions en poursuite entreprises par les organismes de sécurité sociale doivent obligatoirement être précédées d'une mise en demeure signée par le directeur de la caisse. Cette mise en demeure est envoyée par lettre recommandée avec accusé de réception, invitant le débiteur à régulariser sa situation dans un délai de trente (30) jours.

Si la mise en demeure n'aboutit à aucun résultat et que le délai réglementaire expire, l'organisme est alors autorisé à engager des procédures d'exécution. À cette fin, il dispose de plusieurs voies contentieuses.

## **2. Le recouvrement forcé**

Lorsqu'un débiteur de cotisations sociales ne donne pas suite à une mise en demeure, les organismes de sécurité sociale sont tenus de mettre en œuvre des procédures de recouvrement plus rigoureuses, à savoir les procédures de recouvrement forcé.

Le recouvrement forcé des cotisations sociales en Algérie est régi par les lois et réglementations en vigueur. Il s'agit de procédures spécifiques mises en place par les organismes de sécurité sociale pour recouvrer les sommes dues par les assujettis débiteurs, incluant les cotisations principales, les majorations et les pénalités de retard., ces procédures comprennent <sup>2</sup> :

### **2.1 Recouvrement par tableau**

Les rôles sont les titres en vertu desquelles les comptables publics effectuent et poursuivent le recouvrement de l'impôt sur le revenu, la législation procédera à l'application de cette procédure selon les articles (47, 48, 49,50) de la loi 08-08 relative au contentieux en matière de sécurité sociale pour recouvrer des sommes dues aux assujettis dès les organismes

---

<sup>1</sup> Loi n° 08-08.art 13.op-cit .

<sup>2</sup> Loi n° 08-08.art 45.op-cit.

de sécurité sociale par l'intermédiaire des services des impôts en vertu d'un rôle fixant la créance.

Le rôle est établi par les organismes de sécurité sociale sous forme d'un formulaire déterminé par voie réglementaire décret n°09-174. Et ce sont des modèles types utilisés dans

Les procédures de recouvrement forcé spéciale. Le rôle est signé par le directeur de l'agence concernée sous sa responsabilité personnelle.

Le rôle ne peut pas devenir exécutoire sauf s'il est visé par le wali territorialement compétent comme le stipule l'article 47 de la loi 08-08 : « le rôle est visé par le wali dans un délai de huit (08) jours à compter de sa signature et devient exécutoire »<sup>77</sup>.

Cette implication du wali et ce court délai consacré à son visa, s'explique en réalité autour des considérations d'intérêt général sachant que les caisses de sécurité sociale, étant en effet, des personnes morales de droit privé a gestion spécifique, ont pour but la fourniture des prestations d'ordres public. De plus la bonne gestion et la continuité du service public dont elles sont chargées nécessitent une célérité dans le recouvrement des cotisations<sup>78</sup>.

Le rôle dument visé est notifié conformément aux dispositions prévues au code des procédures fiscales. Il est exécuté par les services des impôts territorialement compétents conformément aux dispositions prévues pour le recouvrement des impôts<sup>79</sup>.

Le rôle est exécutoire par provision malgré toutes voies de recours selon l'article 49 de la même loi c'est-à-dire les jugements exécutoires par provision et les ordonnances de réfère sont exécutoires, nonobstant toute opposition ou appel, conformément à l'article 609 de la loi 08-09 du 25 février 2008<sup>80</sup>.

Le rôle peut faire l'objet d'un recours devant les juridictions compétentes, dans un délai de trente (30) jours à compter de la date de réception de sa notification selon l'article 550 de la loi 08-08.

## **2.2 Recouvrement via la poursuite judiciaire**

Les montants dus par les débiteurs sont collectés par le biais de suppléments, de la même manière que les recouvrements. Selon l'article 61 de la loi n°08-08, le président d'un tribunal compétent, situé dans la résidence du débiteur, peut décider d'une poursuite de 10 jours sans frais, conformément aux dispositions du code de procédure civile en matière d'exécution forcée. Ces poursuites sont notifiées au débiteur par un agent de surveillance certifié de la sécurité sociale, qui remet un reçu ou un document judiciaire. La décision de poursuite peut être contestée devant le tribunal mentionné dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception du rapport.

## **2.3 Recouvrement par opposition sur comptes courants postaux et bancaires**

L'organisme de sécurité sociale créancier peut faire opposition sur les comptes courants postaux et les comptes bancaires de ses débiteurs, dans la limite des sommes qui lui sont dues.

L'opposition est notifiée aux banques, aux établissements financiers et à «Algérie Poste» représentée par le Centre national des chèques postaux, par lettre recommandée avec accusé de réception.

Pour recouvrer les sommes dues, le directeur de l'organisme de sécurité sociale créancier peut faire opposition sur les biens meubles ou les liquidités appartenant au débiteur de l'organisme, entre les mains du tiers détenteur conformément aux dispositions prévues par le Code de procédure civile.

Les banques et les établissements financiers sont tenus d'exiger des assujettis demandeurs de prêts une attestation de mise à jour des cotisations délivrée par les organismes de sécurité sociale compétents.

L'organisme prêteur est tenu, le cas échéant, d'effectuer la retenue des sommes dues à l'organisme de sécurité sociale créancier et de les lui verser.<sup>1</sup>

#### **2.4 Recouvrement au moyen de déductions de prêts**

Conformément à cette méthode de perception, les banques et les établissements financiers sont soumis à une obligation légale. Ils sont tenus d'exiger des demandeurs de prêts qu'ils fournissent un certificat de paiement émanant des organismes compétents de sécurité sociale. Cette exigence vise à garantir que les emprunteurs ont honoré leurs obligations envers la sécurité sociale avant d'accorder un prêt.

En cas de non-paiement des cotisations ou de dettes envers les organismes de sécurité sociale, les autorités prêteuses sont également responsables de la déduction des montants dus sur les prêts accordés. Ces montants sont ensuite versés directement au créancier de la sécurité sociale pour régler la dette.

Cette mesure de responsabilité financière impose aux banques et aux établissements financiers une obligation de vigilance accrue dans l'évaluation des demandeurs de prêts. Ils doivent s'assurer que les emprunteurs sont en règle avec leurs obligations envers la sécurité sociale avant de leur accorder un financement.

En cas de non-respect de ces dispositions, les banques et les établissements financiers peuvent être tenus responsables des conséquences découlant de l'octroi de prêts à des individus en situation de non-paiement ou de dettes envers la sécurité sociale. Cette responsabilité les incite à exercer une diligence raisonnable et à prendre les mesures nécessaires pour s'assurer de la conformité des demandeurs de prêts avec les règles de sécurité sociale.

#### **2.5 Recouvrement par plainte auprès du procureur général**

Lorsqu'un employé ne paie pas les cotisations des travailleurs, une procédure de recouvrement est mise en place pour résoudre cette situation et recouvrer la contribution de l'employé. Une action est engagée auprès de l'État afin de remédier à cette situation et de garantir le paiement de la contribution de l'employé.

---

<sup>1</sup> KPMG, Guide investir en Algérie, 2019, page 225-226.

## Section 3 : Concepts de base des séries chronologiques et présentation de la méthode de box- Jenkins

L'analyse des séries temporelles repose sur l'utilisation de données passées collectées sur un phénomène spécifique pendant une période donnée. L'objectif est de rechercher un modèle mathématique qui peut servir de cadre pour représenter l'évolution de ces données, en partant de l'hypothèse que le passé peut être un indicateur de l'avenir, ce qui permet de faire des prévisions.

Après avoir exposé la partie théorique de notre travail, ce chapitre présente les concepts de base et les éléments de l'analyse statistique des séries temporelles dont nous aurons besoin lors de notre application.

Il convient de noter que cette approche nous permettra d'explorer et d'exploiter les caractéristiques des séries temporelles afin de mieux comprendre leur comportement et d'élaborer des modèles appropriés pour les prévisions futures.

### 1. Description des séries chronologiques

#### 1.1 Définition d'une série chronologique

Une série chronologique ou série temporelle est une suite finie  $(x_1, \dots, x_n)$  de données indexées par le temps. L'indice temps peut être selon les cas la minute, l'heure, le jour, l'année etc... Le nombre  $n$  est appelé la longueur de la série. Il est la plupart du temps bien utile de représenter la série temporelle sur un graphe construit de la manière suivante : en abscisse le temps, en ordonnée la valeur de l'observation à chaque instant. Pour des questions de lisibilité, les points ainsi obtenus sont reliés par des segments de droite. Le graphe apparaît donc comme une ligne brisée.<sup>1</sup>

#### 1.1.1 Objectif de l'étude d'une série chronologique

L'objectif de l'analyse des séries temporelles est de faire des prévisions en évaluant les valeurs futures  $X_{t+h}$  ( $h \geq 1$ ) d'une variable à partir de ses valeurs passées  $(X_1, X_2, \dots, X_t)$ . Cependant, il est important de noter que la valeur réelle de la variable à l'instant  $t+h$  peut varier par rapport à la valeur prédite. Par conséquent, il est nécessaire de proposer un intervalle de prévision qui peut contenir la valeur inconnue.

La qualité de la prévision dépend de deux facteurs : l'évolution de la série temporelle et l'horizon de la prévision. En d'autres termes, une prévision sera plus précise si la série temporelle suit une évolution régulière dans le temps et si l'horizon de prévision est court. Par conséquent, la qualité de la prévision peut être affectée négativement si la série temporelle présente des fluctuations aléatoires ou des valeurs aberrantes, ou si l'horizon de prévision est très éloigné dans le temps.

#### 1.2 Composantes d'une série chronologique

Dans un premier temps, l'examen graphique de la série étudiée permet de dégager, un certain nombre de composantes fondamentales de l'évolution de la grandeur étudiée. Il est

---

<sup>1</sup> M.C. Viano et A. Philippe, « Cours de Séries temporelles », université de Lille, 1999, page 9.

nécessaire de procéder à une analyse des différentes composantes en les distinguant les unes des autres, ce qui revient à considérer une série comme le résultat de la combinaison de diverses composantes.

### 1.2.1 La tendance ou « trend »

La composante notée  $f_t$  représente le mouvement de long terme, fondamental ou structurel du phénomène. Ce mouvement est généralement décrit par des formes analytiques simples.

### 1.2.2 La composante cyclique

La composante  $C_t$ , notée ainsi, englobe les variations qui se produisent autour de la tendance avec une période moins précise. Ces phases peuvent durer plusieurs années, mais leur durée n'est pas fixe. Il est généralement très difficile de dissocier la tendance du cycle en l'absence d'informations spécifiques. Dans la plupart des études sur les séries temporelles, la tendance est également associée à la composante cyclique.

### 1.2.3 La composante saisonnière ou variations saisonnières

Les variations notées  $S_t$  représentent des fluctuations périodiques qui se produisent à des moments spécifiques et qui sont liées aux variations saisonnières causées par des facteurs tels que les conditions météorologiques (production agricole, consommation de gaz, etc.) ainsi que des événements économiques et sociaux (fêtes, vacances, soldes, Ramadan, etc.).

### 1.2.4 La composante résiduelle

Notée  $\varepsilon_t$ . La composante résiduelle rassemble toutes les variations du phénomène observé qui n'ont pas pu être expliquées par les autres composantes. Elle comprend donc de nombreuses fluctuations, notamment accidentelles, qui sont exceptionnelles et imprévisibles (telles que les catastrophes naturelles, les grèves, les guerres, etc.). Étant donné que l'hypothèse est que ce type d'événements est censé être corrigé, le résidu présente généralement une allure aléatoire qui fluctue autour de sa moyenne.  $Y_t$

## 1.3 Modèle d'une série chronologique

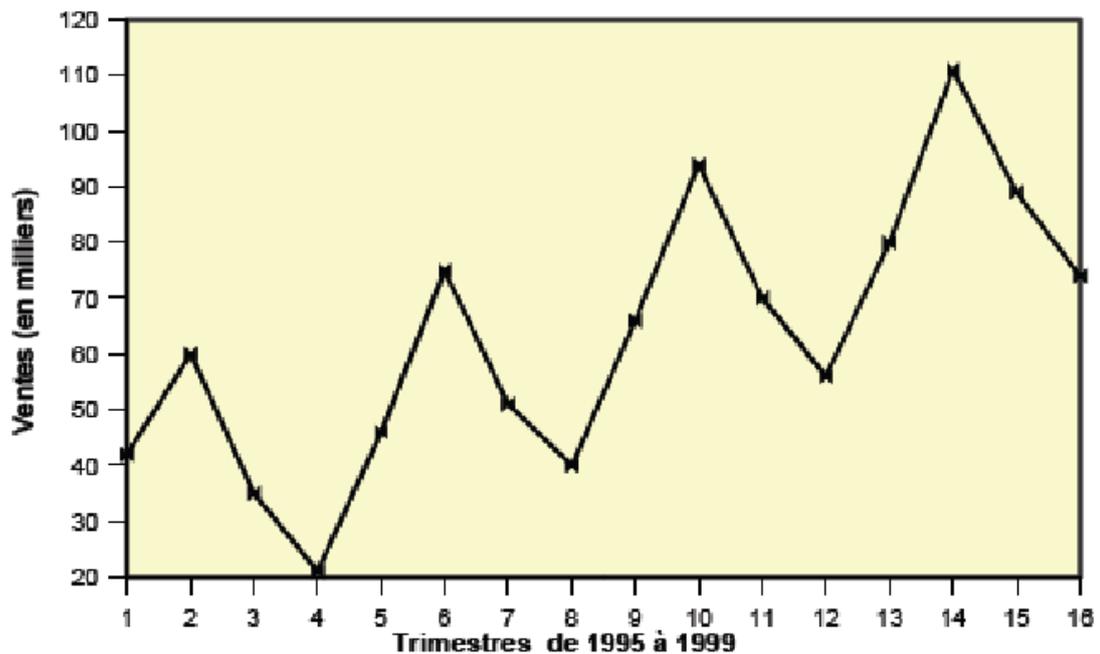
### 1.3.1 Cas du modèle additif

Dans le cadre d'un modèle additif, on fait l'hypothèse que les trois composantes – la tendance, les variations saisonnières et les variations accidentelles – sont indépendantes les unes des autres. Ainsi, la série  $Y_t$  peut être représentée comme la somme de ces trois composantes.

$$Y_t = f_t + S_t + \varepsilon_t$$

Graphiquement, on observe que l'amplitude des variations reste constante autour de la tendance.

Figure n°2 : Exemple d'un modèle additif



Source : Agnès Lagnoux, « Séries Chronologiques », université de Toulouse 2, page 15.

### 1.3.2 Cas du modèle multiplicatif

Graphiquement, l'amplitude des variations (saisonniers) varie.

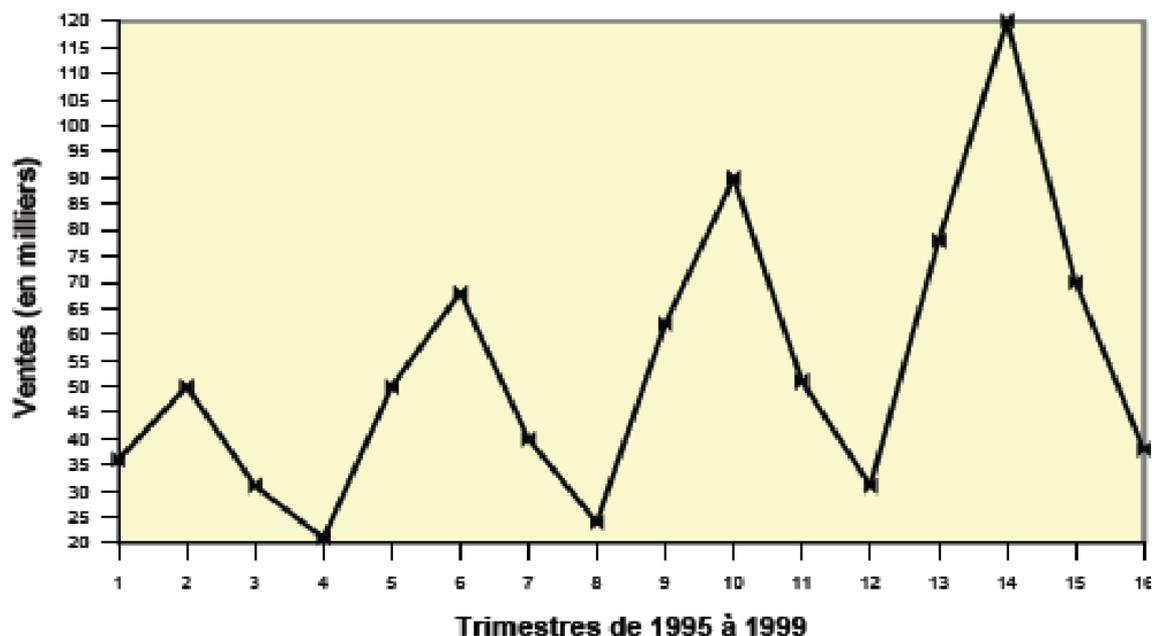
On suppose que les variations saisonnières et les variations accidentelles dépendent de la tendance et on considère que  $Y_t$  s'écrit de la manière suivante :

$$Y_t = f_t \times S_t \times \varepsilon_t$$

Ce modèle multiplicatif se ramène à un modèle additif en considérant la série  $\ln(Y_t)$  :

$$\ln(Y_t) = \ln f_t + \ln S_t + \ln \varepsilon_t$$

Figure n°3 : Exemple d'un modèle multiplicatif



Source : Agnès Lagnoux, « Séries Chronologiques », Université de Toulouse 2, page 16.

### 1.3.3 Méthode de choix du modèle

#### 1.3.3.1 Méthode de la bande

On fait un graphique représentant la série chronologique (Figure 2 et 3), puis on trace une droite passant respectivement par les minima et par les maxima de chaque saison. Si ces deux droites sont parallèles, nous sommes en présence d'un modèle additif. Dans le cas contraire, c'est un modèle multiplicatif.<sup>1</sup>

#### 1.3.3.2 Méthode du profil

- Si les différentes courbes sont à peu près parallèles : le modèle est additif.
- Sinon (les pics et les creux s'accroissent) : le modèle est multiplicatif.<sup>2</sup>

#### 1.3.3.3 Méthode du tableau de Buys et Ballot

Cette méthode consiste à calculer d'abord les moyennes et les écarts types de la série pour chaque année. Ensuite, on régresse en fonction de la moyenne  $X_t$  pour avoir :

$$\gamma_t = \alpha \times X_t$$

Ainsi, si le coefficient  $\alpha = 0$ , alors on peut dire que le modèle est additif. Cependant, si le coefficient  $\alpha \neq 0$ , alors on peut dire que le modèle est multiplicatif.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agnès Lagnoux, « Séries Chronologiques », université de Toulouse, page 17.

<sup>2</sup> Florence NICOLAU, « séries chronologiques », IUT de Nice, 2005, page 6.

<sup>3</sup> Abdoulaziz ALHASSANE GARBA, « cours sur les séries temporelles », Institut Communautaire Africain de Gestion et d'Ingénierie, 2016, page 11.

## 1.4 Correction et lissage de la série chronologique

### 1.4.1 Correction de la tendance

Afin de mettre en évidence la tendance et d'atténuer les variations accidentelles, nous utilisons les moyennes mobiles qui sont définies de la manière suivante :

À l'instant  $t$ , la moyenne mobile centrée de longueur impaire, notée  $li = 2k + 1$ , représente la valeur moyenne  $mm_t$  des observations  $X_{t-k}, X_{t-k+1}, \dots, X_t, X_{t+1}, \dots, X_{t+k}$  :

$$mm_t = (X_{t-k}, X_{t-k+1}, \dots, X_t, + X_{t+1}, \dots, + X_{t+k})/li$$

À l'instant  $t$ , la moyenne mobile centrée de longueur paire, notée  $lp = 2k$ , correspond à la valeur moyenne  $mm_t$  des observations  $X_{t-k}, X_{t-k}, \dots, X_{t-k}, X_{t+1}, \dots, X_{t+k}$  : la première et la dernière étant pondérées par 0.5 :

$$mm_t = (0.5X_{t-k}, X_{t-k+1}, \dots, + X_t, + X_{t+1}, \dots, + 0.5X_{t+k})/lp$$

Dans la première formulation, la somme comprend un nombre de termes égal à  $2k + 1$ , ce qui indique qu'il s'agit d'une moyenne. Dans la deuxième formulation, la somme des coefficients est égale à  $2k$ , car le premier et le dernier terme sont tous deux égaux à 0.5, ce qui en fait une moyenne pondérée. Dans les deux situations, le nombre d'observations considérées avant et après l'instant  $t$  est équivalent. Cela explique pourquoi les moyennes sont qualifiées de « centrées ».

### 1.4.2 Calcul des coefficients saisonniers

La série est observée sur une période de  $n$  années avec des périodes de  $p$ . La période  $p$  peut être de 12 mois (représentée par les valeurs de  $j$  allant de 1 à 12) ou de 4 trimestres (représentée par les valeurs de  $j$  allant de 1 à 4). Sous cette hypothèse, les variations saisonnières  $S_t$  sont considérées comme égales, selon l'hypothèse du modèle additif :

$$S_t = Y_t - f_t$$

En conséquence, nous obtenons un total de  $n \times j$  valeurs de  $S_t$ , qui peuvent être représentées par  $S_{ij}$ . Pour déterminer les coefficients saisonniers, nous retenons 12 valeurs de  $S_j$  (mois) ou 4 valeurs de  $S_j$  (trimestres). Ces coefficients saisonniers sont calculés en prenant la moyenne arithmétique des valeurs de  $S_t$  pour chaque mois ou trimestre sur l'ensemble des  $n$  années, nous obtenons

$$S_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{ij}$$

En théorie, la somme des coefficients saisonniers  $S_j$  sur l'année devrait être égale à zéro. Cependant, en pratique, les approximations des calculs peuvent conduire à un résultat légèrement différent de zéro. Dans le cas où la somme des  $S_j$  diffère de 0, nous calculons un coefficient correcteur appelé "p", qui correspond à la moyenne des  $S_j$  sur l'année.

En fin de compte, nous utilisons la valeur corrigée du coefficient saisonnier en tant que :

$$S_j^* = S_j - p$$

Théoriquement,  $S_j^*$  respecte le principe que la somme des coefficients saisonniers soit égale à 0. Pour le cas du modèle multiplicatif la moyenne des coefficients saisonniers doit être égale à 1.<sup>1</sup>

### 1.4.3 Série désaisonnalisée ou séries CVS

C'est une série dont l'effet de saison est éliminé notée CVS, la série chronologique  $Y_t$  dont la variation saisonnière est enlevée. Sa particularité est que les données de  $D_t$  sont directement comparables : puisqu'on a enlevé la saisonnalité qui veut dire l'élimination du caractère propre de chaque instant t on peut donc comparer les données.

— **Cas du modèle additif :**

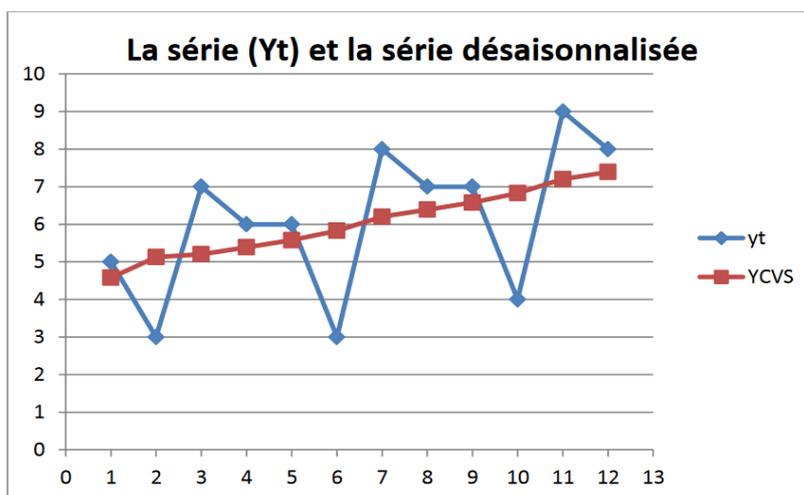
La série désaisonnalisée est :  $Y_{CVS,t} = Y_t - S_t$

— **Cas du modèle multiplicatif :**

La série désaisonnalisée est :  $Y_{CVS,t} = \frac{Y_t}{S_t}$

**Exemple :**

**Figure n°4 :** exemple d'une série chronologique et la même série désaisonnalisée



**Source :** Introduction aux séries chronologiques, université Batna 2, 2019. Page 2.

A partir de la série CVS, on peut réévaluer la tendance par ajustement ou lissage (moyennes mobiles sur  $D_t...$ ), afin d'avoir une meilleure estimation de la tendance.

### 1.5 Processus stochastique

Un processus peut être vu comme une collection de variables aléatoires indexées par le temps, qui représentent l'évolution d'une quantité ou d'une variable au fil du temps.

<sup>1</sup> Florence NICOLAU, op-cit, page 1.

Une série temporelle, quand elle n'est pas déterministe (existence d'éléments aléatoires dans la série) est vue comme une réalisation d'un processus stochastique.<sup>1</sup>

### 1.6 Processus stationnaire

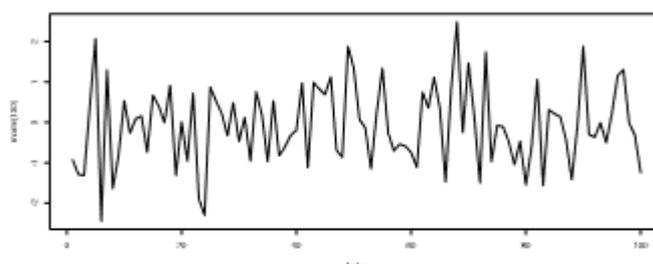
Un processus stationnaire en série temporelle est un type de processus stochastique dont les propriétés statistiques ne changent pas au fil du temps. Autrement dit, un processus est considéré comme stationnaire si ses caractéristiques statistiques, telles que la moyenne, la variance et la covariance, sont constantes ne dépendent pas du temps.

### 1.7 Bruit blanc

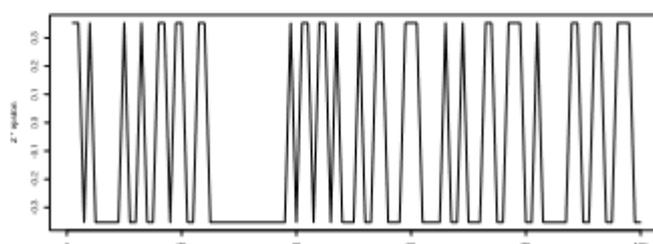
Un processus bruit blanc ( $\varepsilon_t$ ), est une suite de variables aléatoires non corrélées de moyenne nulle et de variance constant, lorsque ce dernier suit une loi normale, il est appelé bruit blanc gaussien.

**Figure n°5** : différences entre bruit blanc gaussien et non gaussien sous R

**Bruit blanc gaussien :**



**Bruit blanc non gaussien :**



**Source** : Angelina Roche, « Processus stationnaires-modèles ARMA » université Paris Dauphine, 2018, page 8.

### 1.8 Les modèles ARIMA

Nous allons présenter une famille de processus aléatoires qui sont censés recouvrir une gamme très large d'évolution possible de séries chronologiques : les processus autorégressifs et les processus de moyenne mobile.

<sup>1</sup> Jean-Yves Dauxois, « introduction à l'étude des séries temporelles », INSA Toulouse, 2016, page 19.

### 1.8.1 Modèle AR Auto Régressif

Dans le processus autorégressif d'ordre  $p$ , l'observation présente  $X_t$  est générée par une moyenne pondérée des observations passées jusqu'à la  $p$ -ième période sous la forme suivante :

### 1.8.2 Modèle MA Moyenne mobile (Moving Average)

Dans le processus moyenne mobile d'ordre  $q$ , chaque observation  $X_t$  est générée par une moyenne pondérée d'aléas jusqu'à la  $q$ -ième période.<sup>1</sup>

$X = \{X_t, t \in \mathbb{Z}\}$  Est un processus MA( $q$ ) de paramètres

$\theta = (\theta_1, \dots, \theta_q)$ , alors :

$$\gamma X(h) = (1 + \theta_1^2 + \dots + \theta_q^2)\sigma_Z^2 \quad \text{si } h = 0,$$

$$\gamma X(h) = (\theta_h + \theta_{h+1}\theta_1 + \dots + \theta_q\theta_{q-h})\sigma_Z^2 \quad \text{si } 1 \leq h \leq q,$$

$$\gamma X(h) = 0 \quad \text{si } h > q,$$

Avec  $\sigma_Z^2 = \text{Var}(Z_t)$

### 1.8.3 Modèle ARMA (mélange de AR et MA)

Les processus ARMA sont représentatifs d'un processus généré par une combinaison des valeurs passées et des erreurs passées<sup>2</sup>. Ils permettent de représenter un grand nombre de processus aléatoires stationnaires en utilisant un nombre raisonnable de paramètres. À ce stade, on suppose que la série chronologique d'origine a été isolée en retirant les tendances et les facteurs saisonniers, ne laissant que la partie aléatoire.<sup>3</sup>

Un processus stationnaire  $\{X_t, t \in \mathbb{Z}\}$  obéit à un modèle ARMA( $p, q$ ) s'il vérifie une équation du type

$$X_t = c + \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + Z_t + \theta_1 Z_{t-1} + \theta_2 Z_{t-2} + \dots + \theta_q Z_{t-q}, \forall t \in \mathbb{Z}$$

Sachant que :

- $c \in \mathbb{R}, (\varphi_1, \dots, \varphi_p) \in \mathbb{R}^p, (\theta_1, \dots, \theta_q) \in \mathbb{R}^q$
- $\{Z_t, t \in \mathbb{Z}\}$  Un bruit blanc.

## 1.8.4 L'extension aux processus ARIMA et SARIMA

### 1.8.4.1 Processus ARIMA

Les modèles ARIMA sont plus adaptés aux séries temporelles présentant une décroissance très lente de la fonction d'auto-covariance (présence d'une tendance). En pratique, on modélise le processus des accroissements  $X_t - X_{t-d}$  par un processus ARMA :

<sup>1</sup> Régis Bourbonnais, « économétrie », 9eme édition, Paris, 2015, page 257.

<sup>2</sup> idem.

<sup>3</sup> V. Monbet, « Modélisation des séries temporelles », Université de Rennes, 2016, Page 44.

ARIMA(p,d,q). Le plus souvent  $d = 1$ , ce qui permet d'éliminer une tendance linéaire. Le I de ARIMA signifie « intégré ». En utilisant l'opérateur de retard, on écrit :

$$\Phi(B)(1 - B)^d X_t = \Theta(B)\varepsilon_t.$$

Sachant que :

1.  $\phi_p \neq 0$  et  $\theta_q \neq 0$
2.  $\Phi$  et  $\Theta$ , polynômes de degrés respectifs. P et q, n'ont pas de racines communes et leurs racines sont de modules  $> 1$ .
3.  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc de variance  $\sigma^2$ .

Ce processus convient pour modéliser une série temporelle comprenant une tendance polynômiale de degrés  $d$ , l'opérateur  $(1 - B)^d$  permettant de transformer un polynôme de degré  $d$  en une constante. Pour estimer les paramètres d'un modèle ARIMA, on procède de même que pour un ARMA sur le processus différencié  $(1 - B)^d X_t$ .<sup>1</sup>

#### 1.8.4.2 Processus SARIMA

Le modèle SARIMA permet de prendre en plus en compte la saisonnalité. Elle est éliminée par différenciation :

$$\phi(B)(1 - B)^d(1 - L^s)^D X_t = \Theta(B)\varepsilon_t$$

Avec  $s$  la longueur de la saison (par exemple,  $s=12$  si on a des données mensuelles avec une période d'un an).<sup>2</sup>

## 2. La Méthode BOX-JENKINS

### 2.1 Présentation de la méthode

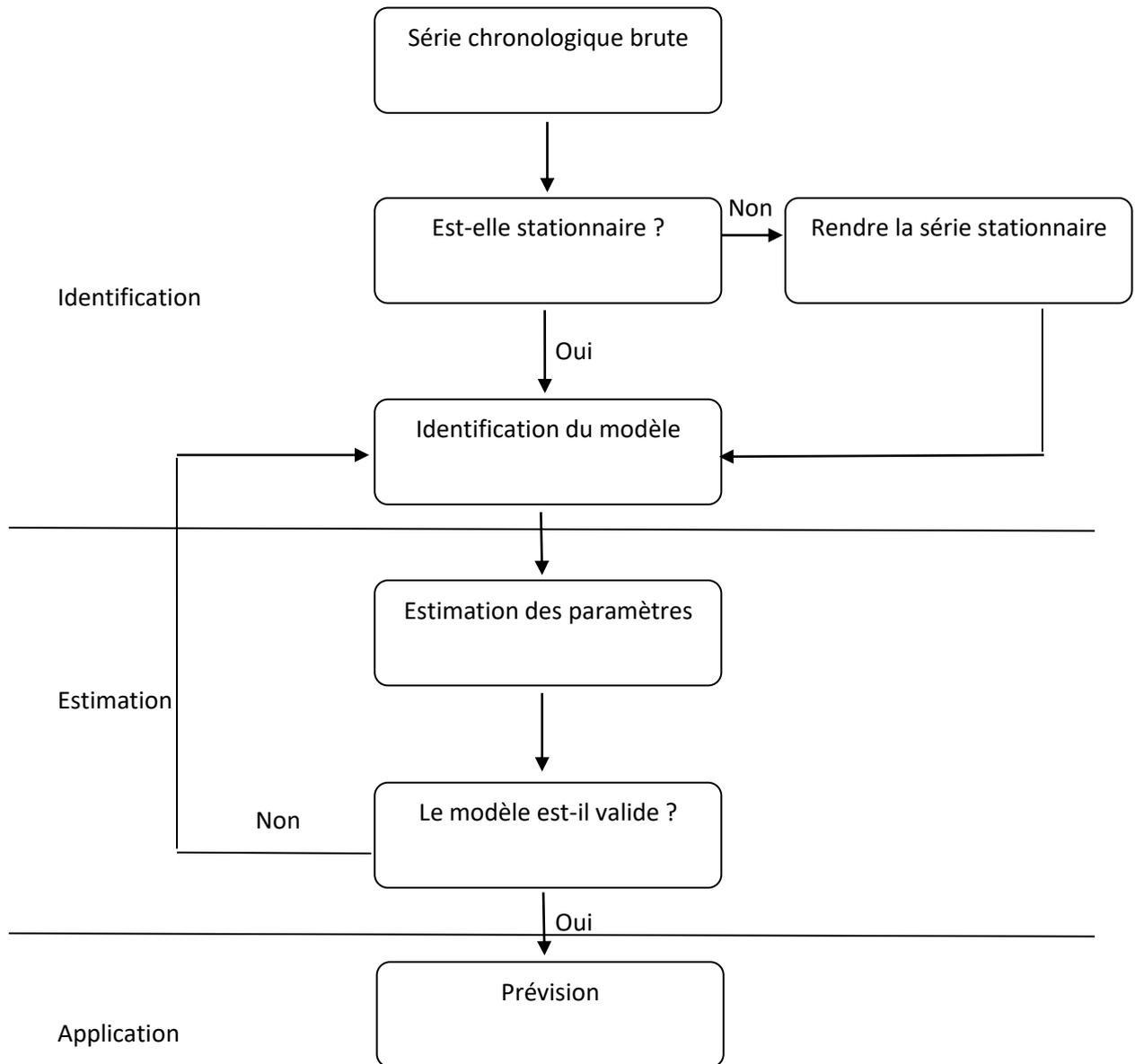
L'approche de Box et Jenkins (1976) consiste en une méthodologie d'étude systématique des séries chronologiques à partir de leurs caractéristiques afin de déterminer, dans la famille des modèles ARIMA, le plus adapté à représenter le phénomène étudié. Trois étapes principales sont définies<sup>3</sup> : l'identification, l'estimation et l'application.

<sup>1</sup> Yannig Goude, « Les processus ARIMA », Université Paris Saclay, 2021, page 2.

<sup>2</sup> V.Monbet, op-cit, page 48.

<sup>3</sup> Regis Bourbonnais, op-cit page 260.

Figure n°6 : Schéma représentant les étapes de la méthode Box-Jenkins.



Source : Renato Cesar Sato, Modèle ARIMA dans les séries chronologiques, traduite, page 3.

### 2.1.1 Test de Fisher

Avant d’analyser une série temporelle, il est nécessaire de créer un test pour déterminer s’il existe une saisonnalité. Le test le plus fréquemment utilisé est l’analyse de la variance du facteur périodique (mensuel, trimestriel...) selon la méthode de Fisher.

On considère  $n$  : Le nombre d’années,  $P$  : Le nombre d’observations dans l’année

$X_{ij}$  : La valeur de la série pour la  $i^{\text{ème}}$  année et la  $j^{\text{ème}}$  période.

La moyenne générale  $\bar{X}$ , la moyenne de l’année  $i$   $\bar{X}_i$ , la moyenne de la période  $j$   $\bar{X}_j$

La variance année et la variance période sont définies respectivement par :

$$var_A = \frac{p \sum_{i=1}^n (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{n-1}, var_p = \frac{n \sum_{j=1}^p (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{p-1}$$

L'équation de la variance totale :  $var_T = var_A var_p var_R = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p (X_{ij} - \bar{X})^2}{n-1}$

Les hypothèses sont :  $H_0$  : « il n'existe pas de saisonnalité »,  $H_1$  : « il existe une saisonnalité »

La valeur calculée  $F_0 = \frac{var_p}{var_R}$  que l'on compare à la valeur tabulée  $F_{v_1 v_2}^\alpha$

Avec  $v_1 = (p - 1), v_2 = (n - 1)(p - 1)$  degré de liberté.

Si  $F_0 > F_{v_1 v_2}^\alpha$  on accepte  $H_1$ , la série est donc saisonnière.

### 2.1.2 Test de Dickey-Fuller Augmenté

Il permet de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non d'une chronique par la détermination d'une tendance déterministe ou stochastique. Pour la construction de ce test, Dickey et Fuller ont proposé trois modèles de base : <sup>1</sup>

$(1 - \phi_1 B)X_t = \varepsilon_t$  : Modèle autorégressif d'ordre 1

$(1 - \phi_1 B)(X_t - c) = \varepsilon_t$  : Modèle autorégressif d'ordre 1 avec constante

$(1 - \phi_1 B)(X_t - c - bt) = \varepsilon_t$  Modèle autorégressif d'ordre 1 avec tendance

Les hypothèses à tester sont  $H_0$  : «  $\phi_1 = 1$  »

$$H_1 : \text{« } |\phi_1| < 1 \text{ »}$$

C'est un test itératif qui se déroule de la manière suivante :

— Si, dans l'un des modèles, la statistique associée à  $1\phi$  est supérieure aux valeurs tabulées de 0.05, on conclut qu'il existe une racine unitaire. Dans ce cas, nous estimons d'abord le modèle (3). Nous commençons par tester la significativité de la tendance.

— Si la tendance n'est pas significative, nous testons ensuite la significativité de la constante. Si la constante est significative, le processus est de type DS avec dérive. Pour rendre la série stationnaire, nous appliquons un filtre aux différences et recommençons la procédure.

— Si la constante n'est pas significative, alors le processus est une marche aléatoire, également appelée DS sans dérive. Nous différencions la série une fois et recommençons ce processus jusqu'à ce que la série devienne stationnaire.

Dans le cas où le processus est déterministe, nous effectuons une régression temporelle pour rendre la série stationnaire, puis nous recommençons le test.

---

<sup>1</sup> BOURBONNAIS Régis– TERRAZA Michel : « Analyse des séries temporelles », édition Dunod, Paris1998, Page 149.

## 2.2 Etapes de la méthode BOX-JENKINS

### 2.2.1 L'identification

Cette étape consiste à identifier les caractéristiques de la série temporelle, telles que la tendance, la saisonnalité et la présence de bruit. Des outils tels que les graphiques de la série temporelle, les autocorrélations et les autocorrélations partielles sont utilisés pour aider à cette identification.

### 2.2.2 Estimation des paramètres

Une fois le modèle identifié, les paramètres du modèle sont estimés à l'aide de méthodes d'estimation, telles que la méthode des moindres carrés ou la méthode de maximum de vraisemblance. Cela permet d'obtenir les coefficients du modèle ARIMA.

### 2.2.3 Vérification du modèle

À cette étape, on vérifie si le modèle ajusté est adéquat en examinant les résidus du modèle. Des tests statistiques et des graphiques de résidus sont utilisés pour évaluer la qualité de l'ajustement.

#### 2.2.3.1 Tests sur les résidus

Ces tests ont pour objet de vérifier que les résidus estimés suivent bien un processus de bruit blanc. On peut appliquer des tests d'absence d'autocorrélation et des tests de normalité.

##### a) Tests d'absence d'autocorrélation

Il existe plusieurs tests pour détecter l'autocorrélation des résidus, les plus connus étant ceux de Box et Pierce (1970), Ljung et Box (1978) et Durbin-Watson (1951).

##### b) Le test de Box-Pierce

Ce test appelé encore « test Porte manteau » a pour objet de tester le caractère non autocorrélé des résidus. Un processus de bruit blanc implique que  $P_1=P_2=\dots=P_h=0$ , soit les hypothèses :

$$H_0 : P_1 = P_2 = \dots = P_h = 0$$

$H_1$  : il existe au moins un  $p$ , significativement différent de 0.

Pour effectuer ce test, on recourt à la statistique  $Q$  (due à Box-Pierce) qui est donnée par :

$$Q = n \sum_{k=1}^h \hat{P}_k^2$$

Où  $P_k$  est l'autocorrélation empirique d'ordre  $k$  des résidus estimés et  $h$  est le nombre de retards.

La statistique Q est distribuée de manière asymptotique comme un  $\chi^2$  (khi-deux) à h degrés de liberté. Nous rejetons donc l'hypothèse de bruit blanc, au seuil a, si la statistique Q est supérieure au  $\chi^2$  lu dans la table au seuil (1-a) et h degrés de liberté.

**c) Test de Ljung et Box<sup>1</sup>**

La statistique de Ljung-Box est donnée par :

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^h \frac{P_k^2}{n - k}$$

Le test se déroule de manière identique à celui de Box-Pierce. Ce test est à appliquer lorsque l'échantillon est de petite taille, la distribution de la statistique du test de Ljung-Box est en effet, plus proche de celle de khi-deux en petit échantillon, que ne l'est celle de Box-Pierce. Le test s'applique comme suit :

- Si  $Q_x < X^2(1 - a)(k - p - q)$  alors la série se comporte comme un bruit blanc.
- Si  $Q > X^2(1 - a)(k - p - q)$   $Q > X(-a)(k-p-q)$  alors la série ne se comporte pas comme un bruit blanc.

**d) Processus ARCH(q)<sup>2</sup>**

Engle (1982) a introduit les modèles ARCH (modèles Auto Régressifs Conditionnellement hétéroscédastiques) afin de permettre à la variance conditionnelle d'une série temporelle de dépendre de l'évolution passée du processus. Cette classe de modèles est une alternative aux représentations ARMA non adaptées aux séries financières.

**• Formulation**

Un processus satisfait une représentation ARCH(q) si :  $y_t = z_t \sqrt{h_t}$  avec  $h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q y_{t-q}^2$ , où  $z_t$  désigne un bruit blanc gaussien  $N(0, \sigma^2)$  les paramètres  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_q$  sont positifs et  $\alpha_1 > 0$ . ( $h_t$  est notée parfois  $\sigma_t^2$ )

**e) Processus GARCH(p,q)<sup>3</sup>**

Ces modèles ont été introduits par Bollerslev en 1986. Ce dernier a généralisé le modèle ARCH en introduisant des valeurs retardées de la variance conditionnelle (similaire à l'extension des processus AR aux ARMA).

**• Formulation**

Un processus  $y_t$  satisfait une représentation GARCH(p,q) si :  $y_t = \sqrt{h_t}$  avec  $h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q y_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \dots + \beta_p h_{t-p}$  où  $z_t$  désigne un bruit blanc gaussien  $N(0, \sigma^2)$ .  $\alpha_0 > 0$ , Les paramètres  $\alpha_i$  et  $\beta_j$  sont positifs pour  $i = 1, \dots, q$  et pour  $j = 1, \dots, p$ .

<sup>1</sup> Sandrine LARDIC, Valérie MIGNON, Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières, page 46.

<sup>2</sup> Mokhtar Chouik, cours d'Économétrie Financière, École Supérieure de Commerce de Koléa, 2022.

<sup>3</sup> Idem.

### 2.2.4 Prévisions

Une fois que le modèle a été vérifié et validé, il peut être utilisé pour faire des prévisions sur l'avenir de la série temporelle. Pendant cette étape, il est essentiel de tenir compte des transformations effectuées sur la série chronologique afin de parvenir à des valeurs prévisionnelles appropriées. En d'autres termes, lors de la modélisation et de la prévision, il est important de prendre en compte les ajustements et les manipulations appliqués à la série afin d'obtenir des prédictions précises. Par définition :

$$\hat{X}_{t+1} = E(X_{t+1}/I_t) \text{ Où } I_t \text{ est l'information disponible à } t.$$

$$I_t = (X_1, X_2, \dots, X_t, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_t)$$

Considérons un ARMA (1,1) et un horizon de prévision 1

$$X_t = \phi X_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1}$$

$$X_{t+1} = \phi X_t + \varepsilon_{t+1} - \theta_1 \varepsilon_t$$

$$\hat{X}_{t+1} = E(X_{t+1}/I_t) = \phi X_t - \theta_1 \varepsilon_t$$

$$X_{t+2} = \phi X_{t+1} + \varepsilon_{t+2} - \theta_1 \varepsilon_{t+1}$$

$$\hat{X}_{t+2} = E(X_{t+2}/I_t) = E(X_{t+1}/I_t)$$

$$\hat{X}_{t+2} = \phi_1 E((\phi_1 X_t + \varepsilon_{t+1} - \theta_1 \varepsilon_t)/I_t) = \phi_1 E((\phi_1 X_t - \theta_1 \varepsilon_t)/I_t)$$

$$\hat{X}_{t+2} = \phi_1 (\phi_1 X_t - \theta_1 \varepsilon_t) = \phi_1 \hat{X}_{t+1}$$

En généralisant pour un horizon h :

$$\phi(B)X_t = \theta(B)\varepsilon_t \Leftrightarrow X_t = \frac{\theta(B)}{\phi(B)}\varepsilon_t = (B)\varepsilon_t$$

$$X_t = \sum_{i=0}^{\infty} \varepsilon_{t+1} \text{ Et } \hat{X}_{t+h} = E(X_{t+h}/I_t) = E\left(\sum_{i=0}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t+h-i}/I_t\right)$$

$$\text{Avec : } E(\varepsilon_{t+h-i}/I_t) = \varepsilon_{t+h-i} \quad \text{si } h - i \leq 0 \Rightarrow i \geq h$$

$$E(\varepsilon_{t+h-i}/I_t) = 0 \quad \text{sinon}$$

$$\text{D'où : } \hat{X}_{t+h} = \sum_{i=h}^{\infty} \psi_i \varepsilon_{t+h-i}$$

Étant donné que la prévision ne correspond généralement pas exactement à la valeur réelle, il se produit un écart entre ces deux valeurs, communément appelé erreur de prévision  $e_{t+1}$

$$e_{t+1} = X_{t+1} - \hat{X}_{t+1} = \varepsilon_{t+1}$$

$$e_{t+2} = X_{t+2} - \hat{X}_{t+2} = \varepsilon_{t+2} + \psi_1 \varepsilon_{t+1}$$

$$e_{t+h} = X_{t+h} - \hat{X}_{t+h} = \sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \varepsilon_{t+h-i} \text{ avec } \sum_{i=0}^{h-1} \psi_i = 1$$

En supposant que les erreurs suivent une distribution gaussienne, il est possible de construire un intervalle de prévision de la manière suivante :

$$v(e_{t+h}) = v\left[\sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \varepsilon_{t+h-i}\right] = E\left(\sum_{i=0}^{h-1} \psi_i \varepsilon_{t+h-i}\right)^2 - 0 = \sigma_\varepsilon^2 \sum_{i=0}^{h-1} \psi_i^2$$

D'où l'intervalle de prévision :  $\hat{X}_{t+h} \pm 1,96\sigma_\varepsilon \left(\sum_{i=0}^{h-1} \psi_i^2\right)^{\frac{1}{2}}$

En conclusion de cette section, il est important de noter que bien que la méthode soit intrinsèquement simple, sa mise en œuvre peut se révéler complexe en raison de certaines limitations. Cela inclut notamment le fait qu'elle ne tient pas compte des informations externes et qu'elle nécessite des données historiques sur plusieurs années. Toutefois, il convient de souligner qu'elle présente l'avantage de pouvoir traiter et analyser à la fois les processus stationnaires et non stationnaires.

La simplicité de la méthode des moyennes mobiles offre une approche intuitive pour détecter les tendances et atténuer les variations aléatoires. Cependant, il est important de prendre en compte les limites mentionnées précédemment et de les considérer dans le contexte spécifique de chaque application. L'utilisation judicieuse de la méthode des moyennes mobiles peut fournir des insights précieux dans l'analyse des séries temporelles, mais il est également important d'explorer d'autres méthodes et approches pour obtenir une évaluation complète et rigoureuse des données.

## Conclusion

Ce chapitre a examiné en détail les aspects essentiels du financement et les dépenses de la sécurité sociale, des méthodes de recouvrement des fonds, les bases des séries chronologiques et la méthode Box-Jenkins principalement utilisée pour faire des prévisions. En résumé, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Premièrement, la sécurité sociale algérienne repose sur un ensemble de sources, notamment les cotisations sociales, les contributions de l'État, son intervention à travers la taxation de plusieurs activités ainsi que d'autres sources de rentrées financières. L'exploration des dépenses de la CNAS a mis également en évidence que les fonds de l'organisme vont principalement vers les prestations de santé en espèces et en nature. Il est crucial de maintenir un équilibre financier pour assurer la viabilité du système de protection sociale et faire face aux défis économiques et démographiques.

Deuxièmement, les méthodes de recouvrement des cotisations de la sécurité sociale jouent un rôle clé dans le financement de la CNAS, la gestion des arriérés de paiement et le maintien d'une conformité rigoureuse. Les interactions entre les organismes de sécurité sociale et les employeurs assujettis nécessitent des procédures efficaces, allant de mécanismes à l'amiable jusqu'au recouvrement forcé des cotisations passant par des sanctions et pénalités en cas de non-paiement.

Troisièmement, l'introduction aux séries chronologiques et la présentation de la méthode Box-Jenkins, passant de l'identification du modèle adéquat jusqu'à la prévision, cette méthode permet de modéliser et de prévoir les tendances futures, en utilisant des données historiques et en tenant compte des facteurs pertinents. Cependant, il est important de noter que la précision des prévisions dépend des données passées et donc doivent être utilisées avec prudence.

En conclusion, une gestion financière solide, des méthodes de recouvrement efficaces sont des éléments essentiels pour assurer la stabilité et la durabilité de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales. De plus, nous avons exploré les concepts de séries chronologiques et présenté la méthode de Box-Jenkins pour effectuer des prévisions. Ces connaissances et ces outils seront essentiels pour savoir si la pérennité de la CNAS est durable sur le futur d'après des données passées.

## **Chapitre III :**

Etude de cas

## Introduction

Ce chapitre présente une étude de cas pratique axée sur la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS) de l'agence de Djelfa. L'objectif principal de cette étude est d'appliquer la méthode Box Jenkins pour faire des prévisions sur le taux de couverture de l'année 2022 et le comparer avec le taux réel observé au cours de la même période. Nous avons divisé ce chapitre en trois sections distinctes.

Premièrement, nous commençons par une présentation de l'agence CNAS de Djelfa, en mettant l'accent sur son rôle et ses missions en tant qu'organisme de sécurité sociale, et en présentant son organigramme.

Deuxièmement, nous fournissons une présentation détaillée des données utilisées dans notre étude. Nous expliquons les sources de ces données, ainsi que les variables pertinentes pour notre analyse, notamment le taux de couverture. Ensuite, nous procédons à une analyse approfondie des données, en utilisant des outils statistiques appropriés pour examiner les tendances, les fluctuations et les relations entre les variables clés. Cette analyse nous permettra de mieux comprendre le comportement et les caractéristiques des données, ce qui sera essentiel pour l'application de la méthode Box Jenkins.

Troisièmement, Nous présentons appliquons les étapes de la méthode de Box-Jenkins, de la modélisation initiale à l'estimation du modèle, en passant par le diagnostic des résidus. Nous utilisons le logiciel R Studio pour appliquer cette méthode et faire des prévisions sur le taux de couverture de l'année 2022 de l'agence CNAS de Djelfa. Enfin, nous comparerons les prévisions obtenues avec les données réelles correspondantes de la même année, afin d'évaluer la précision et l'efficacité de cette méthode.

En résumé, ce chapitre fournira une analyse détaillée de la CNAS de Djelfa, présentera les données utilisées et appliquera la méthode Box Jenkins pour prévoir le taux de couverture de 2022. Cette étude de cas pratique nous permettra de voir si la méthode Box-Jenkins est capable d'apporter des résultats similaires aux données réels.

## **Section 1 : Présentation de l'agence CNAS de Djelfa**

### **1. Présentation de la CNAS Agence de Djelfa<sup>1</sup>**

Lors de la création de l'agence de la Caisse nationale de sécurité sociale à Djelfa, conformément à la loi n° 09/84 du 04/02/1984, cela a été réalisé dans le cadre du processus de décentralisation. L'objectif de la création de l'agence de Djelfa est de répondre aux besoins de la population de la wilaya de Djelfa en matière de protection sociale et de fournir des services liés à la sécurité sociale.

L'agence de Djelfa est classée dans la troisième catégorie selon l'article 17 de la législation promulguée le 11/1/1998, qui classe les agences des wilayas en trois catégories comme suit :

- Première catégorie : gère au moins 200 000 assurés.
- Deuxième catégorie : gère moins de 200 000 assurés ou au moins 100 000 assurés.
- Troisième catégorie : gère moins de 100 000 assurés.

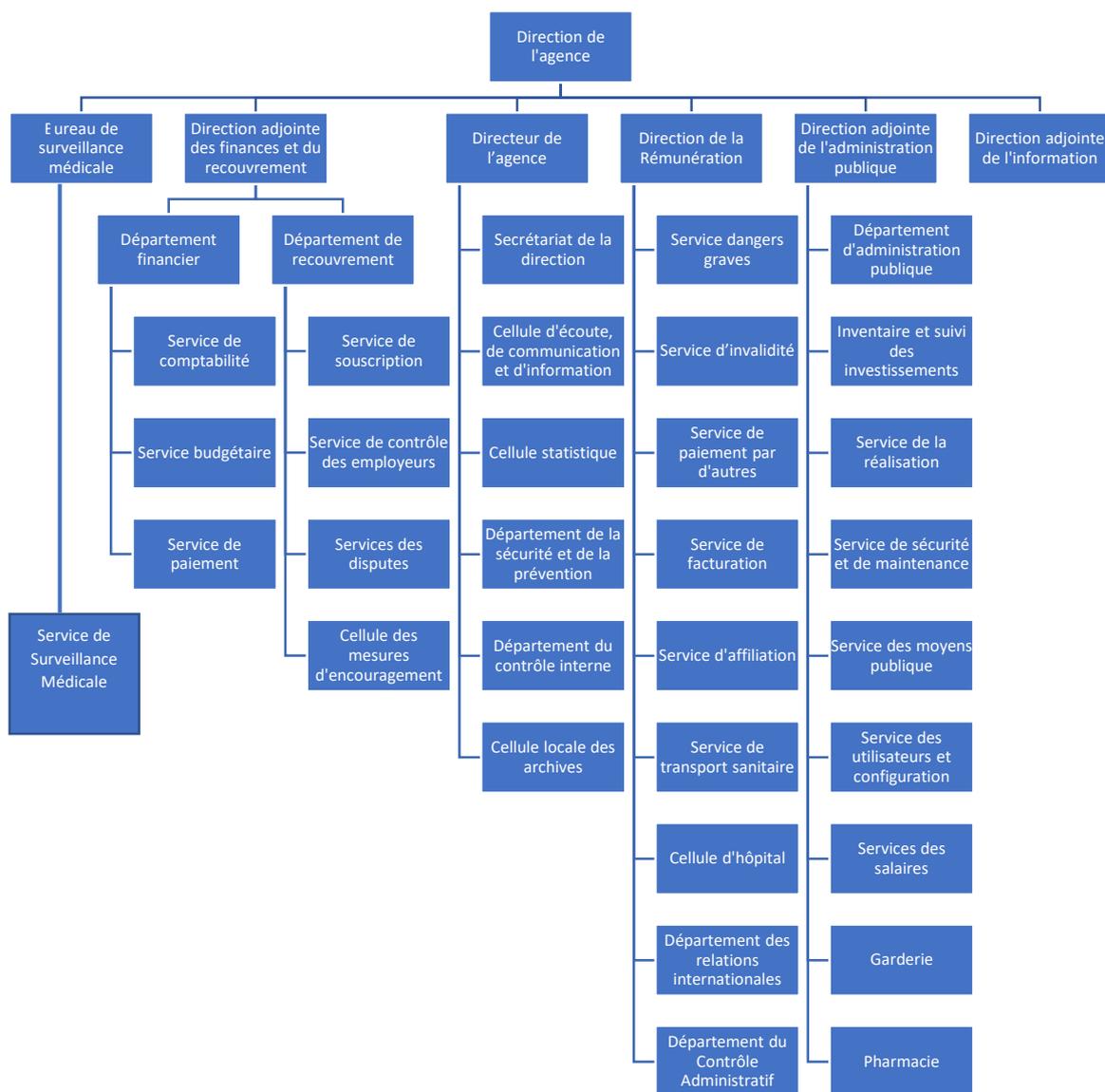
L'agence de Djelfa est rattachée à la Caisse nationale de sécurité sociale en Algérie et n'a ni personnalité juridique ni autonomie financière. Elle est placée sous l'autorité des fonctionnaires administratifs qui peuvent se voir déléguer certaines compétences par le directeur général de la Caisse et l'adjoint aux opérations financières, qui sont responsables de ces compétences.

---

<sup>1</sup> Circulaire interne de la CNAS de Djelfa

## 2. Organigramme de la CNAS de Djelfa

Figure n°7 : Organigramme de la CNAS agence de Djelfa



Source : CNAS Djelfa

### 3. Missions de la CNAS de Djelfa

Le décret n° 92-07 du 04 janvier 1992 portant statut juridique des caisses de sécurité sociale a précisé les attributions et le rôle de la CNAS qui se voit notamment confier :

- Gestion des prestations en nature et en espèce des assurances sociales des accidents du travail et des maladies professionnelles ;

- La gestion des prestations dues aux personnes bénéficiaires des conventions et accords internationaux de sécurité sociale ;

- L'organisation et coordination de l'exercice du control médical ;

- La gestion des prestations familiales pour le compte de l'Etat ;

- Assurer le recouvrement des cotisations sociales ; à cet effet, il y a lieu de signaler que la CNAS assure également cette fonction pour le compte des autres caisses qui gèrent d'autres risques :

- ✓ La retraite et la retraite anticipée pour le compte de la CNR ;

- ✓ Le chômage pour le compte de la CNAC ;

- ✓ La Quote-part des œuvres sociales versée au compte FNPOS.

- Contrôler les cotisants et assurer le contentieux du recouvrement ;

- Contribuer à l'immatriculation des assurés sociaux ainsi que les employeurs.

## Section 2 : Présentation et analyse des données

Les données présentées pour notre étude comprennent les revenus, les dépenses ainsi que le taux de couverture de la CNAS à Djelfa, impliqués dans l'élaboration annuelle du budget. Ces données, mensuelles et exprimées en dinars, constituent un échantillon décennal allant de 2013 à 2022, soit un total de 120 observations par variable. Par le biais d'une étude descriptive, nous examinerons attentivement les caractéristiques inhérentes à chaque variable afin d'appréhender plus précisément leur évolution temporelle.

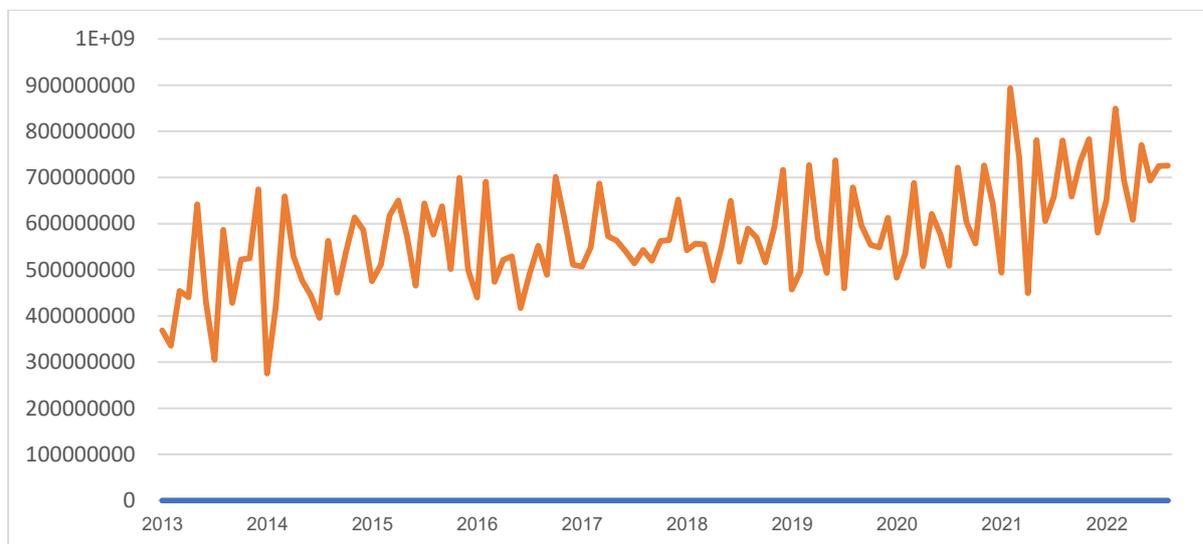
### 1. Les recettes

Le financement de l'agence provient principalement des contributions versées par les assurés de la wilaya de Djelfa, qui se composent des éléments suivants :

- La cotisation affectée à la gestion de l'Assurance Sociale
- La cotisation affectée à la gestion des Accidents du Travail et des Maladies Professionnelles
- La cotisation affectée à la gestion des Fonds d'Aides et de Secours
- La cotisation affectée à la gestion des Prestations Familiales
- La cotisation affectée à la gestion administrative
- La cotisation affectée à la gestion du Contrôle Médical
- La cotisation affectée à la gestion de l'Action Sociale et Sanitaire

En plus de cela, il existe des pénalités de retard spécifiques affectées à la gestion administrative.

**Graphe n°1** : les recettes mensuelles de l'agence de 2013 à 2022



**Source** : CNAS Djelfa .

Au premier abord, les revenus de l'agence semblent présenter des fluctuations entre croissance et déclin. Cependant, après avoir calculé le taux de croissance moyen sur l'ensemble de la période d'observation (3,42%), il apparaît que ces revenus affichent une augmentation régulière, bien que lente. Cela constitue une indication positive pour l'agence, qui est ainsi en mesure de respecter ses engagements.

Nous allons à présent procéder au calcul des principaux indicateurs statistiques, représentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau n°4 :** Caractéristiques statistiques des recettes.

Indicateur	Moyenne	Ecart-type	Max	Min
Valeur	577.918.927,23	142.305.836,02	1.533.129.934,79	275.215.743,97

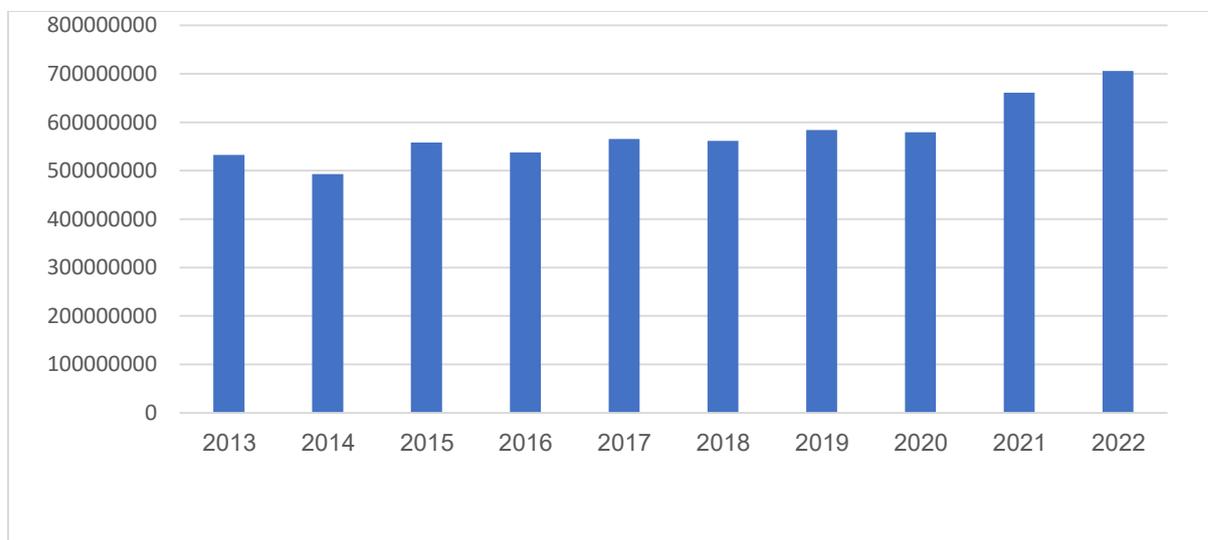
**Source :** Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

Nous remarquons à travers le tableau précédent que le plus haut niveau atteint par les revenus est de 1 533 129 934,79, enregistré au mois d'avril 2013. Cela est dû au remboursement par l'État de ses dettes antérieures envers la Caisse Nationale de d'Assurances Sociales. En revanche, le plus bas niveau des revenus est de 275 215 743,97, enregistré au mois de mai 2014.

Cependant, de manière générale, nous constatons une augmentation des revenus de l'agence, attribuable d'une part à l'augmentation des salaires et l'augmentation du nombre de personnes assurées d'autre part.

Ensuite, nous avons tracé la moyenne de la croissance annuelle des revenus de l'agence, présentée ci-dessous :

**Graphique n°2 :** Moyenne annuelle des recettes de l'agence de 2013 à 2022



**Source :** Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

Selon le graphique, l'agence a connu des fluctuations dans la moyenne annuelle de ses revenus depuis 2013 jusqu'à 2020, avec des périodes de hausse et des périodes de baisse. Cependant, cette situation n'a pas perduré. En réalité, une augmentation significative de cette moyenne a été enregistrée à partir de 2020.

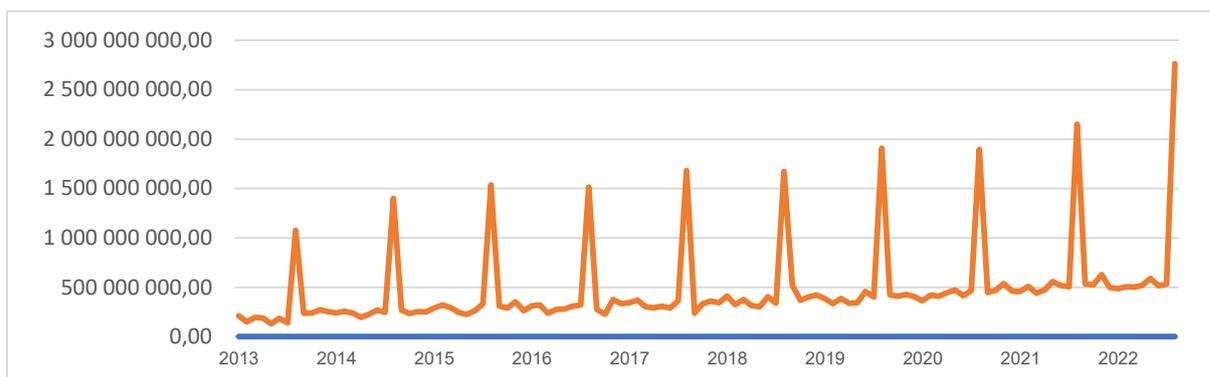
## 2. Les dépenses

Les dépenses de la CNAS de Djelfa sont principalement composées des prestations, représentant la plus grande part de l'assurance sociale. Plus précisément, celles qui couvrent le « Tiers Payant (Produits Pharmaceutiques) remboursées à 100% » représentent la part prédominante au cours des 11 premiers mois de chaque année, de 2013 à 2022. Cependant, au mois de décembre de chaque année, on constate que la majorité des dépenses sont principalement constituées des forfaits hospitaliers – une contribution fixe au budget du CHU (Forfaits Hôpitaux – Participation Forfaitaire au Budget CHU). Ensuite, viennent en deuxième position les indemnités couvrant les accidents du travail et les maladies professionnelles, telles que :

- Mesures liées aux Prestations-Suivis, Coordinations et Soins- MAJ 20% ;
- Prestations en nature avec ticket modérateur- actes médicaux à 80% ;
- Prestations en nature avec ticket modérateur-Produits pharmaceutiques à 80% ;
- Prestations en nature avec ticket modérateur – Appareillage à 80% ;
- Prestations en nature remboursées à 100% - actes médicaux ;
- Prestations en nature remboursées à 100%- Produits pharmaceutiques ;
- Prestations en nature remboursées à 100%- Appareillage ;
- Prestations en nature remboursées à 100%- Transport conventionné ;
- Prestations en nature remboursées à 100%- Frais Hémodialyse ;
- Indemnités Journalières – Assurance Maternité ;
- Pension directe – Assurance Invalidité ;
- Pension de réversion – Assurance Invalidité ;
- Allocations Décès servies aux ayants droits d'un salarié actif ;
- Prestations en nature remboursées à 100 % - Cardio-vasculaires ;
- Prestations AT/MP – Incapacité temporaire- Produits pharmaceutiques 100% ;
- Prestations en espèce – Indemnités Journalières à 100% ;
- Prestations d'Incapacité permanente – Rentes Directes.

L'agence supporte également d'autres dépenses liées à son fonctionnement et à ses investissements, telles que :

- Les mesures relatives aux prestations – suivi, coordination et soins – mise à jour de 20% (Mesures liées aux Prestations-Suivis, Coordinations et Soins- MAJ 20%) ;
- Autres prestations – frais de séjour (Autres Prestations – Frais de Séjours).

**Graphe n°3** : les dépenses mensuelles de l'agence de 2013 à 2022

**Source** : CNAS Djelfa.

Nous constatons une progression modérée des dépenses de l'agence chaque année, suivie d'une forte augmentation au mois de décembre. Cette augmentation est principalement due à l'acquittement des dépenses liées aux forfaits hospitaliers, une contribution fixe au budget du CHU. Cependant, après avoir calculé le taux moyen de croissance des dépenses sur l'ensemble de la période d'observation, soit 12,47%, il apparaît que ces dépenses affichent une tendance croissante, ce qui est préoccupant pour l'agence. En effet, le taux moyen de croissance des dépenses dépasse celui des revenus, compromettant ainsi sa capacité à respecter ses obligations à long terme.

Nous procéderons désormais au calcul des principaux indicateurs statistiques représentés dans le tableau suivant :

**Tableau n°5** : caractéristiques statistiques des dépenses

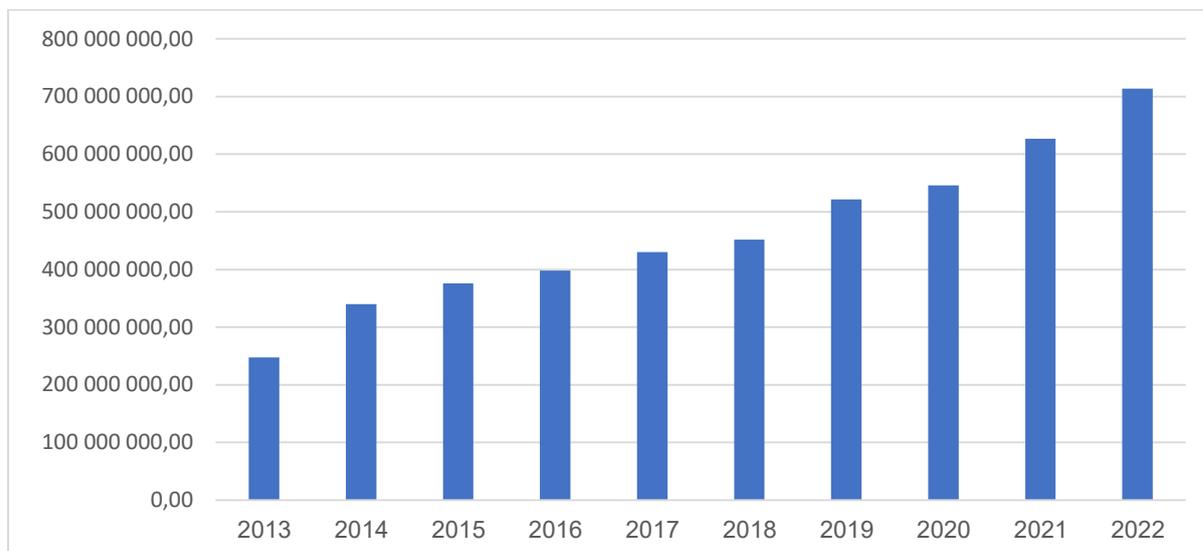
Indicateur	Moyenn e	Ecart-type	Max	Min
Valeur	465.510. 457,22	425.961.07 0,15	2.764.326.60 1,39	129.188.76 6,96

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

En observant le tableau précédent, nous constatons que les dépenses ont atteint leur plus haut niveau en décembre 2022, s'élevant à 2 764 326 601,39, tandis que leur plus bas niveau a été enregistré en septembre 2013, atteignant 129 188 766,96.

De manière générale, nous remarquons une augmentation des dépenses de l'organisme, principalement due à la hausse des prix des produits tels que les médicaments, les dispositifs médicaux, etc., ainsi qu'à l'augmentation du nombre de personnes assurées.

Nous procéderons maintenant à la création du graphique représentant la moyenne annuelle de l'évolution des dépenses de l'agence.

**Graphe n°4** : Moyenne annuelle des dépenses de l'agence de 2013 à 2022

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

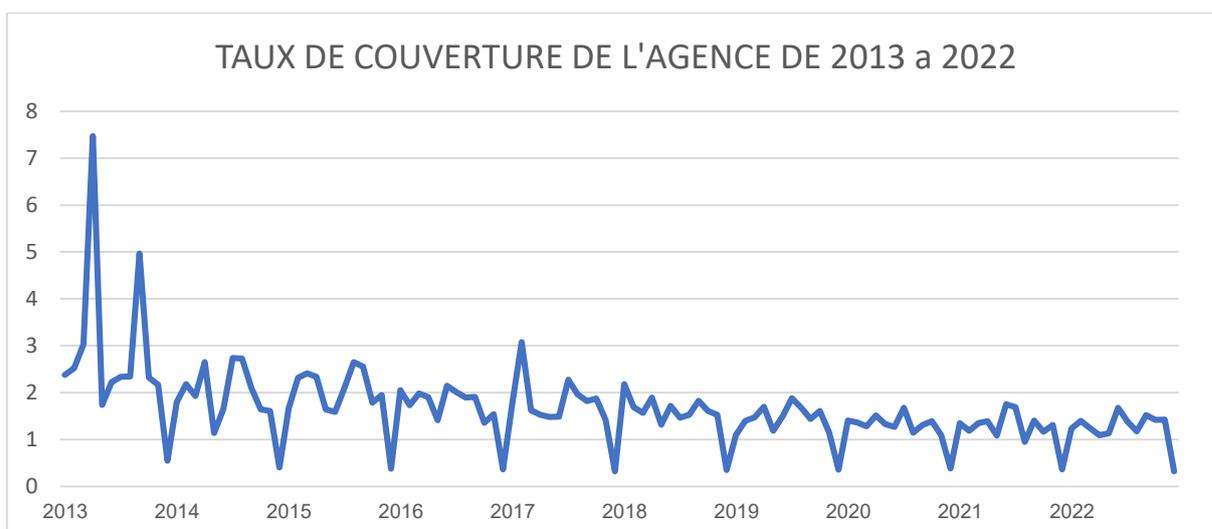
Selon le graphique, l'agence a connu une augmentation significative de sa dépense moyenne annuelle depuis 2013 jusqu'en 2022, augmentant progressivement sans diminution. En 2022, elle a enregistré sa valeur la plus élevée (713 854 252,84 DA).

### 3. Le taux de couverture

La proportion des revenus par rapport aux dépenses est généralement appelée le taux de couverture des revenus par les dépenses, ou plus communément le ratio d'autofinancement. Ce taux mesure la capacité d'une entreprise ou d'une institution à couvrir ses dépenses avec ses propres revenus, sans avoir recours à des sources de financement externes.

$$\text{taux de couverture} = \frac{\text{recettes}}{\text{dépenses}}$$

**Graphe n°5** : Le taux de couverture mensuels de l'agence de 2013 à 2022



**Source :** CNAS Djelfa.

Nous pouvons observer que le taux de couverture de l'agence diminue d'année en année, principalement en raison de la croissance des dépenses (12,47%) supérieur à celle des revenus (3,42%). De plus, le taux connaît une hausse significative en avril 2013, attribuable au remboursement des dettes antérieures de l'État envers l'agence. Par ailleurs, une forte baisse du taux est observée en décembre de chaque année, en raison de l'augmentation considérable des dépenses spécifiquement celles liées aux forfaits hospitaliers – participation forfaitaire au budget CHU.

Après avoir calculé la moyenne du taux de variation de couverture sur l'ensemble de la période de surveillance (-8,69%), il est clair que cet indicateur présente une tendance décroissante en moyenne, ce qui constitue un signe préoccupant pour l'agence. En effet, l'agence pourrait rencontrer des difficultés à l'avenir pour couvrir ses dépenses et financer ses activités de manière autonome, ce qui pourrait amener éventuellement les autorités à augmenter le taux de cotisations.

Nous allons maintenant procéder au calcul des principaux indicateurs statistiques représentés dans le tableau suivant :

**Tableau n°6 :** caractéristiques statistiques du taux de couverture de l'agence

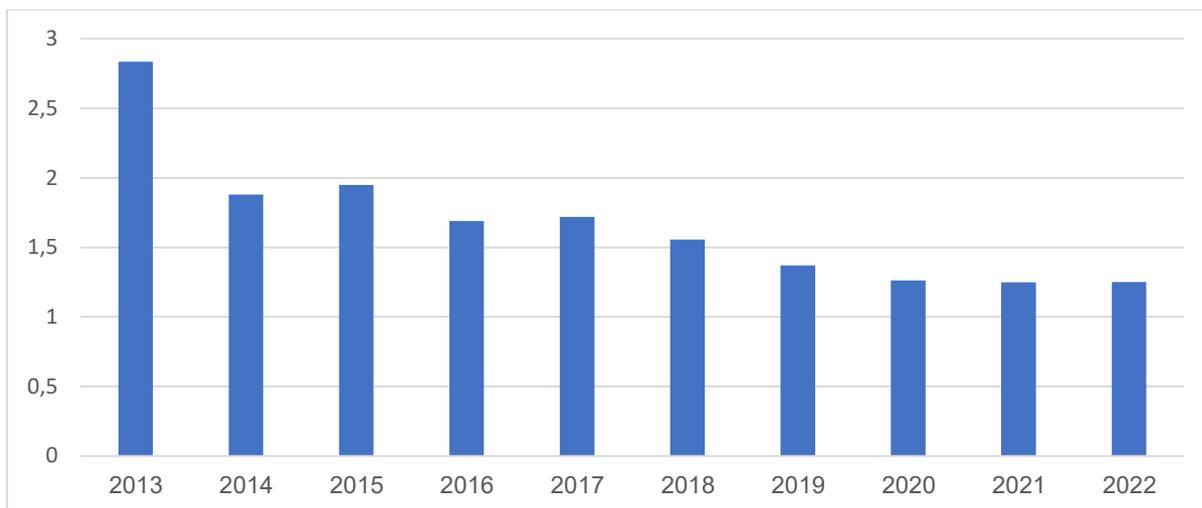
Indicateur	Moyenne	Ecart-type	Max	Min
Valeur	1,676858	0,838844	7,470148	0,322326

**Source :** Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

Nous constatons, à partir du tableau précédent, que le taux de couverture le plus élevé atteint par la CNAS est de 7,470148, enregistré en avril 2013. Cela est dû au remboursement des dettes par l'État. La valeur la plus basse du taux de couverture est de 0,322326, en décembre 2017.

En général, nous observons une diminution du taux de couverture de CNAS, principalement en raison d'un taux de croissance des dépenses supérieur à celui des revenus.

**Graphe n°6 :** Moyenne annuelle des taux de couverture de l'agence de 2013 à 2022



**Source :** Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

Selon le graphique, la CNAS a connu une baisse significative de la moyenne annuelle du taux d'autofinancement depuis 2013 jusqu'en 2022. Cette tendance était à la baisse et a atteint sa valeur la plus basse en 2021, avec un taux de 1,249801.

### Section 3 : Prédiction du taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurance Sociale

Après avoir présenté le cadre théorique de la méthode Box-Jenkins dans le chapitre précédent, et après avoir clarifié les informations de base sur la Caisse Nationale d'Assurance Sociale (CNAS), y compris les revenus, les dépenses et les taux de couverture, nous continuerons notre travail avec la même approche que celle que nous avons suivie depuis le début de l'étude, en passant de l'application générale à l'application spécifique que nous souhaitons préparer.

Dans ce contexte, nous entreprendrons une étape spécifique directement dédiée à la modélisation des taux de couverture de la CNAS de Djelfa, afin de fournir des prévisions pour une période de 12 mois pour l'année 2022 et de les comparer aux résultats réels.

Pour prédire le taux de couverture, nous suivons la méthode de Box-Jenkins, qui consiste en un ensemble d'étapes appliquées à une série chronologique pour la modéliser.

Note :TC : la série des taux de couverture pour la CNAS à Djelfa. Cette série contient 108 observations (01/2013 : 12/2021, données mensuelles) avec une unité de mesure en dinars.

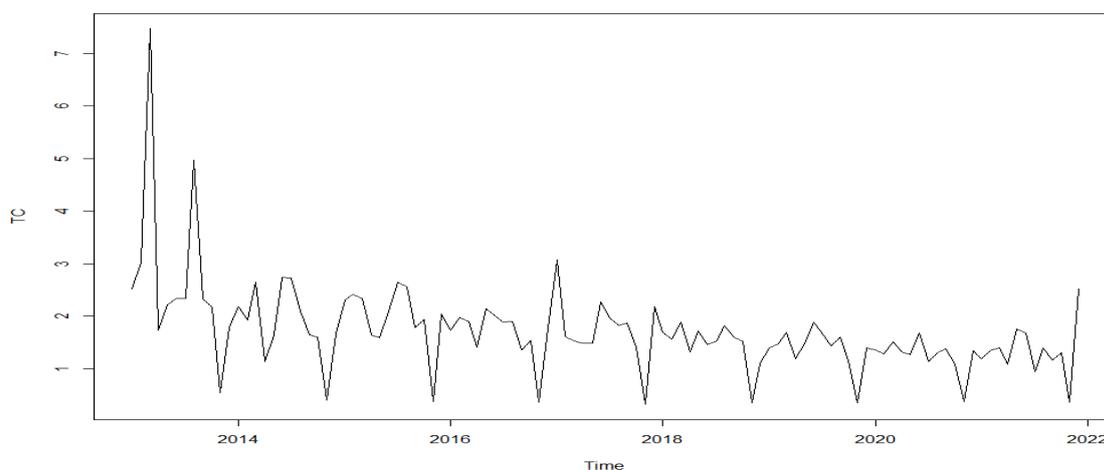
#### 1. Analyse préliminaire de la série TC

##### 1.1 Analyse du graphe de la série TC

La première étape avant d'analyser une série chronologique consiste à observer sa représentation graphique, qui permet d'avoir une idée générale sur la nature et les caractéristiques de la série (tendance, saisonnalité, cycles, etc.).

La série TC est représentée dans le graphique ci-dessous.

**Figure n°8** : La série TC



**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R

À partir du graphique, il apparaît que la série n'est pas stationnaire car ses caractéristiques semblent varier dans le temps, ce qui montre que la moyenne change au fil du temps. Cette

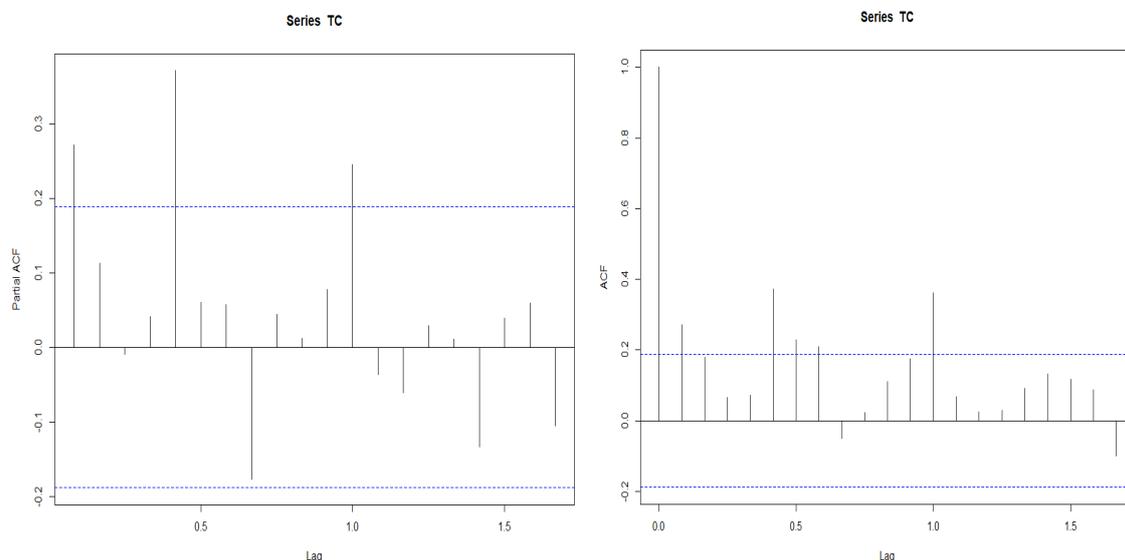
représentation montre également quelques valeurs aberrantes et des creux qui indiquent la présence d'une saisonnalité (en décembre de chaque année).

Cependant, il convient de noter que le graphique ne représente pas toujours une image précise et peut être trompeur dans certains cas. Par conséquent, il est conseillé de procéder à des tests statistiques pour confirmer ou rejeter les hypothèses déduites des observations graphiques. Avant cela, nous devons examiner la fonction d'autocorrélation et la fonction d'autocorrélation partielle pour avoir une idée de leur stabilité.

Nous passerons ensuite progressivement à l'extraction de l'effet saisonnier de la série. Mais d'abord, nous allons déterminer son corrélogramme pour avoir une idée sur sa stationnarité.

### 1.2 Examen de corrélogramme de la série TC (ACF- PACF-Test de Ljung-Box)

**Figure n°9** : Corrélogramme de la série TC



#### Box-Ljung test

```
data: TC
X-squared = 8.192, df = 1, p-value = 0.004208
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

À partir du corrélogramme, il apparaît que la série TC n'est pas stationnaire car la plupart des autocorrélations ne sont pas présentes dans l'intervalle de confiance. En effet, cette conclusion peut être confirmée par la probabilité critique du test LJUNG BOX étant inférieure au seuil de  $\alpha=5\%$ , ce qui signifie que ces autocorrélations sont très significatives si elles sont différentes de 0.

De plus, les quelques piques qui dépassent la période de confiance peuvent fournir des informations sur la présence du facteur saisonnier.

### 1.3 Détection de la saisonnalité

Pour cela, nous pouvons effectuer un test d'analyse de variance à deux facteurs (ANOVA) : l'année et les mois. Mais nous nous intéressons uniquement au facteur du mois qui détecte la saisonnalité.

Les hypothèses sont les suivantes :

Ho : « Aucun effet du facteur mois : pas de saisonnalité »

H<sub>1</sub> : « Il y a un effet du facteur mois : présence de saisonnalité ».

La décision est la suivante : nous rejetons Ho si F calculé > F tab.

Ensuite, le test est effectué sur Excel et le résultat est obtenu dans le tableau suivant.

**Tableau n°7** : Tableau d'analyse de la variance de la série TC

ANOVA						
<i>Source des Variations</i>	<i>Sommes des carrées</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrées</i>	<i>F calculée</i>	<i>Probabilité</i>	<i>valeur critique pour F</i>
Lignes	25,270850 54	9	2,8078722 82	8,5465512 38	2,26815 <sup>E</sup> -09	1,9758060 73
Colonnes	25,939302 34	11	2,3581183 94	7,1775984 3	7,36956 <sup>E</sup> -09	1,8866836 03
Erreur	32,525324 91	99	0,3285386 35			
Total	83,735477 78	119				

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel Excel.

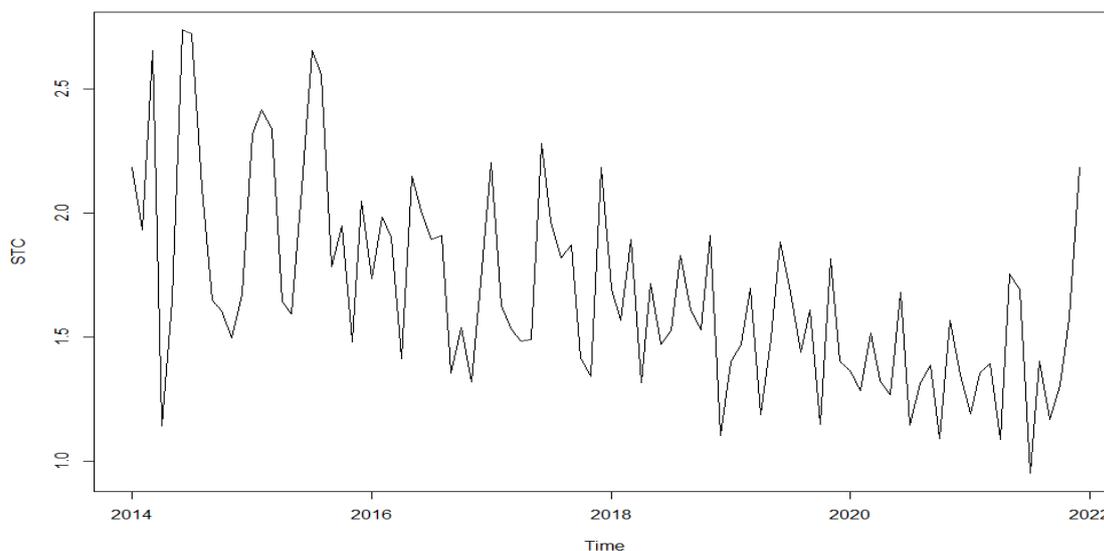
Il est clair que la série est saisonnière car la statistique de Fisher calculée (7,17759843) pour le facteur de la colonne (mois) est supérieure à la valeur critique pour F (1,886683603). Ainsi, nos hypothèses précédentes ont été confirmées.

## 2. Ajustement de la saisonnalité

Nous passons ensuite à l'ajustement saisonnier, où après une étude approfondie de la série chronologique, nous avons découvert que la raison de la saisonnalité est due aux dépenses du Fonds national d'assurance maladie (Forfaits Hôpitaux – Participation Forfaitaire au Budget CHU), qui sont des coûts que le CNAS ne contrôle pas et qui sont calculés chaque année par le ministère de la Santé et de la Sécurité sociale.

Nous avons également constaté qu'il est nécessaire de supprimer l'année 2013 complète de la série chronologique en raison de la présence d'une valeur aberrante en avril, due au paiement de dettes antérieures de l'État.

La nouvelle série (STC) après traitement de la saisonnalité et suppression des données de l'année 2013 de la série TC est représentée dans la figure suivante :

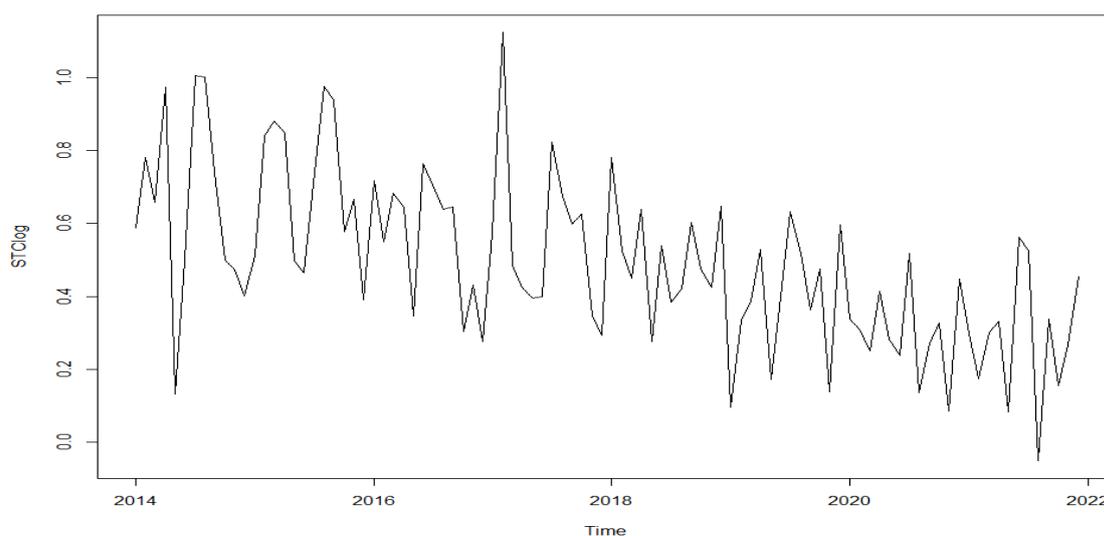
**Figure n°10** : la série STC

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

### 3. Etude de la stationnarité

Après avoir dessaisonnalisé nos données, nous constatons que la série reste non stationnaire en raison de la présence d'une tendance ainsi qu'une variance non constante. Pour la stabilité de la variance nous considérons le logarithme népérien de la série STC.

Le graphe de la série  $STC_{log} = \log(STC)$  est ci-dessous

**Figure n°11** : la série STClog

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R

Après la stabilisation de la variance Nous notons graphiquement que la STClog est non stationnaire. Le test de stationnarité de la série STClog est abordé ci-dessous.

### 3.1 Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté pour la série STClog

Nous tapons la commande suivante dans le logiciel R pour tester la stationnarité de la série STClog :

```
⇒ x1=ur.df(STClog ,type='trend'); summary(x1)
```

**Figure n°12** : Estimation du modèle (3) de la série STClog

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.59509 -0.12563  0.01409  0.13072  0.51284

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.933992   0.117767   7.931 5.66e-12 ***
z.lag.1     -1.261179   0.148019  -8.520 3.42e-13 ***
tt          -0.006489   0.001053  -6.162 1.99e-08 ***
z.diff.lag   0.227500   0.102946   2.210  0.0296 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1869 on 90 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5356,    Adjusted R-squared:  0.5202
F-statistic: 34.6 on 3 and 90 DF,  p-value: 5.751e-15

Value of test-statistic is: -8.5204 24.2318 36.3161

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -4.04 -3.45 -3.15
phi2  6.50  4.88  4.16
phi3  8.73  6.49  5.47
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

Puisque  $\tau_3 = -4.04 > \text{value of test-statistic} = -8.5204$  nous acceptons  $H_1 : \rho < 0$  pour un seuil de 5% dans le modèle (1). D'autre part, l'hypothèse  $(\beta, \rho) = (0, 0)$  est refusée dans le modèle (1) car  $\Pr(>|t|)$  pour  $tt = 1.99 \cdot 10^{-8} < \text{le seuil de } 5\%$ . Donc on accepte l'hypothèse que la série a une racine unitaire et on accepte l'hypothèse de l'existence de tendance au seuil de 5%.

On passe au modèle (2) en tapant la commande suivante sous R pour la confirmation de nos résultats précédents :

```
⇒ x2=ur.df(STClog,type='drift'); summary(x2)
```

**Figure n°13** : Estimation du modèle (2) de la série STClog

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.88452 -0.25138 -0.06851  0.17757  1.38532

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.02262   0.20223   5.057 2.20e-06 ***
z.lag.1     -0.61094   0.11743  -5.203 1.21e-06 ***
z.diff.lag  -0.04237   0.10437  -0.406  0.686
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3915 on 91 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3239,    Adjusted R-squared:  0.3091
F-statistic: 21.8 on 2 and 91 DF,  p-value: 1.841e-08

Value of test-statistic is: -5.2026 13.5545

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.51 -2.89 -2.58
phi1  6.70  4.71  3.86
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

Puisque  $\tau_2 = -3.51 > \text{value of test-statistic} = -5.2026$  nous acceptons  $H_1 : \rho < 0$  pour un seuil de 5% dans le modèle (2), D'autre part, l'hypothèse  $H_0 : \alpha=0$  est refusé dans le modèle (2) car  $\Pr(>|t|)$  pour (Intercept) =  $2.2 \cdot 10^{-6} < \text{le seuil de 5\%}$ . Donc la série a une racine unitaire et possède une constante pour un niveau de 5%.

Pour renforcer davantage la validité du modèle (3), nous saisissons la commande suivante sous R pour le modèle (1) :

$\Rightarrow$  `x3=ur.df(STClog,type='none'); summary(x3)`

**Figure n°14** : Estimation du modèle (1) de la série STClog

```
Test regression none

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.19302 -0.19101  0.01825  0.24311  1.50956

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1      -0.02908    0.02639  -1.102 0.273330
z.diff.lag  -0.33615    0.09761  -3.444 0.000865 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4406 on 92 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1341,    Adjusted R-squared:  0.1153
F-statistic: 7.124 on 2 and 92 DF,  p-value: 0.001329

Value of test-statistic is: -1.102

Critical values for test statistics:
    1pct  5pct 10pct
tau1 -2.6 -1.95 -1.61
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

L'hypothèse  $\rho = 0$  est acceptée pour un seuil de 5% dans le modèle (3) car  $\tau_1 = -2.6 < \text{value of test-statistic} = -1.102$ .

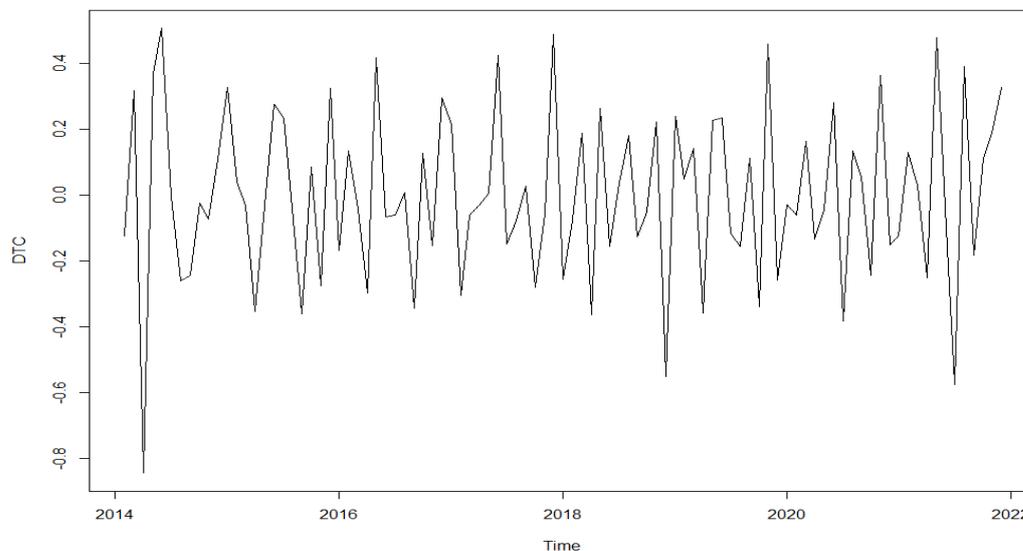
Nous pouvons conclure que pour un seuil de 5% la série désaisonnalisée STClog ne présente pas une racine unitaire et possède de tendance et de constante. La série est intégrée d'ordre 1, c'est-à-dire  $I(1)+c$ .

#### 4. Stationnarisation de la série

Pour l'élimination de la tendance de la série STClog nous considérons la série DTC qui est la différence première de la série STClog.

$DTC = \text{diff}(STClog)$ . Le graphe de cette série illustré par la figure n°15 est obtenu par la saisie de la commande :

$\Rightarrow$  `ts.plot(DTC)`

**Figure n°15** : série DTC

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R

La série DTC paraît stationnaire, vérifions la stationnarité de la série DTC avec le test de Dickey-Fuller Augmenté.

#### 4.1 Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté pour la série DTC

Nous allons tester la stationnarité de la série DTC avec le test de Dickey-Fuller Augmenté avec la saisie de la commande suivante sous R :

⇒ `x4=ur.df(DTC,type='trend'); summary(x4)`

**Figure n°16** : Estimation du modèle (3) de la série DTC

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.70662 -0.16238 -0.00547  0.15070  0.66634

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -9.446e-03  5.061e-02  -0.187  0.85237
z.lag.1     -1.869e+00  1.683e-01 -11.103 < 2e-16 ***
tt           5.723e-05  9.203e-04  0.062  0.95056
z.diff.lag   3.334e-01  1.003e-01  3.324  0.00129 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2382 on 89 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7324,    Adjusted R-squared:  0.7233
F-statistic: 81.18 on 3 and 89 DF,  p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic is: -11.1035 41.1132 61.6632

Critical values for test statistics:
 1pct 5pct 10pct
tau3 -4.04 -3.45 -3.15
phi2  6.50  4.88  4.16
phi3  8.73  6.49  5.47
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

- La valeur (value of test-statistic =  $-11.1035$ ) est inférieure à  $\tau_3 = -4.04$  → rejeter  $H_0 : \rho = 0$  dans le modèle (1)

- La p-value du paramètre  $\beta$  (0.95056) supérieur à 0.05 → accepter  $H_0 : \beta = 0$  dans le modèle (1)

Maintenant, nous appliquons l'instruction :

⇒ `x5= ur.df(DTC,type='drift'); summary(x5)`

**Figure n°17** : Estimation du modèle (2) de la série DTC

```
Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.70920 -0.15992 -0.00547  0.15061  0.66564

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.006699   0.024580  -0.273   0.7858
z.lag.1     -1.868895   0.167358 -11.167 <2e-16 ***
z.diff.lag   0.333460   0.099710   3.344   0.0012 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2369 on 90 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7323,    Adjusted R-squared:  0.7264
F-statistic: 123.1 on 2 and 90 DF,  p-value: < 2.2e-16

value of test-statistic is: -11.167 62.358

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.51 -2.89 -2.58
phi1  6.70  4.71  3.86
< |
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R

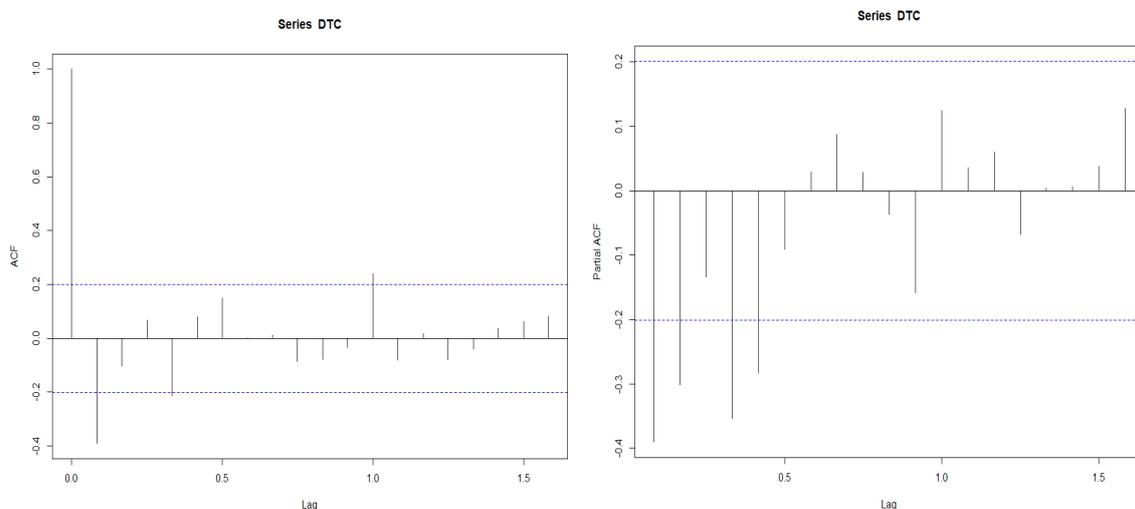
La statistique (value of test-statistic =  $-11.167$ ) est inférieure à  $\tau_2 = -3.51$  → rejeter  $H_0 : \rho = 0$  dans le modèle (2).

- La p-value du paramètre  $\alpha$  (0.7858) supérieure à 0.05 → accepter  $H_0 : \alpha = 0$  dans le modèle (2). Donc, la série DTC est de la forme  $I(0)$  Nous déduisons la stationnarité de la série DTC.

## 5. L'estimation du modèle

L'estimation du modèle sera faite par la fonction d'autocorrélation et autocorrélation partielle.

**Figure n°18** : la fonction d'autocorrélation et autocorrélation partielle de la série DTC



**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

On remarque de la fonction d'autocorrélation simple ci-dessous que la 1<sup>er</sup> autocorrélation est significativement différente de 0. D'autre part, à partir la fonction d'autocorrélation partiele, on remarque que la 4<sup>eme</sup> autocorrélation est significativement différente de 0. Donc les modèles candidats sont les suivant : MA(1), AR(1), AR(2), AR (3), AR (4) ARMA(1,1) ARMA(2,1) ARMA(3,1) ARMA(4,1).

Après avoir identifié les différents modèles candidats, il convient d'estimer les paramètres de ces modèles, puis de vérifier à partir d'un certain nombre de tests statistiques la validité des modèles. Enfin les conditions étant réunies, nous pouvons alors utiliser le modèle le plus adéquat à des fins de prévision.

### 5.1 Test de Student sur les paramètres du modèles AR(1)

#### 5.1.1 Le modèle AR(1)

**Figure n°19** : Test de Student du modèle AR(1) de la série DTC

```
Call:
arima(x = STClog, order = c(1, 1, 0))

Coefficients:
      ar1
    -0.3988
s.e.    0.0939

sigma^2 estimated as 0.06015:  log likelihood = -1.36,  aic = 6.73
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

Au regard des résultats d'estimation, on constate que le modèle AR(1) reste candidat dans la mesure où le coefficient est significativement différent de zéro car  $t\text{-stat} = \frac{-0.3988}{0.0939} = -4.2470$  est supérieur à la valeur tabulée de Student = 1.96.

Remarque : Pour les résultats d'estimation des autres modèles, voir l'annexe A avec la même interprétation.

**Tableau n°8 :** Les T-Statistiques des modèles identifiés pour la série DTC

Modèle	Coefficient de ar1	Coefficient de ar2	Coefficient de ar3	Coefficient de ar4	Coefficient de ma1	Décision	cause
AR(1)	$\frac{0.3988}{0.0939} = 4.2470$	***** **	***** **	***** *	***** *	CANDID AT	
AR(2)	$\frac{0.5321}{0.0970} = 5.667$	$\frac{0.3277}{0.0964} = 3.3993$	***** **	***** **	***** **	CANDID AT	
AR(3)	$\frac{0.5944}{0.1015} = 5.8562$	$\frac{0.4256}{0.1091} = 3.9010$	$\frac{0.1825}{0.1011} = 1.8051$	***** **	***** **	REJETÉ	t-stat de Coefficient de ar3 <1,96
AR(4)	$\frac{0.6820}{0.0887} = 7.6889$	$\frac{0.6514}{0.1031} = 6.3181$	$\frac{0.4701}{0.1010} = 4.6545$	$\frac{0.5217}{0.0928} = 5.6218$	***** **	CANDID AT	
MA(1)	***** **	***** **	***** **	***** **	$\frac{0.8919}{0.0334} = 26.7046$	CANDID AT	
ARMA (1.1)	$\frac{0.0112}{0.1083} = 0.1034$	***** **	***** **	***** **	$\frac{0.8930}{0.0348} = 25.6609$	REJETÉ	t- stat de Coefficient de ar1 <1,96
ARMA (2.1)	$\frac{0.0103}{0.1059} = 0.0973$	$\frac{0.1963}{0.1041} = 1.8857$	***** **	***** **	$\frac{0.3988}{0.0939} = 4.2470$	REJETÉ	t- stat de Coefficient de (ar1 et ar2) <1,96
ARMA (3.1)	$\frac{0.0699}{0.1084} = -0.660$	$\frac{0.2184}{0.1020} = 2.1411$	$\frac{0.1841}{0.1048} = 1.7567$	***** **	$\frac{0.8446}{0.0472} = 17.8941$	REJETÉ	t- stat de Coefficient de (ar1 et ar3) <1,96
ARMA (4.1)	$\frac{0.2522}{0.1074} = 2.3482$	$\frac{0.3952}{0.1005} = 3.9323$	$\frac{0.2950}{0.0967} = 3.0507$	$\frac{0.4433}{0.1003} = 4.4120$	$\frac{0.7151}{0,0858} = 8.3345$	CANDID AT	

Source : Établi par nos soins via le logiciel R.

A partir des résultats du tableau, il ressort les seuls les modèles AR(1). AR(2). AR(4). MA(1). ARMA(4.1) sont candidats, les coefficients des autres modèles sont non significatifs (T-stat<1,96).

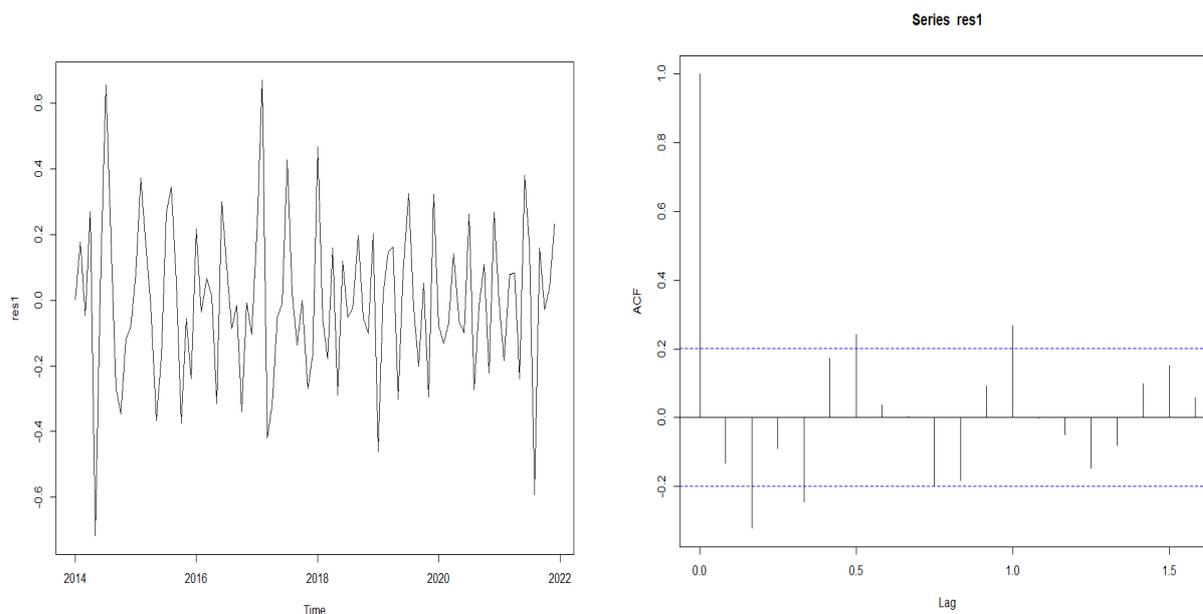
## 5.2 Les Tests sur les résidus des modèles

Nous testons les résidus obtenus des modèles candidats (non rejetés) pour savoir s'ils constituent un bruit blanc gaussien avec la saisie de l'instruction suivante sous R :

⇒ `res1=residuals(fitc1) ; ts.plot(res1) ; acf(res1)`

Sachant que : `fitc1` représente l'estimation du modèle AR(1) de la série DTC

**Figure n°20** : la série `res1` et la série autocorrélation des résidus



**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

### 5.2.1 Test d'absence d'autocorrélation

Nous utilisons le test de Box et Pierce.

On test l'hypothèse  $H_0$  : absence d'autocorrélation des résidus.

Sous R, nous saisissons l'instruction suivante :

⇒ `Box.test(res1)`

Nous obtenons donc :

**Figure n°21** : Résultats du test de Box-Pierce

```
> Box.test(res1)

Box-Pierce test

data:  res1
X-squared = 1.7122, df = 1, p-value = 0.1907
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

p-value > 0.05 → hypothèse d'autocorrélation rejetée.

### 5.2.2 Test d'homoscédasticité des résidus

Nous utilisons le test ARCH.

On test l'hypothèse  $H_0$  : absence d'effet d'ARCH sur les résidus.

Sous R, nous saisissons l'instruction suivante :

⇒ ArchTest(res1)

**Figure n°22** : Résultats du test de ARCH

```
> ArchTest(res1)
```

```
ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects

data: res1
Chi-squared = 5.5411, df = 12, p-value = 0.9374
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

p-value > 0.05 → hypothèse d'homoscédasticité acceptée.

### 5.2.3 Test de normalité des résidus

Nous utilisons le test de Jarque-Bera.

On test l'hypothèse  $H_0$  : normalité des résidus.

Sous R, nous saisissons l'instruction suivante :

⇒ jarque.bera.test(res1)

Nous obtenons donc :

**Figure n°23** : Résultats du test de Jarque-Bera

```
> jarque.bera.test(res1)
```

```
Jarque Bera Test

data: res1
X-squared = 1.0273, df = 2, p-value = 0.5983
```

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R.

p-value > 0.05 → hypothèse de normalité acceptée

Les résidus vérifient bien un bruit blanc gaussien pour  $\alpha=0.05$ .

D'une manière similaire, on peut vérifier que les résidus obtenus des estimations selon les modèles AR(2). AR(4). MA(1). ARMA(4.1) suivent aussi un bruit blanc gaussien.

Remarque : Pour les résultats de test des résidus des autres modèles voir l'annexe B avec la même interprétation.

**Tableau n°9** : Les T-Statistiques des modèles identifiés pour la série DTC

Modèle	Test d'absence d'autocorrélation des résidus	Test d'homoscédasticité des résidus	Test de normalité des résidus	log likelihood	AIC
AR(1)	P-value= 0.1907 > 0.05	P-value= 0.9374 > 0.05	P-value= 0.5983 > 0.05	-1.36	6.73
AR(2)	P-value= 0.5295 > 0.05	P-value= 0.9523 > 0.05	P-value= 0.8506 > 0.05	4.06	-2.12
AR(4)	P-value= 0.06007 > 0.05	P-value= 0.5734 > 0.05	P-value= 0.8148 > 0.05	18.83	-27.66
MA(1)	P-value= 0.7925	P-value= 0.6852 > 0.05	P-value= 0.6879 > 0.05	17.17	-30.35
ARMA(4.1)	P-value= 0.522 > 0.05	P-value= 0.5811 > 0.05	P-value= 0.9175 > 0.05	28.5	-45

Source : Etabli par nos soins via le logiciel R

Résultat : les cinq modèles sont valides, donc on se base sur les critères (AIC, log likelihood) pour choisir le modèle le plus adéquat.

Le meilleur modèle est celui qui maximise le log likelihood et minimise les deux critères d'AKAIKE, ainsi le meilleur modèle est ARMA (4.1), il s'écrit sous la forme suivante :

$$STClog_t = -0.2522 STClog_{t-1} - 0.3952 STClog_{t-2} - 0.2950 STClog_{t-2} - 0.4433 STClog_{t-2} + \varepsilon_t - 0.7151 \varepsilon_{t-1} \quad \text{avec } \varepsilon_t \sim \text{BB Gaussienne}$$

## 6. prévisions

Afin de procéder aux prévisions 2022 du taux de couverture de la CNAS dans l'équation précédente, nous obtenons les résultats présentés dans le tableau suivant :

**Figure n°24** : prévision du taux de couverture 2022

> TCPREV

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Juī	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2022	1.383912	1.225594	1.253570	1.277320	1.574569	1.571179	1.439687	1.378305	1.314561	1.378732	1.456630	1.460769

Source : Etabli par nos soins via le logiciel R

**Tableau n°10** : comparaison entre taux de couverture réels et ceux prévisionnés

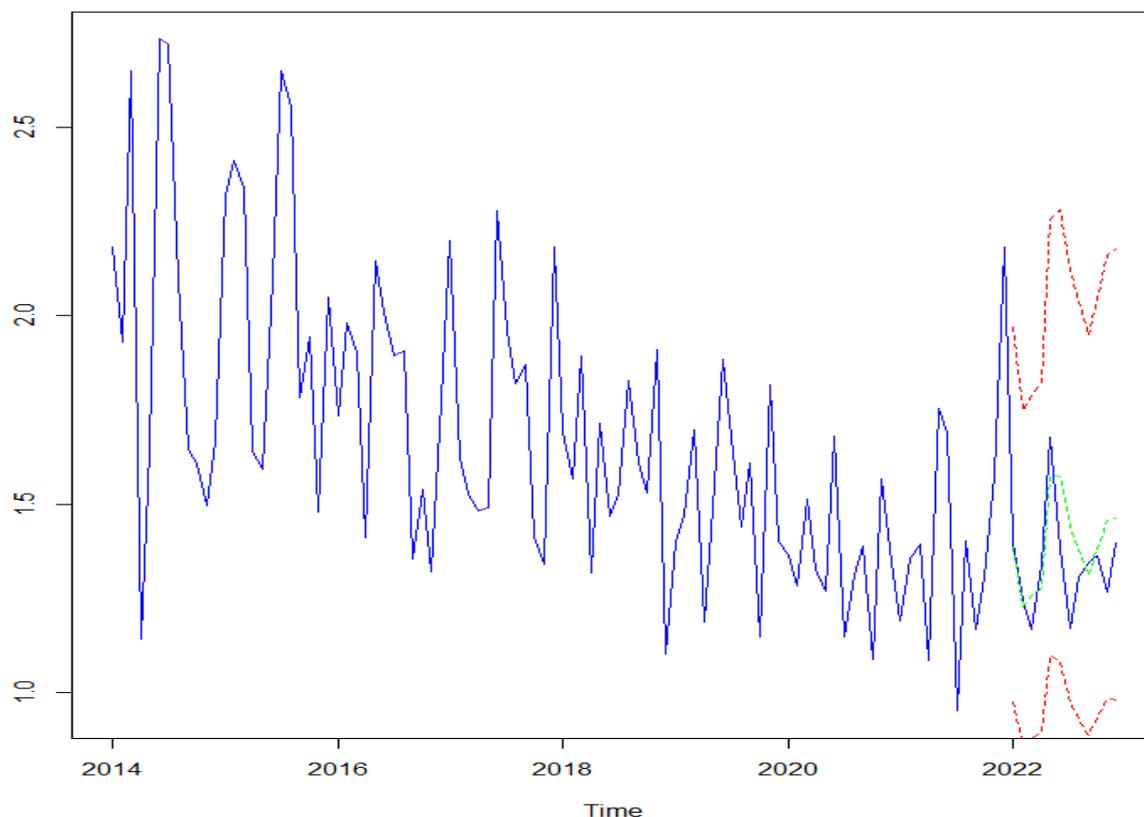
Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
TC2022	1,396 199	1,244 003	1,166 377	1,335 59	1,677 843	1,382 558	1,170 461	1,306 801	1,34 669	1,36 370 1	1,264 622	1,396 1992
TCPR EV	1,383 912	1,225 594	1,253 57	1,277 32	1,574 569	1,571 179	1,439 687	1,378 305	1,31 456 1	1,37 873 2	1,456 63	1,460 769
Écart	0,012 287	0,018 409	- 0,087 193	0,058 270	0,103 274	- 0,188 621	- 0,269 226	- 0,071 504	0,03 212 9	- 0,01 503 1	- 0,192 008	- 0,064 570
Taux d'erreur	0,88 %	1,48 %	7,48 %	4,36 %	6,16 %	13,64 %	23,00 %	5,47 %	2,39 %	1,10 %	15,18 %	4,62 %

**Source** : Etabli par nos soins via le logiciel R

Lors de la comparaison entre les valeurs prédictives obtenues et les valeurs réelles du taux de couverture obtenues auprès de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales pour l'année 2022, nous constatons qu'elles sont relativement proches. De plus, nous remarquons que le taux d'erreur ne dépasse pas 10% pour la plupart des mois, à l'exception des mois de juin, juillet et novembre. Cela indique que les résultats prédictifs obtenus grâce au processus de prévision sont raisonnables et acceptables, ce qui confirme la validité du modèle ARIMA (4,1,1) choisi et l'efficacité de la méthode de Box-Jenkins dans le processus de prévision.

Ces résultats montrent que le modèle est capable de fournir des prévisions précises. Il est toutefois intéressant de noter que les trois mois où le taux d'erreur est élevé nécessitent une révision et une analyse supplémentaire de la série chronologique, ces taux élevés sont notamment dus aux valeurs aberrantes au mois de janvier 2017 en plus d'autres facteurs économiques nécessitant une analyse plus approfondie afin de comprendre les causes possibles de ces variations importantes dans les prévisions.

Les valeurs réelles sont représentées par la couleur bleu. En revanche, les valeurs prévues sont représentées par la couleur vert et l'intervalle de confiance sont représentée par la couleur rouge.

**Figure n°25** : Représentation graphique de la série brute ainsi que la série prévue

**Source** : Résultat du logiciel R

Observation : nous remarquons que nos taux de couverture résultants de notre application de la méthode Box-Jenkins appartiennent à l'intervalle de confiance (qui représentent : (les valeurs prévisionnés  $\pm 1,96$ )  $\times$  écart type) d'une part, et sont très proches voire presque identique aux taux réels fournis par l'agence d'autre part On peut dire donc que la méthode Box-Jenkins est une méthode efficace pour prédire le taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales.

## Conclusion

En conclusion de ce chapitre, nous avons exposé une présentation détaillée de l'Agence CNAS de Djelfa, en mettant en évidence ses missions, sa structure organisationnelle et son rôle dans la gestion de l'assurance sociale dans la région. Cette section nous a permis de mieux comprendre le contexte dans lequel les données de recettes, dépenses et taux de couverture ont été collectées.

Ensuite, nous avons procédé à la présentation des données de recettes, dépenses et taux de couverture de l'Agence sur la période allant de 2013 à 2022. Ces données nous ont offert un aperçu de la situation financière de l'agence au fil des années. Nous avons examiné exposés quelques caractéristiques statistiques de ces données sur cette période de 10 ans.

Après notre présentation et analyse de données, nous avons effectué des prévisions sur le taux de couverture de la Caisse nationale de sécurité sociale (CNAS) pour les travailleurs salariés de la wilaya de Djelfa. Cela a été réalisé après avoir traité la série originale en éliminant les éléments saisonniers et la tendance linéaire. Nous avons ensuite étudié la stationnarité de la série, ainsi que les résidus pour déterminer s'ils suivaient un bruit blanc gaussien (BBG). Nous avons constaté que tous les résidus suivaient un BBG, ce qui nous a conduit à choisir le meilleur modèle présentant la plus grande vraisemblance logarithmique (log likelihood) et le plus petit critère d'information d'Akaike (AIC), qui était le modèle ARMA (4,1).

Ensuite, nous avons utilisé ce modèle sélectionné pour effectuer des prévisions sur l'horizon d'une année. Après avoir comparé les résultats des prévisions avec les données réelles fournies par la CNAS, nous avons constaté une grande ressemblance entre les deux. De plus, nous avons observé que la tendance de croissance du taux de couverture projeté était relativement proche de celle observée dans les données réelles.

Par conséquent, nous pouvons conclure que le modèle utilisé donne des résultats satisfaisants et peut être utilisé par la CNAS pour ses prévisions. Enfin, il est important de souligner que, malgré l'importance des modèles de prévision dans le processus de prise de décision, ils restent dépendants des données économiques.

## **Conclusion générale**

Le présent mémoire a exploré en détail divers aspects liés aux risques, à l'assurance et à l'assurance sociale, en se concentrant spécifiquement sur la Caisse Nationale d'Assurances Sociales (CNAS) pour les travailleurs salariés et son agence de Djelfa. Notre objectif premier était d'étudier les sources de financement et les dépenses de la CNAS, d'analyser les méthodes de recouvrement utilisées par l'organisme, et deuxièmement d'évaluer la capacité de la méthode de Box-Jenkins à prévoir de manière fiable le taux de recouvrement à court terme de cet organisme.

Dans le premier chapitre, nous avons d'abord présenté les généralités et les concepts de base sur les risques, cette section a permis d'établir les fondements théoriques nécessaires à la compréhension des sections suivantes, à savoir l'apparition de l'assurance en général, ses types et ses mécanismes de fonctionnement, puis l'apparition de l'assurance sociale et l'introduction de notre organisme étudié, la Caisse Nationale d'Assurances Sociales.

Dans le deuxième chapitre, nous avons examiné en détail les sources de financement et les dépenses de la CNAS. Nous avons identifié les défis auxquels l'organisme est confronté dans la gestion de ses ressources financières et la nécessité d'assurer un équilibre à court terme. De plus, nous avons analysé les différentes méthodes de recouvrement utilisées par la CNAS pour collecter les cotisations sociales, soulignant leur importance cruciale dans le maintien de la stabilité financière de l'organisme. Cette analyse approfondie nous a permis de mieux comprendre les enjeux et les contraintes auxquels la CNAS est confrontée dans son fonctionnement quotidien.

La troisième section du deuxième chapitre était consacrée à l'introduction aux séries chronologiques et à la présentation de la méthode de Box-Jenkins. Nous avons souligné l'importance de cette méthode dans l'analyse des données temporelles et son utilité pour effectuer des prévisions précises.

Le troisième chapitre a été consacré à la présentation de l'agence de la CNAS de Djelfa. Nous avons dressé un portrait détaillé de cette agence, en mettant en évidence sa hiérarchie, ses missions et son importance dans le système d'assurance sociale de la région. Par la suite, nous avons procédé à une analyse approfondie des données disponibles, en nous concentrant sur les recettes, les dépenses et le taux de couverture de l'agence. Ces analyses ont permis d'obtenir une vision claire de la situation financière de l'agence et de mettre en évidence les défis auxquels elle est confrontée.

Dans la dernière section de ce chapitre, nous avons appliqué la méthode de Box-Jenkins pour prévoir les taux de couverture de l'agence CNAS de Djelfa pour l'année 2022. Après avoir suivi les différentes étapes de la méthode, y compris l'estimation des modèles et l'évaluation de leur adéquation à l'aide d'outils statistiques appropriés, nous avons conclu que les modèles ARMA(4,1) étaient les plus adaptés pour cette prévision. Nous avons ensuite comparé les résultats de nos prévisions avec les taux réels pour évaluer la fiabilité de la méthode de Box-Jenkins dans la prédiction des données financières de la CNAS.

En analysant les résultats obtenus, nous avons constaté que nos prévisions étaient très proches des taux réels, ce qui démontre que la méthode de Box-Jenkins est un outil fiable pour prédire à court terme le taux de recouvrement de la CNAS de Djelfa. Et de cette manière, nous avons contribué à mettre en évidence l'une des méthodes de prévision les plus importantes utilisées par la politique adoptée par la Caisse Nationale d'Assurance Sociale.

Il convient également de souligner qu'il existe d'autres méthodes de prévision. Cette conclusion renforce notre hypothèse de départ selon laquelle la méthode de Box-Jenkins peut être utilisée avec succès dans le domaine de l'assurance sociale pour des prévisions financières précises et utiles.

En mettant l'accent sur l'application de la méthode de Box-Jenkins, nous avons démontré grâce à cette modeste étude, que cette méthode peut fournir aux décideurs de la CNAS une base pour prendre des décisions appropriées. Cela facilite la gestion des différents défis posés par les changements économiques, politiques et sociaux.

Néanmoins, il est important de reconnaître que ce mémoire a ses limites. Il se concentre principalement sur l'agence de la CNAS de Djelfa et ne couvre pas tous les aspects de l'assurance sociale et de la CNAS dans leur ensemble. De plus, les prévisions financières sont toujours sujettes à une certaine marge d'erreur et à des facteurs externes imprévisibles. Par conséquent, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour approfondir ces sujets et élargir l'étendue des prévisions financières à long terme.

En conclusion, ce mémoire a permis d'acquérir une meilleure compréhension des enjeux financiers et des prévisions dans le contexte de l'assurance sociale. Il a démontré l'importance des méthodes scientifiques telles que la méthode de Box-Jenkins pour améliorer la gestion financière et la prise de décision dans le futur à court terme au niveau des organismes tels que la CNAS. En répondant à l'hypothèse de départ selon laquelle la méthode de Box-Jenkins est capable de prédire de manière fiable le taux de recouvrement à court terme de la CNAS, ce mémoire apporte une contribution significative à la recherche dans ce domaine et peut servir de base pour des études ultérieures et des améliorations pratiques.

# **Bibliographie**

## Bibliographie

### Ouvrages en français

- Alain Tostti, Assurance, Comptabilité, Réglementation, Actuariat, 2ème Edition, Economica, Paris, 2002.
- F.Cuilbault , ELIASHBERG.C, LATRASSE.M, « les grands principes de l'assurance », 6ème édition, l'argus, Paris, 2003.
- George Rejda, "Principes de gestion des risques et d'assurance", Maison de la Marée, Alexandrie, 2006.
- Olivier Hassi, « La gestion des risques » 2ème Edition, maison d'édition Dunod, 2015.
- Pierre-Henri DADE, Daniel HUET, « les assurances de dommages aux biens de l'entreprise », éd Largus, 1999.
- Régis Bourbonnais, « économétrie », 9ème édition, Paris, 2015, page 257.
- Régis Bourbonnais, TERRAZA Michel : « Analyse des séries temporelles », édition Dunod, Paris 1998, page 149.
- Walid MEROUANI, Nacer-Eddine HAMMOUDA, Claire EL MOUDDEN, « LE SYSTEME ALGERIEN DE PROTECTION SOCIALE : ENTRE BISMARCKIEN ET BEVERIDGIEN ».

### Ouvrages en arabe

- أحمد السعيد شرف الدين, عقود التأمين وعقود ضمان الاستثمار: واقعها الحالي وحكمها الشرعي, مطبعة حسان, مصر, 1982.
- إبراهيم علي إبراهيم عبد ربه, الخطر والتأمين: المبادئ النظرية والتطبيقات العملية, دار المطبوعات الجامعية, مصر, 2008.
- عبد العزيز هيكل, مقدمة في التأمين, دار النهضة العربية, لبنان, 1980.
- عبد الحميد ابو بكر, وليد اسماعيل السيفو, ادارة الخطر و التأمين دار اليازوري , عمان 2009.
- عز الدين فلاح, التأمين مبادئه و أنواعه , عمان , دار أسامة للنشر والتوزيع 2008.
- المشاقبة علي, العدوان م حمد, العمرو سطاتم, إدارة الشحن و التأمين, دار صفاء للنشر والتوزيع, عمان, الأردن , 2003.
- سامي عفيفي حاتم , التأمين الدولي, الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع, ط 1, القاهرة, 1986.
- سلامة عبد الله, الخطر والتأمين, مكتبة النهضة العربية, الطبعة السادسة, مصر, 1980.
- سليمان بن ابراهيم بن ثنيان, التأمين وأحكامه, دار بن حزم, لبنان, 2003.
- سعيد سعد عبد السلام, قانون التأمين الاجتماعي, مطابع الولاة الحديثة, مصر , 2003.
- فراس ملح , الاطار القانوني للضمان الاجتماعي في فلسطين, الهيئة الفلسطينية المستقلة لحقوق المواطن, رام الله, جامعة بير زيت, سبتمبر 1999.
- جديدي معراج, مدخل لدراسة القانون الجزائري, الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية, 2000.
- أسامة عزمي سلام, شقيري نوري موسى, إدارة التأمين والخطر, الاردن, دار حامد للنشر والتوزيع, 2010.
- أسامة عزمي سلام, شقيري نوري موسى, إدارة الخطر والتأمين, دار حامد للنشر والتوزيع, عمان, 2007.
- محمد توفيق البلقيني, جمال عبد الباقي واصف, مبادئ إدارة الخطر والتأمين, دار الكتاب, اكااديمية مصر, 2004.
- القاضي حسن عبداللطيف, الضمان الاجتماعي و احكامه, منشورات الحلبي الحقوقية.

### Articles, cours universitaires et autres en français

- Abdoulaziz ALHASSANE GARBA, « cours sur les séries temporelles », Institut Communautaire Africain de Gestion et d'Ingénierie, 2016.

## Bibliographie

- Agnès Lagnoux, « Séries Chronologiques », université de Toulouse 2.
- Conférence internationale du travail, sécurité sociale pour la justice sociale et la mondialisation de la justice, sixième rapport, Genève, 2011.
- Florence NICOLAU, « séries chronologiques », IUT de Nice, 2005, page 6.
- Jean-Yves Dauxois, « introduction à l'étude des séries temporelles », INSA Toulouse, 2016.
- KPMG, Guide investir en Algérie, 2019.
- M.C. Viano et A. Philippe, « Cours de Séries temporelles », université de Lille, 1999.
- Mokhtar Chouik, « cours d'Économétrie Financière », École Supérieure de Commerce de Koléa, 2022.
- Mouaci L, Dahak N, « La Pérennité Financière des Caisses de Sécurité Sociales en Algérie », Université Alger 3, 2021.
- Renato Cesar Sato, « Modèle ARIMA dans les séries chronologiques ».
- Sandrine LARDIC, Valérie MIGNON, Économétrie des séries temporelles macroéconomiques et financières, Université de Lorraine.
- V. Monbet, « Modélisation des séries temporelles », Université de Rennes, 2016.
- Yannig Goude, « Les processus ARIMA », Université Paris Saclay, 2021.

## Mémoires et Thèses universitaires en arabe

- عبدلي لطيفة, دور ومكانة إدارة المخاطر في المؤسسة الاقتصادية, مذكرة ماجستير, جامعة تلمسان, 2012.
- بوزيدي لمجد, إدارة المخاطر في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة, مذكرة ماجستير, جامعة بومرداس, 2009.
- درار عياش, أثر نظام الضمان الاجتماعي على حركية الاقتصاد الوطني دراسة حالة الصندوق الوطني للتأمينات الاجتماعية لغير الاجراء casnos شبكة بومرداس, مذكرة الماجستير في العلوم الاقتصادية, جامعة يوسف بن خدة, الجزائر, 2005.
- القاضي حسن عبد اللطيف, الضمان الاجتماعي و احكامه, منشورات الحلبي الحقوقية.

## Textes législatifs

- Décret n° 83-422 du 2 juillet 1983.
- Décret exécutif n°94-187 du 06 juillet 1994.
- Décret exécutif n° 01-114 du 13 avril 2004.
- La loi n° 08-08 du 23 février 2008 relative au contentieux en matière de sécurité sociale.
- Ordonnance n° 06-04 du 15 juillet 2006 portant loi de finances complémentaires.
- Décret exécutif n°15-236 du 03 septembre 2015.
- Ministère du travail, de l'emploi et de la sécurité sociale, « présentation du système de sécurité sociale algérien », 2010.
- Le décret n° 03-12 du 26 août 2003 relatif à l'obligation d'assurance contre les catastrophes naturelles et à l'indemnisation des victimes.
- L'article 60 de l'ordonnance n° 95-07 du 23 Chaàbane 1415 correspondant au 25 janvier 1995, relative aux assurances.
- Ordonnance n° 95-07 du 23 Chaàbane 1415 correspondant au 25 janvier 1995, relative aux assurances.
- Le décret exécutif n°94/188 du 6 juillet 1994 contenant les statuts du Fonds national d'assurance chômage.

## **Bibliographie**

- Ordonnance n°96/17 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/11 relative à la sécurité sociale.
- Ordonnance n°96/18 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/12 relative à la retraite.
- Ordonnance n°96/19 du 6 juillet 1996 modifiant et complétant la loi n°83/13 relative aux accidents du travail et aux maladies professionnelles.
- Le décret exécutif n°97/45 du 4 février 1997 contient la création du Fonds national pour les chômeurs indemnisés et le chômage résultant des conditions météorologiques dans les secteurs de la construction, des travaux publics et de l'irrigation.
- Le décret exécutif n°85/33 du 9 février 1985 définit la liste des travaux assimilables à des actions dans le domaine de la sécurité social.
- Le décret 85/223 du 20 août 1985 portant organisation administrative des organismes de sécurité sociale.

## **Sites internet**

- <https://www.cleiss.fr/>
- <https://www.editions-tissot.fr/>
- <https://www.larousse.fr/>

## Annexes

### ANNEXE A :

#### Estimation du modèle AR(2)

```
Call:
arima(x = STCllog, order = c(2, 1, 0))

Coefficients:
      ar1      ar2
-0.5321 -0.3277
s.e.  0.0970  0.0964

sigma^2 estimated as 0.05353: log likelihood = 4.06, aic = -2.12
```

#### Estimation du modèle AR(3)

```
Call:
arima(x = STCllog, order = c(3, 1, 0))

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3
-0.5944 -0.4256 -0.1825
s.e.  0.1015  0.1091  0.1011

sigma^2 estimated as 0.0517: log likelihood = 5.66, aic = -3.32
```

#### Estimation du modèle AR(4)

```
Call:
arima(x = STCllog, order = c(4, 1, 0))

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ar4
-0.6820 -0.6514 -0.4701 -0.5217
s.e.  0.0887  0.1031  0.1010  0.0928

sigma^2 estimated as 0.03866: log likelihood = 18.83, aic = -27.66
```

#### Estimation du modèle MA(1)

## Annexes

```
Call:  
arima(x = STClog, order = c(0, 1, 1))
```

```
Coefficients:  
      ma1  
      -0.8919  
s.e.    0.0334
```

```
sigma^2 estimated as 0.04011: log likelihood = 17.17, aic = -30.35
```

### Estimation du modèle ARMA( 1.1)

```
.....
```

```
Call:  
arima(x = STClog, order = c(1, 1, 1))
```

```
Coefficients:  
      ar1      ma1  
      0.0112 -0.8930  
s.e.  0.1083  0.0348
```

```
sigma^2 estimated as 0.04011: log likelihood = 17.18, aic = -28.36
```

### Estimation du modèle ARMA( 2.1)

```
Call:  
arima(x = STClog, order = c(2, 1, 1))
```

```
Coefficients:  
      ar1      ar2      ma1  
      -0.0103 -0.1963 -0.8709  
s.e.  0.1059  0.1041  0.0403
```

```
sigma^2 estimated as 0.03861: log likelihood = 18.89, aic = -29.77
```

### Estimation du modèle ARMA( 3.1)

## Annexes

```
call:
arima(x = STClog, order = c(3, 1, 1))

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ma1
-0.0699 -0.2184 -0.1841 -0.8446
s.e.  0.1084  0.1020  0.1048  0.0472

sigma^2 estimated as 0.03734: log likelihood = 20.37, aic = -30.73
```

### Estimation du modèle ARMA( 4,1)

```
call:
arima(x = STClog, order = c(4, 1, 1))

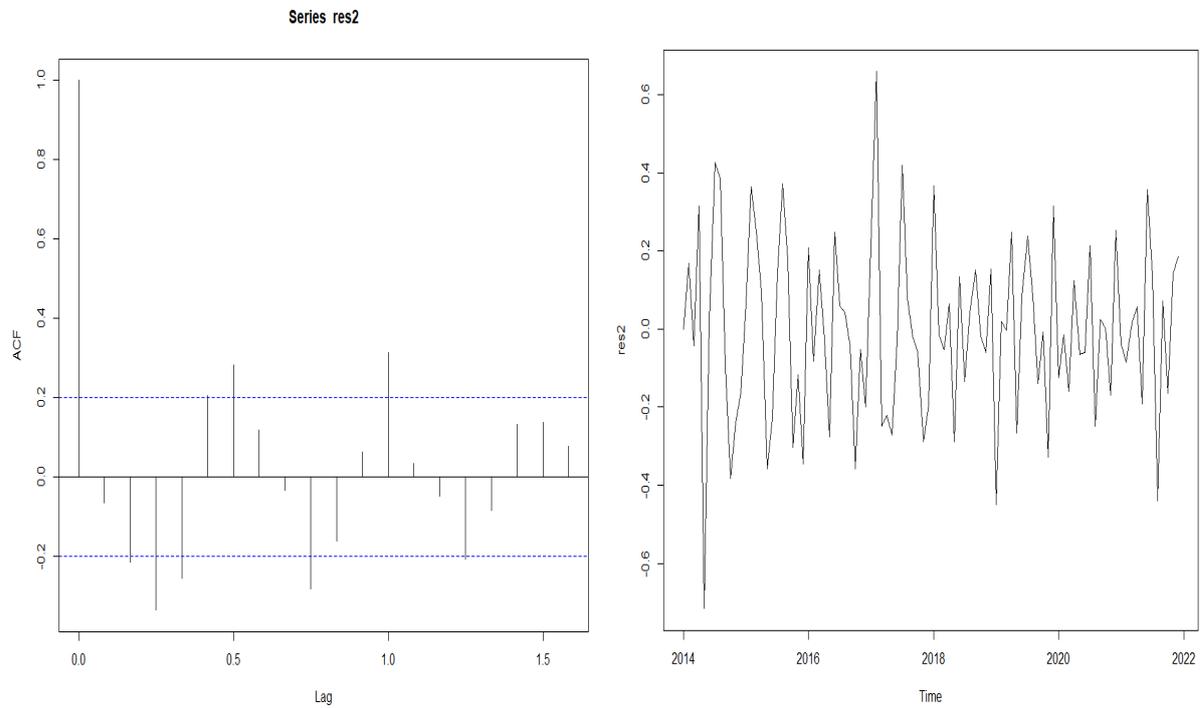
Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ar4      ma1
-0.2522 -0.3952 -0.2950 -0.4433 -0.7151
s.e.  0.1074  0.1005  0.0967  0.1003  0.0858

sigma^2 estimated as 0.03119: log likelihood = 28.5, aic = -45
```

# Annexes

## ANNEXE B

Test sur les residus de AR(2).

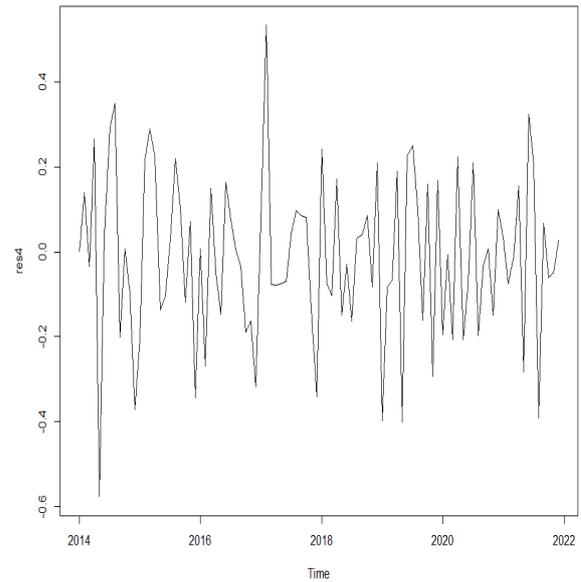
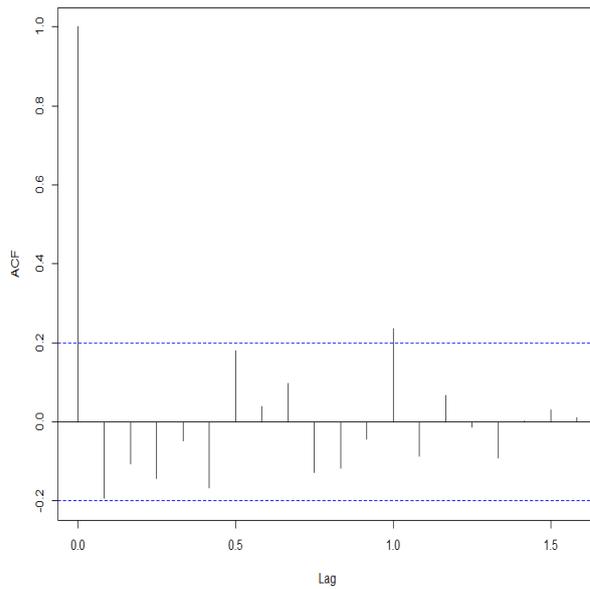


```
> Box.test(res2)
Box-Pierce test
data: res2
X-squared = 0.39532, df = 1, p-value = 0.5295
> library(FinTS)
> ArchTest(res2)
ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects
data: res2
Chi-squared = 5.1639, df = 12, p-value = 0.9523
> library(tseries)
> jarque.bera.test(res2)
Jarque Bera Test
data: res2
X-squared = 0.3237, df = 2, p-value = 0.8506
```

Test sur les residus de AR(4).

# Annexes

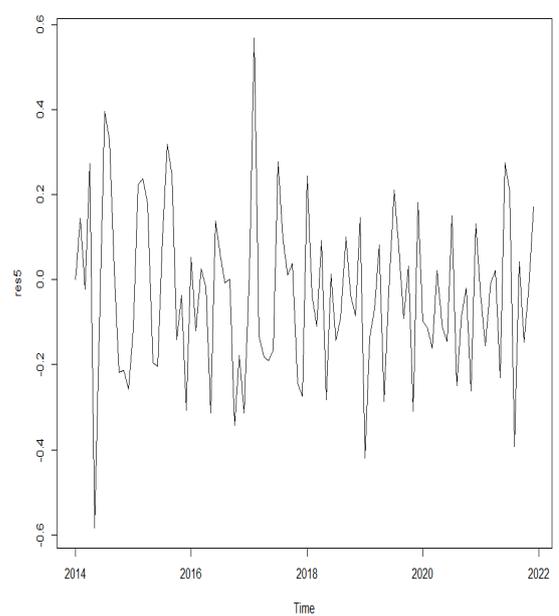
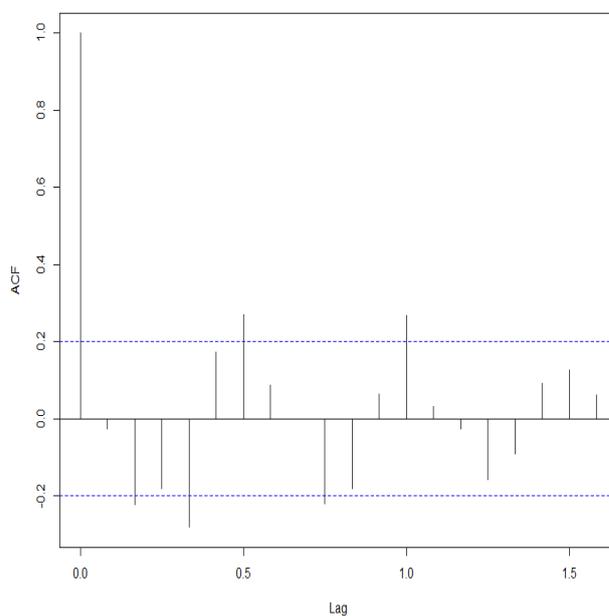
Series res4



```
> Box.test(res4)
Box-Pierce test
data: res4
X-squared = 3.5354, df = 1, p-value = 0.06007
> library(FinTS)
> ArchTest(res4)
ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects
data: res4
Chi-squared = 10.486, df = 12, p-value = 0.5734
> library(tseries)
> jarque.bera.test(res4)
Jarque Bera Test
data: res4
X-squared = 0.4097, df = 2, p-value = 0.8148
```

## Test sur les résidus de MA(1).

Series res5



# Annexes

```
> Box.test(res5)

Box-Pierce test

data: res5
X-squared = 0.069197, df = 1, p-value = 0.7925

> library(FinTS)
> ArchTest(res5)

ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects

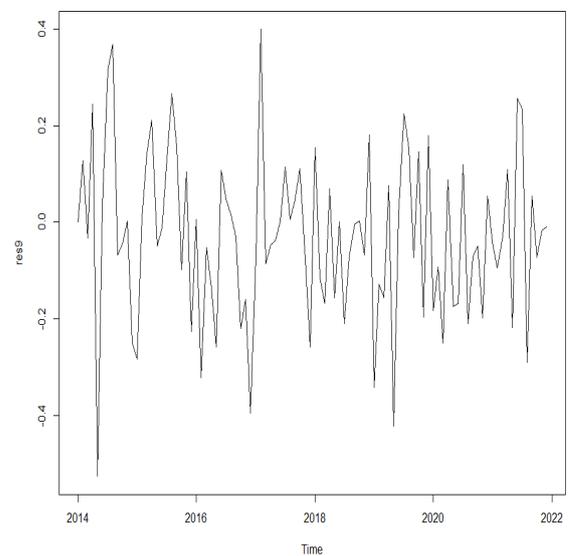
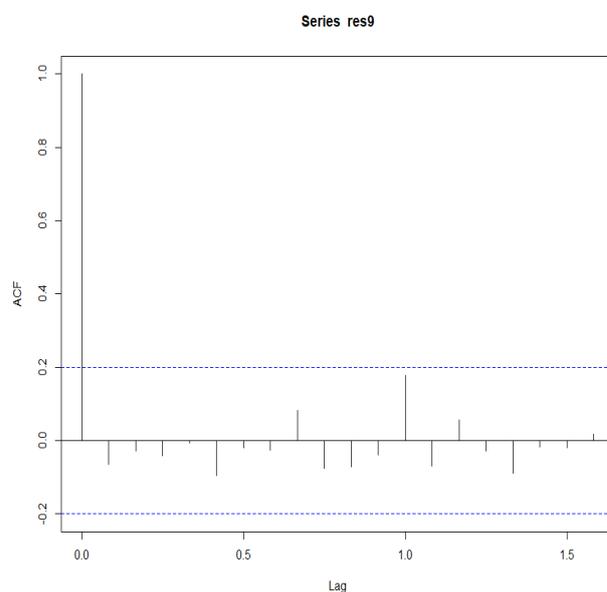
data: res5
Chi-squared = 9.2059, df = 12, p-value = 0.6852

> library(tseries)
> jarque.bera.test(res5)

Jarque Bera Test

data: res5
X-squared = 0.74835, df = 2, p-value = 0.6879
```

Test sur les résidus de ARMA(4.1).



```
> Box.test(res9)

Box-Pierce test

data: res9
X-squared = 0.40988, df = 1, p-value = 0.522

> library(FinTS)
> ArchTest(res9)

ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects

data: res9
Chi-squared = 10.398, df = 12, p-value = 0.5811

> library(tseries)
> jarque.bera.test(res9)

Jarque Bera Test

data: res9
X-squared = 0.17221, df = 2, p-value = 0.9175
```

# Table de matières

## Table de matières

### Introduction générale

### Chapitre I : Introduction à l'assurance et à l'assurance sociale

#### Introduction

Section I : Généralités sur les risques .....	2
1. Le risque .....	2
1.1 Qu'est-ce que le risque ? .....	2
1.2 Définition du risque.....	2
1.3 Définition économique du risque.....	2
1.4 Les termes liés au risque .....	2
1.4.1 Causes et sources du risque .....	2
1.4.1.1 Les causes de risque naturelles.....	2
1.4.1.2 Les causes de danger personnelles.....	3
1.4.2 Définition de l'accident .....	3
1.4.3 Définition de la perte .....	3
2. Les types de risques .....	3
2.1 Le premier groupe : les risques moraux et les risques économiques .....	3
2.1.1 Les risques moraux .....	3
2.1.2 Les risques économiques.....	4
2.1.2.1 Les risques spécifiques à la spéculation.....	4
2.1.2.2 Les risques purs .....	4
2.2 Deuxième groupe : les risques généraux et risques spécifiques .....	4
2.2.1 Les risques généraux .....	4
2.2.2 Les risques spécifiques.....	5
2.2.2.1 Risques personnels .....	5
2.2.2.2 Risques pour les biens .....	5
2.2.2.3 Risques de responsabilité civile.....	5
3. conditions techniques requises pour que le risque soit assuré.....	6
3.1 La probabilité .....	6
3.2 La perte doit être le résultat d'un accident involontaire .....	6
3.3 La perte doit être mesurable et définissable .....	7
3.4 La perte ne doit pas être concentrée .....	7
3.5 La possibilité de calcul de la probabilité de la perte .....	7
3.6 La prime doit être économique .....	7
Section II : Généralités sur les assurances.....	8
1. Développement historique de l'assurance.....	8
2. Définition de l'assurance .....	9
2.1 Définition de l'assurance du point de vue juridique.....	9
2.2 Définition de l'assurance du point de vue économique.....	9
2.3 Définition de l'assurance du point de vue technique .....	10
2.3.1 La coopération entre les assurés .....	10
2.3.2 La compensation des risques .....	11
3. Les types d'assurance .....	11

## Table de matières

3.1 La division de l'assurance en assurances facultative et en assurances obligatoire	11
3.1.1 L'assurance facultative .....	11
3.1.2 L'assurance obligatoire .....	11
3.2 Division de l'assurance en assurance individuelle et assurance Collective .....	11
3.2.1 Assurance individuelle.....	12
3.2.2 Assurance Collective .....	12
3.3 Division de l'assurance en assurance dommages et assurance personnes (assurance responsabilité) .....	12
3.3.1 Assurance dommages .....	12
3.3.2 Assurance personnes .....	12
3.4 La division de l'assurance en assurances gérées en capitalisation et en assurances gérées en répartition .....	13
3.4.1 Assurances gérées en distribution.....	13
3.4.2 Assurances gérées en capitalisation.....	13
Section III : Origine de l'assurance sociale et présentation de la Caisse Nationale d'assurance sociale (CNAS) pour les travailleurs salariés .....	14
1. Origine de l'assurance sociale .....	14
2. Définition de la sécurité sociale .....	15
2.1 Définition de la sécurité sociale comme un objectif poursuivi par la société.....	15
2.2 Définition de la sécurité sociale comme un système juridique .....	15
3. Objectif et importance de la sécurité sociale .....	16
4. Évolution historique de la sécurité sociale en Algérie .....	16
4.1 La première étape (1945-1962) .....	16
4.2 La deuxième étape (1962-1983) .....	17
4.3 La troisième étape (1983 à nos jours) .....	17
5. Les risques sociaux couverts par la législation algérienne .....	18
6. Les bénéficiaires de la sécurité sociale en droit algérien .....	19
7. La Caisse Nationale d'Assurance Sociale (CNAS) .....	19
8. Objectif de la Caisse Nationale d'assurance sociale .....	19
9. Structure de la Caisse Nationale d'Assurances Sociales .....	20
Conclusion.....	21
<b>Chapitre II : Financement de la CNAS et présentation de la méthode Box-Jenkins</b>	
Introduction .....	23
Section 1 : Financement de la sécurité sociale .....	24
1. Le financement par cotisations .....	24
1.1 Les salariés .....	24

## Table de matières

1.1.1 Gap entre recettes potentielles attendues et réalité .....	26
1.1.2 Manque à gagner de la CNAS en chiffre .....	26
1.2 Les non-salariés .....	27
1.3 Interventions du budget de l'état .....	27
1.4 Par la fiscalité .....	27
1.5 Autres sources de rentrées financières .....	28
2. Obligation des employeurs .....	28
3. Dépenses de la CNAS .....	28
3.1 Les assurances sociales .....	28
3.1.1 Assurances maladie .....	28
3.1.1.1 Prestations en nature .....	29
3.1.1.2 Prestations en espèces .....	29
3.1.2 Assurances maternité .....	29
3.1.2.1 Prestations en nature .....	29
3.1.2.2 Prestations en espèces .....	29
3.1.3 Assurance invalidité .....	30
3.1.4 Capital décès .....	30
3.2 L'assurance des accidents du travail et des maladies professionnelles .....	30
3.2.1 Accidents du travail .....	30
3.2.2 Les maladies professionnelles .....	30
Section 2 : Les méthodes de recouvrement des fonds de la CNAS .....	32
1.1 Recouvrement à l'amiable .....	32
1.1.1 Définition du système de précompte .....	32
1.1.2 Rôle de l'employeur dans le recouvrement des cotisations .....	32
1.1.3 La mise en demeure .....	32
1.2 Les commissions locales et nationale de recours préalable qualifiée .....	33
1.2.1 La Commission locale (CLRPQ) .....	33
1.2.1.1 Composition .....	33
1.2.1.2 Fonctionnement .....	34
1.2.2 La commission nationale de recours préalable qualifiée (CNRPQ) .....	34
1.3 Dernier avis avant poursuite .....	35
2. Le recouvrement forcé .....	35
2.1 Recouvrement par tableau .....	35
2.2 Recouvrement via la poursuite judiciaire .....	36
2.3 Recouvrement par opposition sur comptes courants postaux et bancaires .....	36
2.4 Recouvrement au moyen de déductions de prêts .....	37
2.5 Recouvrement par plainte auprès du procureur général .....	37
Section 3 : Concepts de base des séries chronologiques et présentation de la méthode de box- Jenkins .....	38
1. Description des séries chronologiques .....	38
1.1 Définition d'une série chronologique .....	38
1.1.1 Objectif de l'étude d'une série chronologique .....	38
1.2 Composantes d'une série chronologique .....	38
1.2.1 La tendance ou « trend » .....	39

## Table de matières

1.2.2 La composante cyclique .....	39
1.2.3 La composante saisonnière ou variations saisonnières .....	39
1.2.4 La composante résiduelle .....	39
1.3 Modèle d'une série chronologique .....	39
1.3.1 Cas du modèle additif .....	39
1.3.2 Cas du modèle multiplicatif.....	40
1.3.3 Méthode de choix du modèle .....	41
1.3.3.1 Méthode de la bande .....	41
1.3.3.2 Méthode du profil .....	41
1.3.3.3 Méthode du tableau de Buys et Ballot .....	41
1.4 Correction et lissage de la série chronologique.....	42
1.4.1 Correction de la tendance .....	42
1.4.2 Calcul des coefficients saisonniers .....	42
1.4.3 Série désaisonnalisée ou séries CVS .....	43
1.5 Processus stochastique .....	43
1.6 Processus stationnaire .....	44
1.7 Bruit blanc .....	44
1.8 Les modèles ARIMA .....	44
1.8.1 Modèle AR Auto Régressif .....	45
1.8.2 Modèle MA Moyenne mobile (Moving Average).....	45
1.8.3 Modèle ARMA (mélange de AR et MA) .....	45
1.8.4 L'extension aux processus ARIMA et SARIMA .....	45
1.8.4.1 Processus ARIMA .....	45
1.8.4.2 Processus SARIMA .....	46
2. La Méthode BOX-JENKINS.....	46
2.1 Présentation de la méthode .....	46
2.1.1 Test de Fisher.....	47
2.1.2 Test de Dickey-Fuller Augmenté.....	48
2.2 Etapes de la méthode BOX-JENKINS .....	48
2.2.1 L'identification .....	48
2.2.2 Estimation des paramètres .....	49
2.2.3 Vérification du modèle .....	49
2.2.3.1 Tests sur les résidus .....	49
2.2.4 Prévisions .....	50
Conclusion.....	53
<b>Chapitre III : Etude de cas</b>	
Introduction .....	55
Section 1 : Présentation de la CNAS Agence de Djelfa.....	56

## Table de matières

1. Présentation de la CNAS Agence de Djelfa .....	56
2. Organigramme de la CNAS de Djelfa .....	57
3. Missions de la CNAS de Djelfa.....	58
Section 2 : Présentation et analyse des données .....	59
1. Les recettes .....	59
2. Les dépenses .....	61
3. Le taux de couverture .....	63
Section 3 : Prévision du taux de couverture de la Caisse Nationale d'Assurance Sociale ....	66
1. Analyse préliminaire de la série TC .....	66
1.1 Analyse du graphe de la série TC .....	66
1.2 Examen de corrélogramme de la série TC (ACF- PACF-Test de Ljung-Box).....	67
1.3 Détection de la saisonnalité.....	68
2. Ajustement de la saisonnalité .....	68
3. Etude de la stationnarité .....	69
3.1 Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté pour la série STClog .....	70
4. Stationnarisation de la série .....	71
4.1 Test de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté pour la série DTC.....	71
5. L'estimation du modèle.....	73
5.1 Test de Student sur les paramètres du modèles AR(1) .....	74
5.1.1 Le modèle AR(1) .....	74
5.2 Les Tests sur les résidus du modèles.....	75
5.2.1 Test d'absence d'autocorrélation .....	76
5.2.2 Test d'homoscédasticité des résidus .....	77
5.2.3 Test de normalité des résidus.....	77
6. prévisions.....	78
Conclusion .....	80
Conclusion générale .....	81