

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

ⵓⵎⵎⵓⵏ ⵏ ⵎⵓⵍⵓⵔ ⵎⵓⵎⵎⵉⵔ ⵏ ⵜⵉⵣⵉ ⵓⵣⵣⵓ  
UNIVERSITE DE MOULOU D MAMMERI DE TIZI OZZO  
ⵜⵓⵎⵎⵓⵏ ⵏ ⵎⵓⵍⵓⵔ ⵎⵓⵎⵎⵉⵔ ⵏ ⵜⵉⵣⵉ ⵓⵣⵣⵓ

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, COMMERCIALES ET SCIENCES  
DE GESTIONS  
DEPARTEMENT DES SCIENCES FINANCIERES ET COMPTABILITE



## *Mémoire de fin d'études*

*En vue d'obtention du diplôme master en sciences financière et de  
comptabilité*

*Spécialité : Audit et Contrôle de Gestion*

*Thème :*

Les Enjeux De L'usage De La Big Data Analytics  
Sur L'efficacité Et L'efficience De l'Audit Interne.

**Présenté par :**

*M<sup>r</sup>. ACHER Anis*

**Encadré par :**

*M<sup>r</sup>. OUSSAID Aziz*

**Devant le jury composé de :**

**Président :** *M<sup>r</sup>. SAM Hocine, MCA, UMMTO.*

**Examineur :** *M<sup>r</sup>. MADOUCHE Yacine, MCA, UMMTO.*

**Rapporteur :** *M<sup>r</sup>. OUSSAID Aziz, MAA, UMMTO.*



**8<sup>ème</sup> Promotion**  
2021-2022



# *Remerciements*

*Avant d'entamer ce mémoire de fin d'études, je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers tous ceux qui m'ont aidé ou ont participé au bon déroulement de ce mémoire.*

*Tout d'abord, j'exprime mes profonds remerciements et respectueuse reconnaissance à mon encadreur : Mr. **Oussaid Aziz** pour sa bonne volonté d'accepter de m'encadrer, pour tout le temps qu'il m'a consacré et pour tous les conseils qu'il m'a prodigués.*

*Aussi que les membres de jury trouvent ici mes remerciements les plus vifs pour avoir accepté d'honorer par leur jugement mon travail.*

*Mes vifs remerciements s'adressent également à mes enseignants, particulièrement Mme. **Sahab Zohra** et Mr. **Madouche Yacine** ainsi qu'à mes amis, pour leur présence chaleureuse et leur encouragement.*

# **Dédicaces**

*Je dédie ce travail :*

*A mes chers parents, ma mère pour tous ses sacrifices, son amour, sa tendresse, son soutien et ses prières tout au long de mes études.*

*A mon père paix à son âme, qui malgré son décès a été ma principale source de motivation pour ma réussite et sa fierté.*

*A mon cher frère Rayan « RAMEL » pour ses encouragements permanents, et son soutien moral.*

*A ma chère tante Ghania et son mari Mohamed pour leurs appuis et leurs encouragements.*

*A toute ma famille pour son soutien tout au long de mon parcours universitaire,*

*A mes amis Dr Tahar, Fatiha et Farid.*

*A ma resplendissante Amie Cylia.*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible*

*Merci d'être toujours là pour moi.  
Anis ACHER*

# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS .....	#
<i>DEDICACES</i> .....	#
SOMMAIRE .....	#
LISTE DES TABLEAUX .....	#
LISTE DES FIGURES .....	#
LISTE DES ABREVIATIONS .....	#
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	1
CONTEXTE GENERALE DE L'ETUDE.....	2
OBJECTIF A ATTEINDRE.....	3
PROBLEMATIQUE.....	3
<b>PARTIE I</b> .....	5
<b>CHAPITRE I: LE BIG DATA ANALYTICS</b> .....	5
<b>SECTION 1 : ECLAIRAGE THEORIQUE SUR LE BIG DATA</b> .....	6
1.1 L'HISTOIRE DU BIG DATA .....	6
1.2 DEFINITION DU BIG DATA.....	7
3. LES CARACTERISTIQUES DU BIG DATA .....	9
<b>SECTION 2 : UTILISATION DE LA BUSINESS INTELLIGENCE ET DE LA BIG DATA</b> .....	11
2.1 LA BUSINESS INTELLIGENCE.....	11
2.2 L'UTILISATION DU BIG DATA.....	21
<b>SECTION 3 : LE BIG DATA ANALYTICS</b> .....	23
3.1 L'APPARITION DU BIG DATA ANALYTICS .....	24
3.2 TYPES DU BIG DATA ANALYTICS.....	25
3.3 PROCESSUS DU BIG DATA ANALYTICS .....	27
CONCLUSION.....	30
<b>CHAPITRE II: AUTOMATISATION DES DONNEES ET L'AUDIT INTERNE</b> .....	32
<b>SECTION 01 : CADRE CONCEPTUEL DE L'AUDIT INTERNE ET DE LA DIGITALISATION</b> .....	35
1.1 CADRE CONCEPTUEL .....	35
1.2 CADRE CONCEPTUEL DE LA DIGITALISATION.....	46
<b>SECTION 2 : LES NIVEAUX D'AUTOMATISATION DANS L'AUDIT INTERNE</b> .....	49
2.1 NIVEAU DE MATURITE I - AUDIT TRADITIONNEL .....	50
2.2 NIVEAU DE MATURITE II - INTEGRATION D'ANALYSE DE DONNEES ADHOC .....	50
2.3 NIVEAU DE MATURITE III - AUDIT EN CONTINU DES RISQUES .....	50
2.4 NIVEAU DE MATURITE IV – AUDIT ET CONTROLE EN CONTINU INTEGRES .....	52
2.5 NIVEAU DE MATURITE V – ASSURANCE EN CONTINU .....	52
<b>SECTION 3 : LA GARANTIT QUE LES RESULTATS DU DATA ANALYTICS ABOUTISSENT A DES</b> <b>ELEMENTS PROBANTS</b> .....	53
3.1 ELEMENT PROBANT SUFFISANT ET APPROPRIE.....	53
3.2 APPLIQUER LA TECHNIQUE DU DA POUR DECOUVRIR UNE ANOMALIE .....	55
3.3 LA GESTION DES RESULTATS DU DATA ANALYTICS PAR L'AUDITEUR .....	56
CONCLUSION.....	59
<b>PARTIE II</b> .....	61
<b>CHAPITRE 3 : BIG DATA ANALYTICS &amp; AUDIT INTERNE : ETUDE EMPIRIQUE</b> .....	61

INTRODUCTION.....	62
<b>SECTION 1 : PRESENTATION DE L'ENQUETE.....</b>	<b>62</b>
1.1 LE QUESTIONNAIRE.....	62
1.2 L'ENQUETE QUALITATIVE.....	63
1.3 DEROULEMENT DE L'ENQUETE .....	65
<b>SECTION 2 : RESULTATS DE L'ENQUETE.....</b>	<b>67</b>
2.1 IDENTIFICATION DES ENTREPRISES ET DES REpondANTS .....	67
2.2 QUESTIONS FERMEES .....	67
2.3 QUESTIONS OUVERTES .....	70
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>86</b>
CONCLUSION.....	87
REPONSES AUX HYPOTHESES .....	88
RECOMMANDATIONS .....	89
LES LIMITES DU TRAVAIL .....	89
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>91</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>95</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>111</b>

## Liste des tableaux

<i>Tableau 1. Facteurs d'évaluation de la performance de l'audit interne.....</i>	<i>36</i>
<i>Tableau 2. Domaines à traiter par l'audit interne.....</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 3. Moyens de consolidation du positionnement de l'audit interne.....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 4. Récapitulatifs des Répondants et des entreprises où ils exercent leur profession .....</i>	<i>67</i>

## Liste des figures

<i>Figure 1. Les 5 V de la Big Data.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 2. Datamart (Magasin de Données).....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 3. Phases de la Business Intelligence .....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 4. La phase ETL.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 5. Types de Big Data Analytics.....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 6. Processus de la Data Analytics .....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 7. Les étapes de réalisation de l'audit Interne.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 8. La relation entre le comité d'audit et la fonction d'audit interne .....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 9. Traitement des résultats obtenus à partir de la Data Analytics .....</i>	<i>58</i>
<i>Figure 10. Le secteur d'activité des interrogés .....</i>	<i>65</i>

## Liste des Abréviations

<b>AI</b>	Audit Interne
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>AQ</b>	Audit de Qualité
<b>BDA</b>	Big Data Analytics
<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>CFO</b>	Chief Financial Officer
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management (Gestion De La Relation Client)
<b>DA</b>	Data Analytics
<b>DDP</b>	Data Driven Process
<b>DWH</b>	Data Warehouse
<b>ERP</b>	Entreprise Resource Planning
<b>ETL</b>	Extraction, Transformation, Loading (Chargement)
<b>FCS</b>	Facteur Clé de Succès
<b>FRAP</b>	Feuille De Révélation Et D'analyse De Problème
<b>GPS</b>	Global Position System
<b>IA</b>	Intelligence Artificielle
<b>IFACI</b>	Institut Français De L'audit Et Du Contrôle Internes.
<b>ISA</b>	International Standard On Auditing
<b>IT</b>	Information Technologie
<b>KPI</b>	Key Indicator Performance (Indicateurs Clé De Performance)
<b>ML</b>	Machine Learning
<b>MPA</b>	Modalités Pratiques D'application
<b>PGI</b>	Progiciel De Gestion Intégré
<b>PME</b>	Petite et Moyenne Entreprise
<b>RPA</b>	Robotic Process Automation. (Automatisation Des Processus Robotiques)
<b>SAS</b>	Statistical Analysis System
<b>SI</b>	Système D'information

# **Introduction Générale**

### Contexte générale de l'étude

La société actuelle est en constante évolution. Aujourd'hui, l'une des principales tendances qui impacte le monde est la numérisation. Les organisations sont également concernées par les vagues de digitalisation. Afin de répondre à la demande du client en constante évolution et en accélération, elles doivent tirer parti de ces technologies afin d'adapter leur façon de travailler. Ceux-ci leur permettront d'être plus efficaces.

À l'ère numérique, l'adoption de la technologie devient vitale pour toutes les entreprises étant considérée comme atout leur permettant d'améliorer absolument les performances et l'efficacité et de créer de la valeur ajoutée. En effet, grâce aux technologies avancées, les entreprises sont désormais arrivées au stade d'analyser la distribution de données dynamiques et diverses, qui proviennent de différentes sources et d'obtenir des réponses en quelques minutes.

Ce processus basé sur les données, ou Data-Driven process, crée et renforce la rapidité, l'agilité et la sécurité des organisations, et ainsi, le Big Data devient une force incontournable. Avec le rythme du développement technologique et les changements qui se produisent dans la plupart des entreprises, il est devenu plus que jamais nécessaire d'adopter l'analytique de données (Data Analytics) pour être en mesure d'exploiter le Big Data et comprendre ainsi l'état actuel et suivre les aspects en constante évolution tel que le comportement des clients.

La Data Analytics est un domaine très vaste, elle peut être adoptée dans plusieurs domaines et utilisée par plusieurs opérateurs au sein de la même entreprise dont l'audit interne. En effet, elle peut être intégrée dans le processus d'audit interne, bien que l'utilisation des outils analytiques ne fasse généralement pas partie du flux de travail d'audit.

### Objectif à atteindre

Cette étude vise à explorer et à identifier les enjeux de l'usage de l'analytique de données sur l'efficacité et l'efficience de l'audit interne. Généralement, certains audits nécessitent un temps considérable pour assimiler toutes les données en faisant recours parfois à des spécialistes, ce qui entraîne des audits plus longs, plus coûteux et sans aucune visibilité sur les tests effectués. L'incorporation de l'analytique dans l'audit interne a été envisagée dans le but de relever ces défis et rendre ainsi l'audit interne plus efficient. Il s'agit principalement d'intégrer des tests automatisés dans le processus d'audit et à exploiter un large volume de données.

Cette étude vise à :

- Expliquer le concept de la technologie Data Analytics et ces sources.
- Identifier les points essentiels qui peuvent être utilisés par l'auditeur à partir de la Data Analytics pour fonder son opinion.
- Mettre en évidence l'impact de la Data Analytics sur les processus de l'entreprise et les avantages.

### Problématique

Afin d'examiner l'impact de l'analytique de données sur l'efficacité de l'audit interne sur le plan pratique, une étude exploratoire est menée pour répondre à la problématique suivante :

***« Quels sont les enjeux de l'usage de l'analytique du big data sur l'efficacité de l'audit interne ? ».***

Afin de répondre à cette problématique 3 questions de recherches sont avancées :

- Qu'est-ce que la Data Analytics ? quelles sont ses caractéristiques ?
- Quelle est la source des données ?
- Comment l'entreprise bénéficie de la Data Analytics ?

La méthode de recherche utilisée pour répondre à cette question est la méthode descriptive analytique dans le cadre d'une étude de cas, Ceci implique un examen ferme, approfondi et détaillé d'une institution utilisant la technologie de digitalisation de ses processus. Les données sont essentiellement extraites des rapports, des déclarations, des publications et du site officiel de cette institution. Afin de répondre à cette question, deux hypothèses ont été avancées :

- **H1** : La Data Analytics permet à l'organisation d'améliorer son processus de prise de décision.
- **H2** : Les avantages théoriques des données analytiques sont similaires aux avantages réels sur le terrain.

Dans la partie théorique composée principalement de 02 (deux) Chapitres on introduira en premier lieu le Big Data Analytics et dans un second temps l'Audit Interne tout en présentant les outils de l'analytique de données et les défis qu'elle présente ainsi que les avantages, les domaines et le niveau de maturité d'intégration de l'analytique dans l'audit interne.

Dans la partie pratique on procédera à l'étude de cas pour analyser l'expérience de la fonction d'audit interne avec l'analytique du Big Data en présentant, dans une première étape, cette fonction, et en exposant, en suite, l'impact de l'intégration de l'analytique sur son efficacité. Et en terminera par une conclusion générale, et quelques perspectives.

# CHAPITRE 1

## Le Big Data Analytics

*"Chaque fois que vous voyez une entreprise qui réussit, dites-vous c'est par ce qu'un jour quelqu'un a pris une décision courageuse. "*

*Peter Drucker*

*"Sans Big Data Analytics, les entreprises sont aveugles et sourdes, errant sur le Web comme des cerfs sur une autoroute."*

*Geoffrey Moore*

---

## Introduction

Depuis ces dernières années, les données générées n'ont fait qu'augmenter. A l'heure actuelle, la quantité de données générée chaque année est très importante estimée à près de 2.5 trillions ( $2.5 \times 10^{18}$ ) octets<sup>1</sup>. La croissance des données affecte tous les secteurs de la science et de l'économie, ainsi que le développement d'applications Web et de réseaux sociaux, ce qui a conduit à l'apparition du terme Big Data. Le mot anglo-saxon signifie littéralement et sa traduction officielle française recommandée est mégadonnées. Aujourd'hui, ces mégadonnées sont devenues le centre d'attention des acteurs de tous les domaines d'activité.

L'objectif de ce chapitre est de présenter un aperçu historique, de définir le contexte et les caractéristiques du terme « Big data », de citer les cas d'utilisation de ce dernier, puis d'introduire les méthodes de l'analytique de données dans le big data.

## Section 1 : Eclairage Théorique sur le Big Data

Le Big Data est composé de données complexes, provenant essentiellement de nouvelles sources. Cet ensemble de données sont si volumineux qu'un logiciel de traitement de données traditionnel est dans l'incapacité de les gérer. Mais ces énormes volumes de données peuvent être utilisés pour résoudre des problèmes rencontrés par les entreprises.

### 1.1 L'histoire du Big Data

L'expression « big data », d'origine américaine et apparue en 1997, désigne un volume très important de données numériques ainsi que les techniques et outils informatiques permettant de les manipuler efficacement afin de leur donner du sens. Traduite en français par « mégadonnées » ou encore « données massives », elle évoque avant tout un changement d'échelle radical dans le volume des données à traiter et une modification fondamentale dans la manière de les analyser<sup>2</sup>. Contrairement aux bases

---

<sup>1</sup> Peter X. Song K. « *Analyse de données corrélées : modélisation, analyse et applications* » New York. Springer Science+Business Media (2016) p.7

<sup>2</sup> Ibid 9

de données traditionnelles où la recherche d'information se fait de manière exhaustive à partir de données fortement structurées, le big data exploite des données souvent déstructurées et bien plus nombreuses afin de déterminer de manière automatisée un modèle mathématique, une loi d'évolution ou une tendance utilisable à des fins prospectives.

Le « big data » est représentatif du monde hyperconnecté dans lequel nous vivons, et s'appuie sur des principes mathématiques et informatiques très avancés : communication sans fil en tout point de la planète, centres de données (data centers) offrant des moyens de calcul parallèle et de stockage à très haute performance... Ses champs d'application sont potentiellement infinis et d'une portée économique inimaginable. Il devient possible de procéder à des analyses prospectives fines pour les sciences, en particulier l'environnement et la météorologie ou encore la gestion des risques<sup>3</sup>. Le plus gros marché du big data concerne néanmoins les utilisations commerciales (assurances, banques), politiques et culturelles pour analyser des phénomènes de masse avec pour objectif de faciliter la prise automatique de décisions.

## 1.2 Définition du Big Data

Littéralement, ce terme signifie mégadonnées, grosses données ou encore données massives. Il désigne un ensemble volumineux de données qu'aucun instrument classique de traitement de données ou de gestion de l'information ne peut gérer. En effet environ 2,5 trillions d'octets de données sont engendrés chaque année. Ce sont des informations qui ont pour origines : messages que nous nous envoyons, vidéos que nous publions, informations climatiques, signaux GPS, enregistrements transactionnels d'achats en ligne et bien d'autres encore.

Ces données sont baptisées Big Data ou volumes massifs de données. Les géants du Web, au premier rang desquels Yahoo (mais aussi Facebook et Google), ont été les tous premiers à déployer ce type de technologie<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Andy K. « *Visualisation des données : un manuel pour la conception axée sur les données* ». Los Angeles : Sauge (2016) p 11

<sup>4</sup> Rob K. « *La révolution des données : big data, open data, infrastructures de données et leurs conséquences* » Los Angeles : Sauge (2014) p.8

Cependant, bien que nombreuses définitions aient été proposées au concept de Big Data, aucune n'est réellement consensuelle.

Toutefois, une caractérisation fréquente dites des « 3V » propose de les définir comme des données qui croiseraient trois propriétés : un Volume (important), une Variété (de types de données) et une Vélocité de la captation (permanant et/ou immédiate).<sup>5</sup> Cette définition proposée par LANEY(2001) est systématisée par DEMAURO (2016), reste contesté & selon G.Bastin et P.Tubaro qui soulignent que certains auteurs lui ont ajouter un quatrième V de la véracité des Données, voire un cinquième V celui de la valeur et d'autres caractéristiques ne pouvant être associée à la lettre V comme l'exhaustivité, la résolution ou le caractère relationnel des données<sup>6</sup>. (voir Page 09.)

En effet Nussbaumer C. (2015) propose « 5V » dans sa définition du Big Data que nous retiendrons pour caractériser le Big Data plus Loin. Selon cet auteur il s'agit de : « données plus variées, arrivant dans des volumes de plus en plus importants et avec une vitesse plus élevée. Cette définition est également connue sous le nom des cinq « V » ».

Etant un objet complexe polymorphe, sa définition varie selon son usage, une approche transdisciplinaire permet d'appréhender le comportement des différents acteurs : les concepteurs et fournisseurs d'outils (les informaticiens), les catégories d'utilisateurs (gestionnaires, responsables d'entreprises, décideurs politiques chercheurs), les acteurs de la santé et les usagers.

Le big data ne dérive pas des règles de toutes les technologies, il est aussi un système technique dual. En effet, il apporte des bénéfices mais peut également générer des inconvénients. Ainsi, il sert aux spéculateurs sur les marchés financiers, de manière

---

<sup>5</sup> OLLION Revue sociologie, N°3, Vol.6, 2015.. E & J. BOELAERT « Au-dela des big Data, les sciences sociales et la multiplication des Données. »

<sup>6</sup> Gilles BASTIN, PAOLA, « Le moment Big Data des science sociales », revue française de sociologie N°3, Vol 59, 2018 p 375-394

autonome avec, à la clé, la constitution des bulles hypothétiques et permettre d'anticiper des scénarios envisageables<sup>7</sup>.

### 3. Les caractéristiques du Big Data

Figure 1 Les 5 V de la Big Data



Source : <http://www.microsoft/bigdata/5v>. 28/07/2022

La caractérisation de ces big data se fait généralement selon 3 "V", à savoir le V de volume, de Variété et de Vitesse. D'autres "V" complémentaires peuvent s'ajouter comme la valeur et la véracité.

#### 1.3.1 Le Volume

Dans le domaine de la finance et notamment de La business intelligence, les volumes de données à collecter et analyser sont considérables et en augmentation constante. Les pratiques d'Analytics et de géolocalisation sont par exemple des

<sup>7</sup> Nussbaumer C. (2015) « Storytelling with data : un guide de visualisation de données pour les professionnels ». New Jersey : Wiley

domaines contribuant à l'explosion du volume des données et cette dernière devrait être renforcée par les données en provenance des objets connectés<sup>8</sup>.

### 1.3.2 Vitesse

La vélocité fait référence à la vitesse à laquelle la donnée est créée, C'est un phénomène qui s'amplifie, d'une part par notre tendance à dupliquer l'information, sur un même support ou en la partageant sur plusieurs devices, ou encore par la viralité des réseaux sociaux<sup>9</sup>. Et le big data se doit d'être performant pour analyser la donnée, même si elle n'est pas dans nos bases de données.

### 1.3.3 Variété

La variété fait référence à la diversité des formats des données. Le format classique est celui de la base de données relationnelle, dans laquelle l'information est stockée selon un schéma rigide et organisé, par exemple un tableau. La donnée est alors qualifiée de 'structurée'. Mais aujourd'hui, plus de 80 % (certains analystes évoquent 95 à 99% !) de la donnée est qualifiée de 'non-structurée'<sup>10</sup>, c'est à dire qu'elle ne peut entrer dans des cases. Y figurent le texte, le courriel, la photo, la vidéo, la voix, la messagerie, etc. Le big data offre la capacité de réunir toutes ces données et de les analyser

### 1.3.4 Véracité

La véracité fait référence à la faible fiabilité et au désordre qui règne dans la donnée. Celle-ci manque trop souvent de qualité et de précision, ce qui la rend peu contrôlable<sup>11</sup>. L'une des missions du big data est d'apporter un peu d'ordre à tout cela non pas en organisant la donnée, mais plutôt en organisant son accès et en permettant d'y associer les analytiques qui correspondent aux besoins des utilisateurs

---

<sup>8</sup> Alexandru T. et Boca R. (2015) « Visualisation des données : principes et pratique » CRC Press, p22

<sup>9</sup> Alexandru T. et Boca R. « Visualisation des données : principes et pratique ». Paris. CRC Press (2015) p23

<sup>10</sup> Idem p.24

<sup>11</sup> Idem

### 1.3.5 Valeur

La notion de valeur s'est très rapidement associée aux quatre précédents 'V'. Le big data demeure un domaine complexe, encore peu maîtrisé le manque de data scientists en atteste, mais encore faut-il également trouver le statisticien des Technologies de l'information qui saura décrypter la culture et les métiers de l'entreprise.<sup>12</sup> Et qui nécessite des ressources et des compétences. Dans ces conditions un projet big data et son accès aux utilisateurs n'a d'intérêt que s'il apporte de la valeur à l'entreprise.<sup>13</sup>

Le big data s'impose en tendance majeure des IT, encore faut-il le comprendre pour qu'un projet devienne un succès. Les 5 dimensions ou 'V' du big data sont une approche initiale simple pour nous aider à en comprendre les enjeux.

## Section 2 : Utilisation de la Business intelligence et de la Big Data

Depuis déjà quelques années, la Business Intelligence occupe une place de choix dans la liste des priorités des entreprises. À juste titre. Dans un monde ultra-concurrentiel où l'innovation fait la différence, il importe d'être attentif à sa performance, toujours en phase avec les attentes de ses clients, tout en maintenant une longueur d'avance sur ses concurrents actuels et potentiels. Aussi, le projet ne se réduit pas à un assemblage de briques technologiques comme tentent encore de nous en persuader les éditeurs et les intégrateurs. L'enjeu est d'une toute autre dimension.

### 2.1 La Business Intelligence

La Business Intelligence (BI) est un ensemble d'outils et de méthodes permettant de transformer des données brutes en informations pertinentes et de les visualiser pour faciliter la prise de décision au sein d'une organisation. De la préparation au partage des

---

<sup>12</sup> Idem

<sup>13</sup> Christine L. Borgman. « Big data, peu de données, pas de données : recherche dans le monde en réseau. » Cambridge : La presse du MIT, 2015.

données, en passant par leur exploration, il s'agit d'une approche globale permettant d'exploiter tout le potentiel de la data.<sup>14</sup>

Avec la BI (ou informatique décisionnelle), l'utilisateur fonctionne en mode manuel et peut concevoir des reportings d'activité spécifiques. Ainsi, les objectifs stratégiques de l'entreprise peuvent être analysés en temps réel et comparés avec les résultats réels obtenus. Si des écarts sont constatés, il est possible de découvrir rapidement leurs origines et de les corriger.

### 2.1.1 Les enjeux de la Business Intelligence

L'objectif de l'informatique décisionnelle est de faciliter la prise de décision au sein de l'entreprise et d'orienter le développement des futures activités. Concrètement, la BI a pour but de transmettre la bonne information aux bonnes personnes.<sup>15</sup>

Cela permet aux organisations de mieux comprendre leur environnement de marché, de générer des comptes rendus personnalisés pour chaque pôle et chaque activité et ainsi d'adopter des stratégies pertinentes et efficaces.

Elle s'appuie sur la collecte de data, la mise en conformité de ces dernières, le contrôle de leur qualité, leur stockage dans ce qu'on appelle un référentiel et leur distribution aux acteurs concernés.

---

<sup>14</sup><https://business.lesechos.fr/directions-financieres/comptabilite-et-gestion/gestion-des-risques/021594770063-comment-utiliser-la-donnee-pour-detecter-les-fraudes-205989.php>

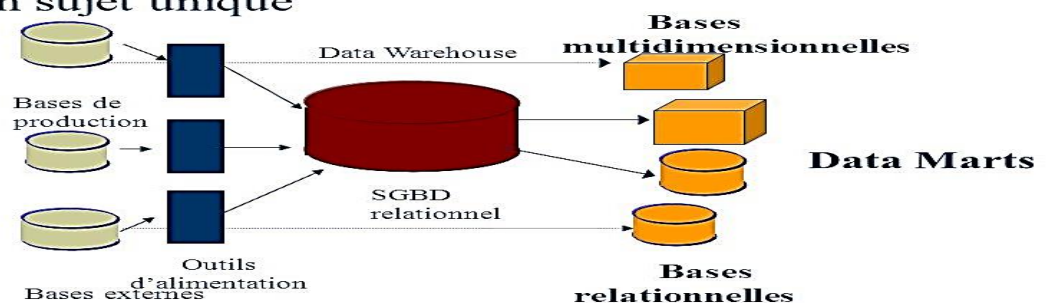
<sup>15</sup> Ledolter J (2018). « *Exploration de données et la Business intelligence* » New Jersey. John Wiley & Sons. P.29

Ce référentiel est généralement un serveur (centralisé ou décentralisé) appelé data Mart (magasin de données) ou Data Warehouse (entrepôt de données). Il regroupe les informations historiques et en temps réel de l'organisation afin d'obtenir une vision globale de l'activité. <sup>16</sup>

Figure 2 Datamart (Magasin de Données)

## Datamart (Magasin de données)

- ◆ sous-ensemble de données [extrait du DW] et ciblé sur un sujet unique



Grâce à **Source** : <https://www.astera.com/fr/type/Blog/types-de-data-marts/> 29/07/2022

l'ensemble de ces solutions, les équipes IT réalisent des études avancées et utilisent les renseignements collectés de manière opérationnelle et concrète.

### 2.1.2 Les Outils de la Business Intelligence

Il est tout d'abord essentiel de comprendre les caractéristiques (schéma et définitions) des sources de données utilisées par l'entreprise et de déterminer comment ces sources doivent être analysées.

La plupart des sources sont facilement accessibles à l'aide d'un **outil de BI**, mais il existe des exceptions. Un **outil de BI natif** doit être capable de traiter les données stockées dans les data Warehouse et autres gisements.

Il est nécessaire de définir les objectifs opérationnels et les résultats souhaités :

- Identifier les indicateurs KPI qui devront être mesurés par le système de BI.

<sup>16</sup> Delforge, A. (2018). Comment (ré)concilier RGPD et big data ? Revue du droit des technologies de l'information, (70), 15-29. Consulté à l'adresse <http://www.crid.be/pdf/public/8327.pdf>

- Évaluer les coûts et compétences techniques nécessaires à la **gestion des programmes de BI**.
- Décider si on a besoin d'un outil de BI open source, autonome, ou d'une suite.

Un bon outil doit permettre d'obtenir des réponses précises, filtrées par source, date et tout autre facteur nécessaire pour répondre aux requêtes spécifiques. Il doit être doté de capacités de suggestion (automatisées dans le contexte du machine learning), à savoir identifier la structure de chaque donnée récupérée en fonction de la question posée et suggérer des actions en fonction de ces résultats.<sup>17</sup>

### 2.1.2.1 les caractéristiques d'un outil de la Business Intelligence

Parmi les caractéristiques **importantes d'un outil de BI** actuel et performant,<sup>18</sup> citons les suivantes : Les outils de Business Intelligence peuvent apporter de nombreux bénéfices à une entreprise. Ils permettent :

- D'accélérer et d'améliorer la prise de décision,
- D'optimiser des processus d'affaires internes,
- D'augmenter l'efficacité opérationnelle, la génération de nouveaux revenus
- D'obtenir un avantage concurrentiel face à la concurrence.

Les systèmes Business Intelligence peuvent également aider les entreprises à identifier les tendances du marché et à repérer les problèmes commerciaux qui doivent être résolus.

Les données Business Intelligence peuvent inclure des informations historiques stockées dans un **Data Warehouse** et **Data Mart**, ainsi que de nouvelles données collectées à partir des systèmes sources au fur et à mesure qu'elles sont générées. Les

---

<sup>17</sup> Ledolter J (2018 ) « *Exploration de données et la Business intelligence*» New Jersey. John Wiley & Sons. P.15

<sup>18</sup> AICPA, Byrnes, P., Vasarheyli, M., Criste, T., & Stewart, T. (2014, août). Reimagining Auditing in a Wired World .

outils Business Intelligence permettent de soutenir à la fois les processus décisionnels stratégiques et tactiques<sup>19</sup>.

### 2.1.2.2 Les avantages de l'utilisation d'un outil de la Business Intelligence

Voici quelques-uns des avantages de l'utilisation des outils Business Intelligence :

- **Augmenter la productivité** : Avec un programme Business Intelligence, il est possible pour les entreprises de créer des rapports en un seul clic.
- **Améliorer la visibilité** : La Business Intelligence contribue également à améliorer la visibilité de ces processus et permet d'identifier les domaines qui nécessitent une attention particulière.
- **Avoir une vue d'ensemble** : La Business Intelligence aide également les organisations à obtenir une vue d'ensemble de l'entreprise<sup>20</sup> grâce à des fonctions typiques de Business Intelligence telles que les outils de Data intégrés et les tableaux de bord.
- **Rationaliser les processus d'affaires** : La Business Intelligence supprime toute la complexité associée aux processus métier. Elle automatise également l'analyse en proposant des analyses prédictives, des modélisations informatiques, des analyses comparatives et d'autres méthodologies.

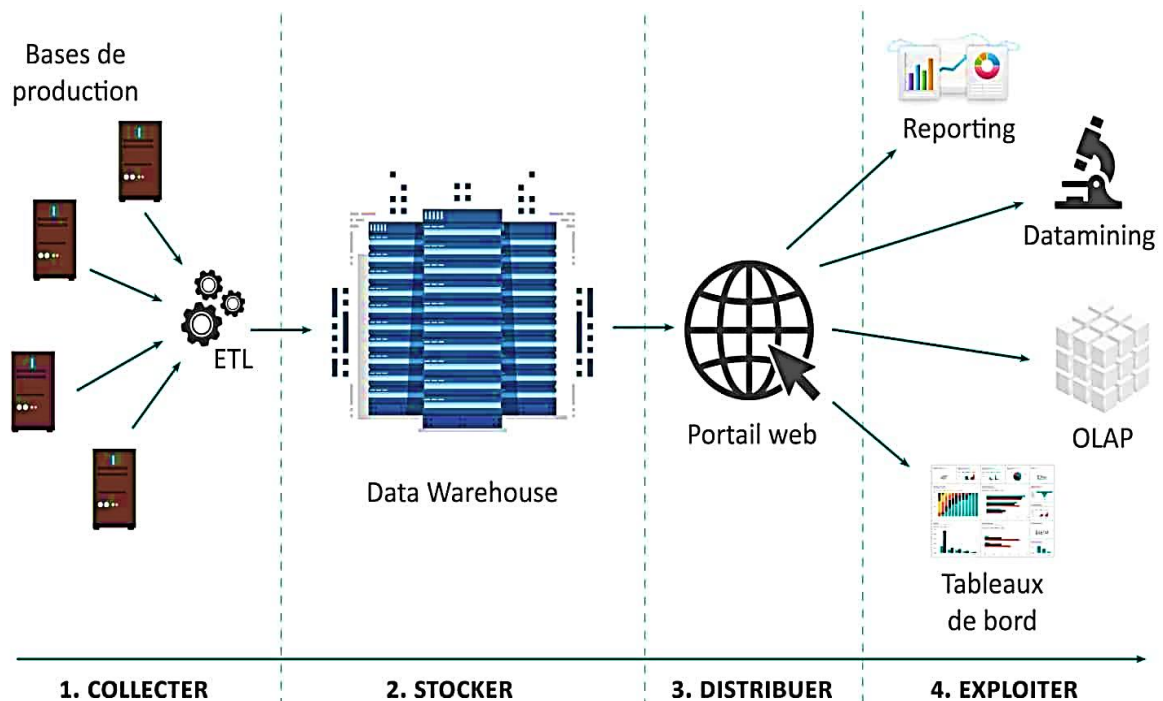
---

<sup>19</sup> <https://www.headmind.com/fr/informatique-decisionnelle/>

<sup>20</sup> Alles, M. G. (2015, février). « Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of Big Data by the Audit Profession »

- **Analyser des données facilement et rapidement** : Les logiciels de Business Intelligence ont démocratisé leur utilisation, permettant même aux utilisateurs non expérimentés ou non formés de collecter et de traiter les données rapidement.

*Figure 3 Phases de la Business Intelligence*



Source : <https://www.piloter.org/business-intelligence/businessintelligence.htm>

Alain Fernandez 29/07/2022

### 2.1.3 Les Phases de la Business Intelligence

Les entreprises utilisent une myriade d'applications et d'outils pour gérer leur activité au quotidien (CRM, ERP, Suite Office). Si chacune de ces applications permet de stocker, analyser, ou modifier certains types de données, ces dernières ne sont pas nécessairement compatibles entre elles<sup>21</sup>. Plus encore, chaque service, équipe ou département peut utiliser un panel d'applications, parfois différents des autres entités de l'entreprise. La volumétrie de données collectées ou créées, l'absence d'uniformisation et la multiplicité des applications utilisées rendent difficile l'exploitation et l'analyse globale des données par les décisionnaires de l'entreprise, c'est là que la BI intervient.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Bell J. (2015). « Apprentissage automatique pour la Big Data : travaux pratiques pour les développeurs et les professionnels techniques » New Delhi : Wiley P 43

<sup>22</sup> [https://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/DELTIL\\_PEREIRA/processus.html](https://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/DELTIL_PEREIRA/processus.html)

### 2.1.3.1. La phase d'alimentation

La phase d'alimentation consiste à détecter, sélectionner, extraire, transformer et charger dans un data warehouse (DWH, entrepôt de données) l'ensemble des données brutes issues des différentes sources de stockage de l'information (bases de données, fichiers plats, applications métier, etc.)<sup>23</sup>.

Cette phase est généralement réalisée grâce à un outil d'ETL (Extract, Transform, Load). Grâce à des connecteurs, l'ETL peut extraire un grand nombre de données de différents types, puis grâce à des transformateurs manipuler ces données pour les agréger et les rendre cohérentes entre elles. Nous verrons plus loin l'ensemble des fonctionnalités et des avantages des ETL.

#### 2.1.3.1.a) Les outils d'ETL

Les outils de l'ETL répondent à ce besoin grâce à :

- L'extraction de données issues des différentes sources d'information : Grâce à des connecteurs ou des APIs. Attention, on parle là de données existantes dans le SI de l'entreprise uniquement. Les ETL n'ont pas pour vocation à collecter de nouvelles données. De plus, il est possible d'utiliser des règles de gestion pour extraire une partie seulement des données.<sup>24</sup>
  
- La transformation de ces données : La multitude des sources et des formats de données expliquent la difficulté pour les entreprises de les exploiter. L'ETL va transformer les données brutes collectées pour les nettoyer, conformer, standardiser, documenter, corriger et dupliquer au besoin. C'est une étape cruciale qui va permettre de rendre l'ensemble des données compatibles entre elles, et conformes au format cible (défini en fonction des cas d'usage que l'entreprise veut implémenter dans le DWH). En d'autres termes, cette opération consiste à agréger des tables de données entre elles pour créer des « super-tables ».<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Op.cit.

<sup>24</sup> <https://www.headmind.com/fr/informatique-decisionnelle/>

<sup>25</sup> Op.cit.

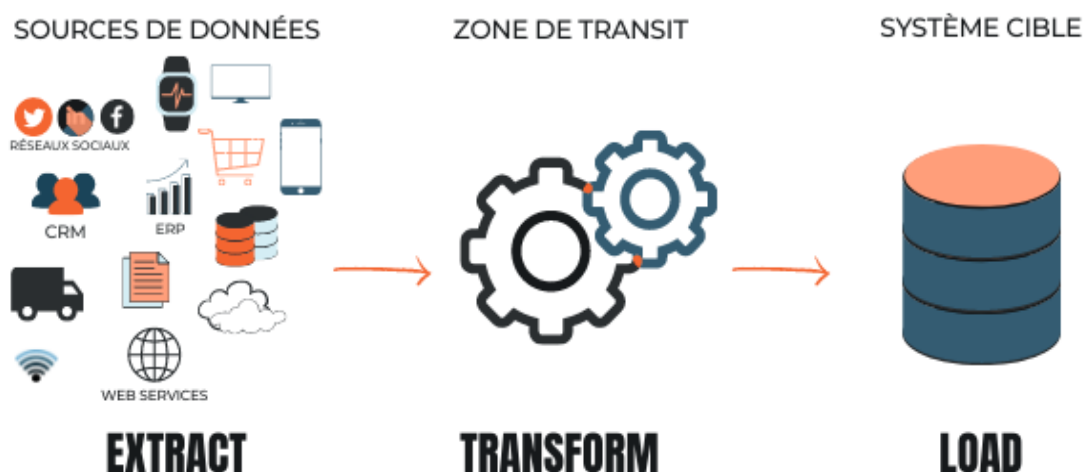
- Le chargement des données transformées dans le DWH: Une fois les données transformées, elles sont envoyées dans le DWH. Contrairement à un Data Lake, qui comprend un ensemble de données non agrégées/structurées, les données chargées dans le DWH sont organisées et structurées sur la base d'un langage commun.

#### 2.1.3.1.b) Les avantages de l'utilisation d'un ETL

Les principaux avantages liés à l'utilisation des ETL sont :

- ✓ Améliorer l'exploitation des données de l'entreprise, même dans des environnements complexes avec des sources de données multiples.
- ✓ Couplé à un DWH, ils permettent d'avoir une vision exhaustive de l'ensemble des données dont l'entreprise dispose.
- ✓ Améliorer l'efficacité des équipes IT, puisque les processus ETL alimentent automatiquement et en temps réel le DWH (moins de Scripts, codes à générer.);
- ✓ Accroître l'agilité de l'architecture SI, puisque les ETL peuvent s'interfacer facilement à tout type de source de données.
- ✓ Accroître la réactivité, grâce aux services annexes proposés avec les solutions d'ETL tels que l'envoi d'alertes pour prévenir les administrateurs en cas de problème. ;
- ✓ Facilité de la prise en main des outils grâce à la représentation graphique des scripts utilisés.

*Figure 4. La phase ETL*



Source : [www.fidinter.ch](http://www.fidinter.ch).

### 2.1.3.2 La phase de modélisation « Warehouse »

Une fois les données centralisées, la phase de modélisation consiste à stocker et structurer les données dans un espace unifié (le data warehouse) pour qu'elles soient disponibles pour un usage décisionnel. Cette phase est également réalisée grâce aux outils d'ETL via des connecteurs qui permettent l'écriture dans le data warehouse.<sup>26</sup>

Les données peuvent à nouveau être filtrées et transformées pour assurer la cohérence de l'ensemble dans le data warehouse. Enfin, lors de cette phase les données stockées peuvent être prétraitées via des calculs ou des agrégations pour faciliter leur accès aux outils d'analyse.

Lieu de stockage de toutes les données utilisées par le système d'information décisionnel. Il permet aux applications d'aide à la décision de bénéficier d'une source d'information homogène, commune, normalisée et fiable. De plus, le data warehouse assure une étanchéité entre le système opérationnel et le système décisionnel ; et donc réduit le risque que les outils décisionnels affectent les performances du système opérationnel en place. Le data warehouse doit suivre plusieurs principes clés :

- Être orienté métier : La structure du data warehouse doit être conçue en fonction des besoins des utilisateurs.
- Non volatile : Les données ne doivent jamais être réécrites ou supprimées ; elles sont statiques et les utilisateurs n'y ont accès qu'en lecture seule.
- Intégré : Le data warehouse contient la plupart, voire l'ensemble des données de l'entreprise, et celles-ci doivent être fiables et cohérentes entre elles.
- Historisé : Tous les ajouts/modifications dans le data warehouse doivent être enregistrés et datés.

### 2.1.3.3 La phase de restitution

La phase de restitution vise à mettre les données à la disposition des utilisateurs en prenant en compte leur profil et leur besoin métier. L'accès direct au data Warehouse n'est pas autorisé puisque l'objectif est de segmenter et de diffuser les données

---

<sup>26</sup> <https://www.alteryx.com/fr/glossary/data-analytics>

collectées pour qu'elles soient cohérentes par rapport au profil de l'utilisateur et qu'elles soient simples à exploiter.

Lors de cette phase, de nouveaux calculs de données peuvent être effectués pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs. Les outils de la phase de restitution sont multiples.<sup>27</sup> La data visualisation consiste à représenter visuellement des données brutes, en approche interactive, dans le but d'en simplifier leur manipulation, leur compréhension et leur maîtrise. Cette approche marque une volonté d'ouverture. La data (et son analyse) n'est plus un domaine 'clos', exclusivement réservée aux experts (data scientist, data analysts...), mais s'ouvre à des corps de métiers plus variés, à priori, moins initiés et plus éloignés de la complexité qui y est inhérente.

La production de volumes et la variété de données, toujours plus grandissantes à disposition des entreprises et une demande en analyse plus flexible et rapide, oblige une réflexion sur la stratégie de data management, et par conséquent des outils mis à disposition.<sup>28</sup>

Les outils de dataviz participent à cette réflexion car ils ont pour ambition de simplifier l'accessibilité, la compréhension et l'interprétation des données arrivant en bout de chaîne décisionnelle.

Une analyse en approche self-service est permise, l'utilisateur peut choisir l'angle sous lequel il veut étudier la donnée, une autonomie et une souplesse lui sont accordées sur les mesures, les dimensions et la formalisation des représentations (axés autour du visuel et de la schématisation des données), qu'il peut moduler à son aise.

En somme, les outils de data visualisation permettent de :

- ✓ Centraliser l'affichage de la donnée en un seul et même endroit (accessibilité)
  
- ✓ Associer et croiser des données provenant de sources diverses

---

<sup>27</sup> <https://www.alteryx.com/fr/glossary/data-analytics>

<sup>28</sup> <https://www.alteryx.com/fr/glossary/data-analytics>

- ✓ Comprendre simplement et rapidement la donnée en lui conférant un ‘sens’
- ✓ Créer des tableaux de bords personnalisés et les partager

#### 2.1.3.4 La phase d’analyse

Dans la phase d’analyse, les utilisateurs finaux vont analyser les informations qui leur sont fournies.<sup>29</sup> Habituellement, les données sont modélisées par des représentations basées sur des requêtes pour construire des tableaux de bord ou des rapports via des outils d’analyse décisionnelle (Power BI, Tableau de bord, Qlikview, etc.).

L’objectif de cette phase est d’assister au mieux l’utilisateur pour qu’il puisse analyser les informations mises à sa disposition et prendre des décisions.<sup>30</sup> Cela passe notamment par le contrôle d’accès aux rapports, la prise en charge des requêtes et la visualisation des résultats.

## 2.2 L’utilisation du Big Data

### 2.2.1 Développement de produits

Des sociétés comme Netflix et Procter & Gamble utilisent le Big Data pour anticiper la demande des clients. Elles créent des modèles prédictifs pour de nouveaux produits et services, en classant les principaux attributs de produits ou services passés et présents et en modélisant la relation entre ces attributs et le succès commercial de leurs offres.<sup>31</sup> De plus, P&G utilise les données et analyses émanant de groupes cibles réseaux sociaux, marchés test et présentations en avant-première pour prévoir, produire et lancer de nouveaux produits.

---

<sup>29</sup> idem

<sup>30</sup> <https://www.ibr-ire.be/RedirectHandler.ashx?documentURL=fr%2FDocuments%2Freglementation-et-publications%2Fpublications%2Fbrochures%2Fgeneralites%2FBrochure-data-analytics-2020-FR.pdf>

<sup>31</sup> <https://datascientest.com/data-science-definition>

### 2.2.2 Maintenance prédictive

Les facteurs permettant de prédire les défaillances mécaniques peuvent être profondément enfouis dans des données structurées, telles que l'année, la marque et le modèle de l'équipement, ainsi que dans des données non structurées couvrant des millions d'entrées de journal, de données de capteur, de messages d'erreur et de température du moteur.<sup>32</sup> En analysant ces indications de problèmes potentiels avant que ceux-ci surgissent, les entreprises sont à même de déployer leur maintenance de manière plus rentable et d'optimiser le temps de fonctionnement de leurs pièces et équipements.

### 2.2.3 Expérience client

La course aux clients est lancée. Il est désormais possible d'avoir une meilleure vue d'ensemble de l'expérience client qu'auparavant. Le Big Data permet de rassembler des données provenant de médias sociaux, de visites Web, de journaux d'appels et d'autres sources pour améliorer l'expérience d'interaction.<sup>33</sup> et maximiser la valeur fournie. Commencez à proposer des offres personnalisées, à réduire la perte de clients et à traiter les problèmes de manière proactive

### 2.2.4 Fraude et conformité

En matière de sécurité, Il ne s'agit pas que de quelques pirates informatiques malhonnêtes : on fait face à des équipes entières. Les paysages de la sécurité et les exigences de conformité sont en évolution constante<sup>34</sup>. Le Big Data aide à identifier des modèles dans les données qui indiquent une fraude et à agréger de grands volumes d'informations permettant d'accélérer le reportings réglementaire.

---

<sup>32</sup> idem

<sup>33</sup> <https://vitellusdata.fr/choisir-vos-cas-d-usage-data/>

<sup>34</sup> Idem

### 2.2.5 Machine Learning

Le machine Learning est un sujet brûlant en ce moment. Les données, plus particulièrement le Big Data, l'ont rendu possible. Nous sommes désormais capables d'enseigner aux machines, plutôt que de simplement les programmer.<sup>35</sup> La disponibilité du Big Data pour former des modèles de machine Learning rend cela possible

### 2.2.6 Efficacité opérationnelle

L'efficacité opérationnelle n'est peut-être pas toujours l'actualité, mais c'est un domaine dans lequel le Big Data a le plus d'impact. Grâce au Big Data, on peut analyser et évaluer la production, les commentaires et retours des clients, ainsi que d'autres facteurs, afin de réduire les pannes et d'anticiper les demandes à venir. Le Big Data permet également d'améliorer la prise de décision, en adéquation avec la demande du marché.

### 2.2.7 Dynamiser l'innovation

Le Big Data peut aider à innover en étudiant les interdépendances entre les êtres humains, les institutions, les entités et les processus, puis en déterminant de nouvelles façons d'utiliser ces informations.<sup>36</sup> Exploiter les informations pour améliorer les décisions dans les domaines financiers et de planification<sup>37</sup>. Examiner les tendances et les souhaits des clients pour offrir de nouveaux produits et services. Mettre en place une tarification dynamique. Les possibilités sont infinies.

## Section 3 : Le Big Data Analytics

La Data Analytics, ou l'analytique de la donnée, consiste à explorer, transformer et analyser les données afin d'identifier les tendances et les schémas qui révèlent des informations exploitables pertinentes et améliorent l'efficacité, ce qui contribue à

---

<sup>35</sup> <https://datascientest.com/machine-learning-tout-savoir>

<sup>36</sup> <https://www.margo-group.com/fr/actualite/data-science-appliquee-monde-retail-10-use-cases-incontournables/>

<sup>37</sup> <https://www.sqorus.com/big-data-analytics-entreprises-africaines/>

optimiser la prise de décision. Une stratégie moderne de data Analytics permet aux systèmes et aux entreprises d'agir en fonction d'analyses automatisées en temps réel, ce qui garantit des résultats immédiats et percutants.

### 3.1 L'apparition du Big Data Analytics

Le BDA, apparu au début des années 2000, est un domaine de recherche qui est encore en émergence, il manque ainsi d'une définition commune et claire et son encadrement est encore à définir et à façonner.

D'une manière générale, le BDA revient à la pratique où les techniques d'analyse avancées opèrent sur un volume de données considérablement important. Dans une perception plus détaillée, le BDA implique l'utilisation de techniques statistiques, de logiciels, de système d'information et de méthodologies de recherche opérationnelle pour explorer, visualiser, interpréter et communiquer des modèles ou des tendances dans les données. Ainsi, le data analyse fait partie du data analytics dans la mesure où ce dernier représente l'ensemble du processus de découverte de connaissances<sup>38</sup>, tandis que l'analyse de données en fait partie et vise à trouver les informations cachées dans les données.

Toutefois, avant d'analyser les données, il revient en premier lieu d'extraire des structures, des corrélations, des modèles et des règles dans les données tout en utilisant des algorithmes statistiques et d'apprentissage automatique<sup>39</sup>, ce qui revient au Data Mining. Le data mining constitue le socle de l'exploitation du Big Data<sup>40</sup>. Il s'agit d'une approche qui permettra de trouver des relations inconnues et intéressantes dans les données sans pour autant tenter de confirmer une hypothèse spécifique mais, uniquement, rechercher des relations. Tester ces hypothèses nécessite le recours à l'analyse du big data.

---

<sup>38</sup> <https://fr.slideshare.net/EmilySionniere/histoire-du-big-data>

<sup>39</sup> <https://www.nexton-consulting.com/2018/03/15/la-veritable-histoire-du-big-data-episode-1/>

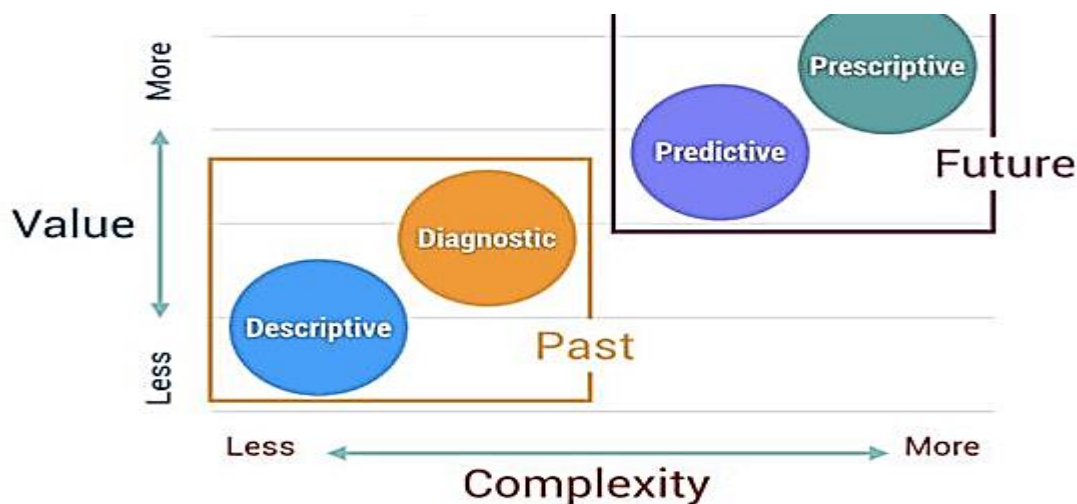
<sup>40</sup> <https://openclassrooms.com/fr/courses/2958471-comprendre-le-big-data-a-travers-les-films-de-cinema/3022496-lhistoire-du-big-data>

Le BDA peut être utilisée dans plusieurs domaines tels que la prévision et la planification, la logistique et le Supply Chain<sup>41</sup>, les domaines de soins de santé l'évaluation du risque de crédit, le marketing et la détection de fraude... Elle peut être aussi utilisée dans le dispositif de maîtrise des risques, dont l'audit interne, objet de la présente recherche.

### 3.2 Types du Big Data Analytics

Il existe plusieurs types de data Analytics :

Figure 5. Types de Big Data Analytics



Source : <https://towardsdatascience.com/big-data-analysis-spark-and-hadoop-2a29/07/2022>

#### 3.2.1 Descriptive

Pour répondre à la question « Que s'est-il passé ? »

L'interprétation des données historiques permet de comprendre certains événements survenus en les comparant à différentes périodes. C'est une composante importante dans l'élaboration de décisions à prendre dans les entreprises<sup>42</sup>. Cela permet replacer dans un contexte certaines données, comme, lorsque nous parlons d'une

<sup>41</sup> Davenport T. (2014) « *Le Big Data au travail : dissiper les mythes, découvrir les opportunités* ». Boston : Harvard Business Review Press, p 38

<sup>42</sup> <https://chartio.com/learn/data-analytics/types-of-data-analysis/>

augmentation du chiffre d'affaires d'un million d'euros pour une entreprise. Ceci peut sembler beaucoup, mais si nous savons que cette augmentation n'est qu'un petit pourcentage de ce qui a été réalisé l'année précédente (disons 1%), cela nous apparaît comme étant nettement moins important.

### 3.2.1 Diagnostique

Pour répondre à la question « Pourquoi cela s'est-il produit ? »

Cette analyse met l'accent sur les causes de certains événements qui ont eu lieu antérieurement. Cette étude tente de répondre à la question : « Pourquoi cela se produit-il ? ». Nous commençons généralement par des informations hypothétiques<sup>43</sup>, puis nous essayons d'établir des connexions et de trouver des corrélations entre différents facteurs. Supposons que nous voulons comprendre pourquoi les ventes en ligne ont augmenté de 30%. Une analyse de données des consommateurs permet de déterminer que c'est en partie une promotion de livraison gratuite qui a permis d'augmenter de 14% la quantité d'articles par livraison sur le site. Un outil souvent utilisé dans ce type d'analyse est l'exploration de données (« data mining »).

### 3.2.3 Prédictive

Pour répondre à la question « Que va-t-il se passer ? »

Cette analyse de données et de statistiques vise à établir des prédictions sur des événements futurs ou même des événements encore inconnus.<sup>44</sup> Cela permet de résoudre des problèmes complexes et d'identifier des risques et/ou opportunités potentiels. Ses usages principaux sont, à l'heure actuelle, prédominants dans les domaines qui concernent, en premier lieu, la détection des fraudes, l'optimisation des campagnes de marketing, l'amélioration des opérations (gestion de stocks, etc.) et, en dernier lieu, la réduction de risques (SAS, 2019\*).

---

<sup>43</sup> <https://online.hbs.edu/blog/post/types-of-data-analysis>

<sup>44</sup> <https://www.simplilearn.com/data-analysis-methods-process-types-article>

### 3.2.3 Prescriptive

Pour répondre à la question « Que dois-je faire ? »

Avec l'analytique descriptive et diagnostique, les analystes et les responsables peuvent lisser l'ensemble. Ces processus sont des éléments fondamentaux qui ouvrent la voie à des insights plus sophistiqués obtenus par des analyses prédictives et prescriptives.<sup>45</sup>

L'analyse prescriptive va encore plus loin dans l'analyse de données. Bien que l'analyse prédictive ait tendance à découvrir des problèmes futurs qui n'ont pas encore été décelés, l'analyse prescriptive fournira des solutions pour optimiser au maximum les bénéfices de certaines opportunités ou bien d'atténuer certains risques à l'avenir (Proponent,2018). Il s'agit d'une étape supplémentaire, car c'est la seule étape à recommander des actions à réaliser. Les réponses qu'elles formulent se font à travers deux processus (Riverlogic,2020) : soit par des règles heuristiques<sup>1</sup>, soit par l'optimisation. La plupart des techniques évoquées pour les autres types d'analyses sont aussi nécessaires pour parvenir à un résultat. Ceci n'est que l'étape finale de ce qui a été réalisé auparavant. Le procédé utilisé dépend, en effet, du problème rencontré.

Il est important de comprendre ces différentes phases d'analyse des données car une étape est difficilement réalisable si celle qui la précède n'est pas maîtrisée. Plus nous progressons dans ces différentes étapes, meilleure est la maîtrise des data analytiques. Avant d'entamer la compréhension du positionnement exact de l'audit interne dans l'industrie, nous allons tout d'abord nous attarder sur une définition de celle-ci et ce en quoi elle consiste.

## 3.3 Processus du Big Data Analytics

Ce processus repose sur plusieurs phases et étapes. Les enseignements tirés lors d'une phase peuvent nécessiter de prendre du recul et de reprendre une phase antérieure,

---

<sup>45</sup> <https://www.analytics8.com/blog/what-are-the-four-types-of-analytics-and-how-do-you-use-them/>

ce qui rend l'opération plus cyclique que linéaire.<sup>46</sup> Plus important encore, les processus de data analytics qui fonctionnent dépendent de la reproductibilité et de l'automatisation entre chaque étape.

Ces étapes, en nombre de sept (07) peuvent être présentées comme suit :

### **3.3.1 Entrée de données (Data Input)**

Permet de déterminer les exigences et de collecter les données. Un minimum de travail d'investigation est nécessaire : discuter avec les personnes concernées, savoir qui « garde » les données et obtenir l'accès à ces données.

### **3.3.2 Préparation des données (Data Preparation)**

Le but ultime de la stratégie de préparation des données est la production d'informations exploitables grâce à l'analyse de données. Cela inclut le nettoyage et la consolidation des données brutes en données bien structurées, prêtes pour l'analyse. Par ailleurs, les résultats sont testés à chaque étape du processus de préparation afin de s'assurer que l'analyse donne les résultats souhaités.

### **3.3.3 Exploration des données (Data Exploration)**

L'exploration des données, ou l'analyse exploratoire des données, consiste à inspecter et examiner un vaste ensemble de données à travers l'échantillonnage l'analyse statistique, l'identification des schémas (ou patterns), le profilage visuel, et plus encore. Les méthodes ne sont pas nécessairement scientifiques ou concluantes ; elles servent plutôt à comprendre, ce qui mène à une transformation plus judicieuse des données.

---

<sup>46</sup> Davenport T. (2014). « Le Big Data au travail : dissiper les mythes, découvrir les opportunités ». Boston : Harvard Business Review Press, p 102

### 3.3.4 Enrichissement des données (Data Enrichment)

Cette opération consiste à enrichir et augmenter les données avec des entrées et des ensembles de données supplémentaires pour fournir plus d'éléments à l'analyse.<sup>47</sup> Cette étape du processus de Data Analytics est cruciale pour révéler de nouvelles informations exploitables, ou insights, en observant les données sous un autre angle.

### 3.3.5 La science de données (Data Science)

Utilisation de méthodes plus sophistiquées pour donner du sens aux données d'une façon plus précise et plus poussée, et pour faire émerger des informations précieuses qui seraient impossibles à trouver lors d'un traitement des données plus rudimentaire.<sup>48</sup> Les méthodes en question incluent notamment des algorithmes, l'entraînement de modèles, le machine Learning (ML) et l'intelligence artificielle (IA)

### 3.3.6 Reporting

Les résultats du processus de data Analytics doivent être partagés efficacement afin de préserver les informations obtenues<sup>49</sup>. Le reporting consiste à organiser ces informations et les résultats d'une façon claire et facile à comprendre.

### 3.3.7 Optimisation

À mesure que les variables évoluent dans le temps, les modèles doivent être optimisés et améliorés pour rester efficaces et conformes à leur objectif initial ou pour évoluer en fonction de nouvelles entrées ou de nouvelles caractéristiques.

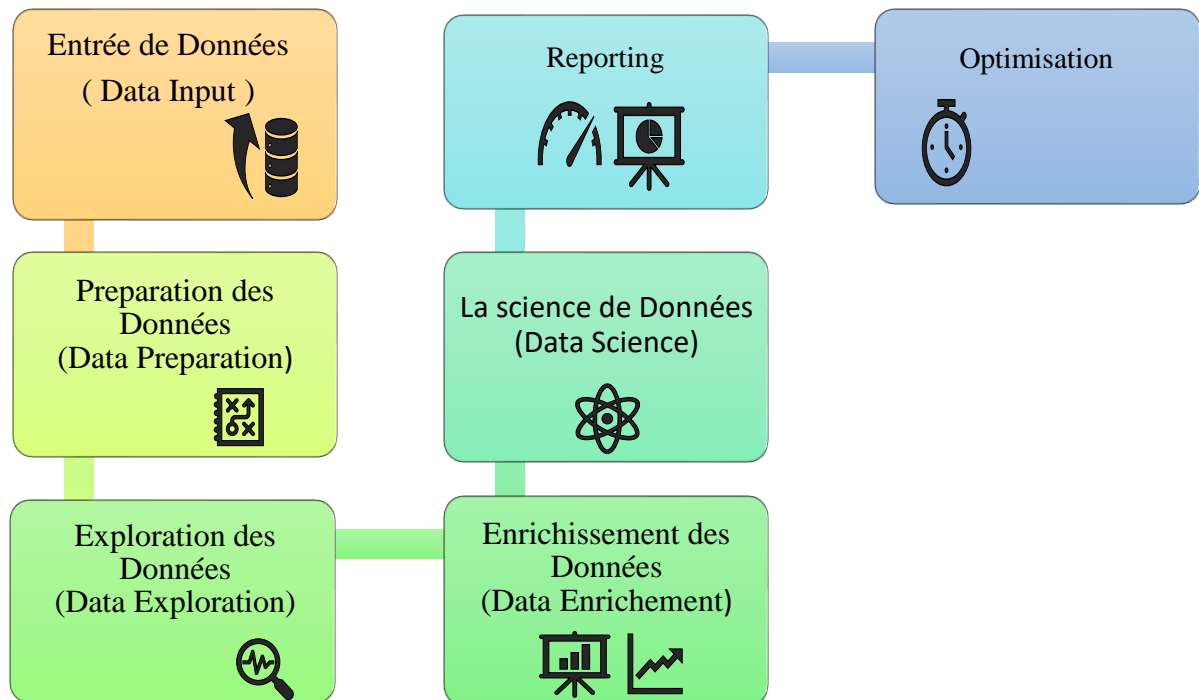
---

<sup>47</sup> Borgman Chrestine L. « Big data, peu de données, pas de données : recherche dans le monde en réseau ». Cambridge : La presse du MIT (2015). P 122

<sup>48</sup> Op.cit. 122

<sup>49</sup> Op.cit. 124

Figure 6. Processus de la Data Analytics



Source : Réalisé par l'auteur

## Conclusion

Le Big Data est caractérisé par ses 5 V, le premier d'entre eux est la valeur, qui est de plus en plus considérée comme l'aspect le plus important du Big Data. La capacité de transformer l'investissement dans la technologie pour collecter et traiter le Big Data en connaissances et informations précieuses en retour est essentielle pour les entreprises. Il s'ensuit que l'application des compétences d'audit traditionnelles aux nouvelles technologies devrait générer et générerait les types d'idées qui permettent justement d'atteindre cet objectif.

Le V final est la véracité : l'exactitude et la fiabilité des données. Encore une fois, les connaissances et les compétences de l'auditeur peuvent et doivent être mises à profit dans ce domaine, non seulement pour que l'auditeur puisse se fier aux données, mais aussi pour donner l'assurance à ses clients qu'ils disposent d'un niveau de filtrage, la vérification et l'exactitude des données introduites dans leurs systèmes.

La digitalisation des entreprises va avoir un impact majeur sur ses fonctions, notamment à travers le Big Data. L'objectif de ce chapitre était de comprendre comment les données sont collectées et l'introduction de la Business Intelligence, nous avons pu tirer les conclusions suivantes :

- ✚ Contrairement aux outils traditionnels, le Big Data permet de collecter en plus des données internes, des données externes à l'entreprise pour en tirer un avantage compétitif.
- ✚ Le Big Data permet de traiter rapidement un grand volume de données, de réduire les anomalies récurrentes et de réaliser des analyses automatiques, permettant un gain de temps considérable.
- ✚ Le Big Data offre la possibilité aux Auditeurs et aux contrôleurs de Gestion de s'emparer véritablement de leur rôle de Business Partner, pouvant accompagner les managers dans le conseil et la prise de décision.

A contrario :

- ✚ Des problèmes liés au Big Data en matière de contrôle de gestion subsistent. Les données massives non structurées provenant de sources multiples accentuent le besoin de fiabilisation des données par les contrôleurs de gestion, entraînant une perte de temps.
- ✚ La volumétrie des données pourrait compliquer la lecture et la compréhension de ces données, rendant l'aide à la décision plus difficile.
- ✚ L'avenir du métier de l'auditeur et du contrôleur de gestion est remis en cause face aux Data Scientists et Data Analysts, véritables experts des données complexes et déstructurées du Big Data, qui ont la capacité de fournir des informations plus pertinentes pour soutenir la prise de décision.

# CHAPITRE 2

## Automatisation des Données et l'Audit Interne

*« Pour chaque opération auditée, connaître la mission, le but et la raison d'être. »*

**Larry Sawyer**

*« Les conclusions d'audit sont faciles à trouver, un changement réussi à partir d'une conclusion est une véritable valeur d'audit interne. »*

**Michel Piazza**

## Introduction

L'audit fait partie intégrante de la gouvernance d'entreprise ; les auditeurs internes et externes sont tenus à effectuer des évaluations indépendantes de toutes les opérations et contrôles internes. En donnant à l'activité d'audit interne un accès complet et inconditionnel à tous les enregistrements, fichiers, données et propriétés physiques d'une organisation, les auditeurs internes sont tenus d'exercer leurs activités sur tous les processus de l'entreprise.

L'activité de l'audit interne peut jouer un rôle important auprès de la direction de l'entreprise dans l'accomplissement d'un composant essentiel de leurs mécanismes de gouvernance.

L'auditeur interne peut substantiellement par ses actions, son analyse, ses recommandations et ses conseils, optimiser les moyens mis en œuvre par l'entreprise, améliorer la maîtrise des coûts, et donc les profits, et réduire les risques liés à son activité. A titre d'exemple les Egyptiens, les Phéniciens, les Grecs et les Romains tenaient des comptabilités de trésorerie et ont amené au fil des échanges et des expériences ces derniers à établir de solides systèmes d'informations leur permettant d'en analyser les données pour une meilleure gestion.

L'analyse des données financières serait donc née depuis très longtemps. L'intérêt de l'audit ne commencera à être reconnu qu'à partir du XIII<sup>e</sup> siècle, ainsi les grandes organisations administratives mis en place à cette époque par les rois, les barons, les Eglises et les municipalités ont exercé pendant longtemps une grande influence sur le développement de la comptabilité et de l'audit. C'est indéniablement au XVIII<sup>e</sup> siècle que la comptabilité a commencé à attirer des personnes compétentes pour y exercer leur profession. Ainsi un noyau professionnel naquit au XVIII<sup>e</sup> siècle. A cette période il y a eu floraison d'énormes banqueroutes scandaleuses qui a accompagné les balbutiements du capitalisme populaire avec entre autres la faillite en 1720 en Angleterre de la « South Sea Company », premier krach de l'histoire, qui déclencha une panique générale ou tout actionnaire voulait bien entendu vendre, mais personne ne voulait acheter. Les premières tentatives de création d'une association de comptables ont eu lieu en Italie sous le nom de : « Il collegio di raxonati » et fut fondé à Venise en

1581. Ces associations n’ont malheureusement pas pu survivre au XVIII<sup>e</sup> siècle, et ce n’est qu’en 1854 que fut créée la plus ancienne des associations actuelles, il s’agit de «L’institute of Chartered Accountants in Scotland » qui s’est efforcé de bâtir une communauté de professionnels tout au long de ces années ; l’objectif étant de construire une profession comptable forte afin de doter la communauté des affaires des meilleurs comptables.

C’est ainsi qu’à titre d’exemple KPMG, le premier réseau en France de prestations de services d’audit, d’expertise comptable et de conseil est devenu le principal partenaire de L’I.C.A.S. Les gouvernements ont joué aussi un rôle très important dans la professionnalisation de cette activité, ainsi en France des décrets ont créé l’ordre des experts comptables & comptables agréés en 1945, ainsi que la Compagnie nationale des Commissaires aux comptes en 1969. Le contrôle de l’état se formalisera aussi par la création de la Cour des Comptes en 1807. Ainsi nous pouvons distinguer une synthèse des étapes de l’évolution de l’audit les plus significatives représentées par le tableau ci-dessous:

**Figure 7. Synthèse de l’évolution de l’audit**

Période	Prescripteur de l'audit	Auditeurs	Objectifs de l'audit
2000 av. JC à 1700	Rois, empereurs, églises et états	Clercs ou écrivains	Punir les voleurs pour les détournements de fonds Protéger le patrimoine.
1700 à 1850	Etats, tribunaux commerciaux et actionnaires	Comptables	Réprimer les fraudes et punir les fraudeurs Protéger le patrimoine.
1850 à 1900	Etats et actionnaires	Professionnels de la comptabilité ou juristes	Eviter les fraudes et attester la fiabilité du bilan
1900 à 1940	Etats et actionnaires	Professionnels de l'audit et de la comptabilité	Eviter les fraudes et les erreurs et attester la fiabilité des états financiers historiques.
1940 à 1970	Etats, banques et actionnaires	Professionnels de l'audit et de la comptabilité	Attester la sincérité et la régularité des états financier historiques.
1970 à 1990	Etats, tiers et actionnaires	Professionnels d'audit et de comptabilité et du conseil	Attester la qualité du contrôle interne et le respect des normes comptables et normes d'audit
à partir de 1990	Etats, tiers et actionnaires	Professionnels d'audit et du conseil	Attester l'image fidèle des comptes et la qualité du contrôle interne dans le respect des normes. Protection contre la fraude internationale.

Source : <https://www.institut-numerique.org/chapitre-1-cadre-general-de-laudit-interne-30/07/2022>

---

## Section 01 : Cadre Conceptuel de L'Audit Interne et de la Digitalisation

Grâce aux technologies numériques, comme l'automatisation robotisée des processus (RPA « Robotic Process Automotion ») et l'analytique avancée, la fonction d'audit interne gagne considérablement en performance et en portée. Elle se concentre davantage sur les enjeux stratégiques, est plus proactive, efficace et efficiente. Ces techniques permettent par ailleurs aux auditeurs internes de tester toute une population de transaction au lieu d'un simple échantillon et peuvent être source d'économies, en automatisant des opérations de routine notamment.

### 1.1 Cadre conceptuel

#### 1.1.1 Fondement de l'audit Interne

La pratique de l'audit interne, d'abord dans le domaine financier et comptable, puis par extension, dans d'autres fonctions de l'entreprise, a connu ces dernières années un développement considérable. Il s'est construit autour de l'audit interne une image de modernité et d'efficacité qui provient de trois principaux facteurs : la richesse du concept, l'exigence de compétence étendues et du professionnalisme des auditeurs, la rigueur de la méthode.

L'audit interne est maintenant une fonction d'assistance au management. Issue du contrôle comptable et financier, cette fonction recouvre de nos jours une conception beaucoup plus large et plus riche, répondant aux exigences croissantes de la gestion de plus en plus complexe : nouvelles méthodes de direction (délégation, décentralisation, motivation), informatisation des systèmes de gestion, concurrence...etc. <sup>50</sup>

Il est désormais de pratique courante de constater que l'audit est une fonction d'assistance qui doit permettre aux responsables des entreprises et organisations de mieux gérer leurs affaires. La précision de la signification du concept audit interne est une opération qu'est loin d'être aisée. Ceci est dû à son caractère évolutif et par conséquence on peut dégager plusieurs définitions :

---

<sup>50</sup> RENARD J. « *Audit interne.* », Paris, Dunod. (2003), P 134

La première définition : « L'audit interne est un dispositif interne à l'entreprise qui vise à :

- ✓ Apprécier l'exactitude et la sincérité des informations notamment comptables,
- ✓ Assurer la sécurité physique et comptable des opérations,
- ✓ Garantir l'intégrité du patrimoine,
- ✓ Juger l'efficacité systèmes d'informations. »

Outre le fait que l'audit interne n'est pas un "dispositif " mais une fonction, cette définition, au demeurant incomplète, confonde les rôles de l'audit interne « apprécier » – « juger » avec les objectifs du contrôle interne « assurer » - « garantir ».

**Tableau 1. facteurs d'évaluation de la performance de l'audit interne**

Facteurs clés de succès	Pourcentage recensé
Recommandations ciblant les causes premières des problèmes	84%
Qualité des travaux sur les principaux risques	83%
Communication en temps opportun des risques	72%
Conseils sur les risques émergents	63%
Perception de l'audit interne au sein de l'organisation	44%
Activité liée à des attentes particulières des parties prenantes	36%
Indicateurs quantifiés de valeur ajoutée	31%

Source : <https://www.ifaci-certification.com/fr/certification-qualite>

30/07/2022

La seconde définition : « réalisé par un service de l'entreprise l'audit interne consiste à vérifier si les règles édictées par la société elle-même sont respectées ». Définition extrêmement restrictive, limitée à un simple audit de conformité des règles de l'entreprise.

La définition officielle : C'est la traduction de la définition internationale adoptée par l'Institut International d'Audit Interne (l'IIA : the Institute of Internal auditors) le 29

juin 1999 et approuvée le 21 mars 2000 par le Conseil d'Administration de l'Institut de l'Audit Interne (IFACI) : « L'Audit Interne est une activité indépendante et objective qui donne à une organisation une assurance sur le degré de maîtrise de ses opérations, lui apporte ses conseils pour les améliorer, et contribue à créer de la valeur ajoutée. Il aide cette organisation à atteindre ses objectifs en évaluant, par une approche systématique et méthodique, ses processus de management des risques, de contrôle, et de gouvernement d'entreprise, et en faisant des propositions pour renforcer leur efficacité »<sup>51</sup>. Cette nouvelle définition a déjà fait l'objet de multiples commentaires et interprétations. Soulignons quelques points essentiels :

Ainsi que l'a fort judicieusement observé Louis VAURS , la nouvelle définition est avant tout volontariste<sup>52</sup>; cela dit elle montre plus ce qui doit être que ce qui est, d'où un certain temps de décalage probable avec la réalité. Mais en revanche on identifie clairement le chemin à suivre.

- ✓ Cette définition insiste sur l'idée d'indépendance de l'audit interne.
- ✓ La définition élargit le rôle de l'auditeur en soulignant sa fonction de conseil.
- ✓ Cette définition est critiquée pour la qualification de l'audit interne par « activité » et non pas par « fonction », car une activité est plus élémentaire qu'une fonction et place de ce fait son responsable dans une position subalterne.

## 1.1.2 Les caractéristiques de l'audit interne

Au moins quatre (04) caractéristiques peuvent être associés à l'audit :

### 1.1.2.1 Indépendante et objective

Ces caractéristiques peuvent être les plus importantes, afin de réaliser un travail équitable sans subir la pression ou l'influence d'autres institutions. Son indépendance se limite, bien entendu, au respect des normes d'audit interne.

---

<sup>51</sup> IFACI : le Conseil d'Administration de l'Institut de l'Audit Interne

<sup>52</sup> RENARD J, « Théorie et pratique de l'audit interne, Editions d'organisation ». Dunod. Paris. 1994. P 172

### 1.1.2.2 Degré de maîtrise de ses opérations

Le but de l'audit interne est de proposer une aide visant à améliorer les performances ou l'atteinte d'un objectif. Il n'est pas question de juger le travail des hommes, mais les processus et opérations.

### 1.1.2.3 Conseils

L'audit interne propose des recommandations au Comité de direction qui peut ensuite approuver une procédure pour en permettre le suivi. La responsabilité des parties respectives sera de remédier aux manquements constatés.

### 1.1.2.4 Créer de la valeur ajoutée

Si un département d'audit interne ne crée aucun avantage net, alors il ne mérite pas d'exister (GIACC et al., 2016)<sup>53</sup>. En effet, il contribue d'une manière ou d'une autre à optimiser le profit. Par conséquent, l'audit interne effectue donc des évaluations et des contrôles de processus à l'intérieur même de la société.<sup>54</sup> L'audit signale les erreurs ou les points à améliorer et communique par le biais du comité d'audit aux managers. L'audit interne peut également être interprété comme une amélioration de la communication à travers les différents niveaux d'une organisation en passant de l'opérationnel au management.

---

<sup>53</sup> Global Infrastructure Anti-Corruption Centre

<sup>54</sup> Bertin E. et Godowski C. (2012) « *Le processus global d'audit : source de développement d'une gouvernance cognitive ?* » Dans Comptabilité Contrôle Audit (Tome 18), pages 145 à 184

Tableau 2. Domaines à traiter par l'audit interne

Domaine à traiter dans l'Audit interne	Pourcentage
Améliorer les processus opérationnels à travers des missions de conseil	73%
Faciliter et surveiller la gestion des risques	71%
Alerter le management sur les enjeux émergents, réglementaires, et les scénarios de risque	66%
Identifier les risques connus et émergents	65%
Identifier des référentiels et des pratiques de gestion des risques	64%

Source : <https://www.cairn.info/guide-de-l-audit-interne--3-page-11.htm>  
30/07/2022

### 1.1.3 Les Étapes de l'audit interne

Afin de permettre une meilleure compréhension de l'audit interne, il est utile de présenter le processus qui se met en place lors d'une mission. Un projet d'audit interne est en général divisé en trois phases principales : la phase de préparation (normes et CE2 2200), la phase de réalisation (normes et MPA 2300)<sup>55</sup> et la phase de conclusion (normes et MPA 2400) (IFACI).

<sup>55</sup> MPA signifie Modalités Pratiques d'Application

Figure 8. Les étapes de réalisation de l'audit Interne



Source : IFACI, Méthodologie de conduite d'une mission d'audit interne

### 1.1.3.1 La phase de préparation

Appelée aussi phase de planification, elle se déclenche par un ordre de mission contenant la date de début et de fin, les objectifs, le périmètre et adressé au service audit et responsables des entités auditées.

Dans cette phase l'auditeur interne effectue ses études le plus souvent depuis son bureau, il est chargé de la collecte de toutes les informations nécessaires et permettant la prise de connaissance des départements audités. Cette phase débute d'abord par une réunion d'ouverture entre le service d'audit et la direction de l'entité auditée. La récolte d'information commence par l'établissement d'un document appelé « le plan d'approche»

qui permet de découper le travail en simples activités permettant ainsi une bonne visualisation de la situation.

En effet, on trouve ce type de document (le plan d'approche) dans le lexique du domaine aéronautique aussi, pour discerner les options et prendre à temps la décision optimale, le pilote doit être capable d'évaluer la situation en prenant en considération tous les détails qui la constitue, cela exige bien évidemment qu'il soit disponible pour l'analyser, pour effectuer des contrôles pré-atterrissage, assurer la communication radio, matérialiser et déterminer la localisation du trafic, prendre en compte le vent et ses changements etc. La disponibilité du pilote est conditionnelle à la compensation de l'avion, c'est-à-dire à maintenir une gouvernance dans une position permettant l'équilibre de l'avion, qui à son lieu ne se réalise qu'à travers la stabilisation de la vitesse, tous ces conditions et éléments mentionnés reposent sur la visualisation du plan d'approche.

Dans cet exemple, le pilote représente l'auditeur, ce dernier est lui aussi amené à envisager et choisir l'outil adéquat et optimal (interview, document...), les détails qu'il doit prendre en considération sont, dans le cas de l'auditeur, l'organigramme, les objectifs, les contraintes et points forts, la répartition des tâches et les techniques de travail qui permettent à l'entité auditée de fonctionner. L'auditeur à son tour doit être disponible pour s'assurer de l'atteinte d'un ensemble d'objectifs généraux et spécifiques, de la sécurité des actifs, la fiabilité des informations, le respect des règles et directives et l'optimisation des ressources tout en précisant les points de contrôle.

Tout comme le pilote, la disponibilité de l'auditeur est aussi conditionnée par un programme d'audit qui définit les travaux à accomplir et répartit les tâches entre les membres de l'équipe d'audit, cette disponibilité implique la connaissance des contrôles existants ; Et pour maintenir une bonne gouvernance, l'auditeur procède donc à l'élaboration du questionnaire de contrôle interne, ce document est le résultat d'un découpage séquentiel (selon l'ordre chronologique des opérations) ou parfois logique. D'où vient l'utilité de l'établissement du plan d'approche comme première action permettant de démarrer la décortication de l'entité auditée.

Cette phase sera enfin synthétisée sous forme d'un rapport d'orientation contenant ainsi les axes d'investigation de la mission d'audit, les objectifs, les ressources

et les moyens (interview, questionnaire de contrôle interne...) et faisant l'objet d'un examen lors de la 2ème phase.

### 1.1.3.2 Phase de réalisation

Contrairement à la première phase, la phase de réalisation nécessite la présence de l'auditeur sur terrain. Ayant un aspect de vérification et d'observation, cette phase commence par l'examen du rapport d'orientation issu de la première phase lors d'une réunion d'ouverture dans laquelle l'auditeur et l'audité assisteront afin de discuter l'avis et les observations de ces derniers, les auditeurs ont par la suite le choix de prendre ou non en considération leurs critiques.

La 2ème phase est une phase de détection des éléments probants et anomalies concrètement, elle se réalise en s'appuyant sur deux démarches : la démarche logique qui se base sur le programme d'audit issu du découpage séquentiel ou logique effectué lors de la phase de planification, ce programme d'audit représente le point de départ vers l'identification des anomalies, la deuxième démarche consiste à la réalisation des tests (observation physique et tests individuels) qui à leurs tours permettent de répondre au questionnaire du contrôle interne. Tout dysfonctionnement détecté donne lieu à une FRAP (feuille de révélation des problèmes apparents).<sup>56</sup>

### 1.1.3.3 Phase de conclusion

Généralement depuis le bureau ou même à domicile, l'équipe de l'audit interne est amenée à classer l'ensemble des FRAP de façon logique et par ordre d'importance ou selon le format du rapport final s'il n'y a pas d'urgence dans la mission, ce projet de rapport d'audit sera présenté par les auditeurs devant des audités afin d'ouvrir la voie aux observations et contestations.<sup>57</sup>

Une fois le projet de rapport d'audit est validé et les commentaires écrits des audités ont été remis, on pourra finalement avoir le rapport d'audit final, c'est un rapport

---

<sup>56</sup> Bertin E. et Godowski C. (2012) « *Le processus global d'audit : source de développement d'une gouvernance cognitive ?* » Dans Comptabilité Contrôle Audit (Tome 18), pages 145 à 184

<sup>57</sup> Idem

complet, conclusif, écrit et final contenant soit le plan d'action, soit les modalités de remise future de celui-ci.

### 1.1.4 Positionnement de l'audit dans l'organigramme de l'entreprise.

#### 1.1.4.1 La fonction Audit interne

Comme mentionné précédemment, la fonction d'audit interne se doit d'être indépendante et libre afin de pouvoir investiguer dans chaque entité et chacune des activités de l'entreprise.<sup>58</sup> Pour cette raison, il faut que la fonction ne soit pas sous la coupe d'une direction opérationnelle et qu'elle soit libre de tout organe exécutif. Dans le passé, l'audit interne était généralement sous la coupe de la ligne financière, mais cela est en général révolu.

La configuration des rapports hiérarchiques n'est pas la même partout. Dans certaines sociétés, elle rend directement compte au Comité Audit de l'entreprise, et dans d'autres, cette fonction reste sous l'autorité de la Direction Générale.

Le fait de rendre directement compte au Comité d'Audit est plus intéressant concernant le critère de l'indépendance car elle échappe alors au contrôle de l'Exécutif. Cela a pour résultat d'assurer un meilleur rapprochement entre les auditeurs internes et l'actionnariat, ce qui est important en regard du critère de l'objectivité.

*Tableau 3. . Moyens de consolidation du positionnement de l'audit interne*

Moyens de consolidation du positionnement	Pourcentage
Mettre l'accent, lors des missions d'audit, sur les risques stratégiques, opérationnels, financiers et de conformité	86%
Evaluer périodique et communiquer les risques majeurs au Conseil et à la direction générale	76%

**Source :** <https://docs.ifaci.com/wpcontent/The2Internal20AuditinEnterprise.html>  
30/07/2022

<sup>58</sup> Rapport annuel de la Commission Bancaire et financière, 2002. P 102-117

#### 1.1.4.2 Comité d'audit

Étant l'instance principale auquel les auditeurs internes se doivent, en général, de répondre, il est utile de savoir ce qu'est un comité d'audit. Depuis 2006. Ce dernier se doit d'être qualifié d'expert financier en ayant des compétences en matière d'audit et de comptabilité et doit agir de manière indépendante. Ce critère d'indépendance est valable pour tous les membres siégeant au comité. Ses principales communications se font avec le Chief Financial Officer (CFO) et le contrôle de gestion.

Au fil du temps, l'importance des comités d'audit s'est accrue et ce, surtout depuis les scandales financiers qui ont secoué les États-Unis au début des années 2000 avec la faillite d'Enron ainsi que l'implication dans des fraudes de grande ampleur d'importantes sociétés tels que Worldcom, Tyco ou encore Adelphia (sans être exhaustif)<sup>59</sup>. La gestion frauduleuse n'a pas touché que ces grandes entreprises, elle a également atteint de grands cabinets d'audit tels que Arthur Anderson, dont la mission principale est de contrôler et d'attester de l'image fidèle des états financiers de ces sociétés. Cette succession de scandales a dévoilé au grand jour les lacunes des contrôles internes au sein des firmes d'audit et a remis en question l'éthique dans la pratique financière. La confiance dans les dirigeants des grandes entreprises a disparu et c'est ainsi que le besoin d'instaurer un organe indépendant au sein de l'entreprise s'est imposé. Les comités d'audit sont devenus incontournables et leur indépendance est devenue primordiale. Les retombées économiques de ces malversations financières ont été énormes, à tel point que des mesures ont dû être prises pour rassurer les investisseurs et c'est une des raisons qui ont poussé à l'adoption de la loi Sarbanes Oxley par le Congrès Américain en juillet 2002.<sup>60</sup>

Pendant longtemps, le comité d'audit a été cantonné aux états financiers et aux audits externes, mais à présent ses pouvoirs ont été étendus (The Institute of Internal Auditors et Rittenberg, 2016). Désormais, les rôles du comité d'audit sont multiples. Il s'occupe de la supervision de l'information financière et des contrôles internes y afférents, vérifient le dépôt et la publication des résultats de l'entreprise, contrôlent les

<sup>59</sup> KOENIG G. « De nouvelles Théories pour Gérer l'entreprise du XXIe siècle. ». Paris Economica, 1999

<sup>60</sup><https://www.memoireonline.com/02/22/12640/m/Le-mtier-daudeur-interne--lre-de-latransformation-digitale-Cas-des-e4.html>

risques, se chargent également de la nomination, de la compensation et de la supervision des auditeurs externes. Enfin, il veille également à l'éthique et à la conformité des procédures et règles en vigueur, et en outre, ils dirigent également la fonction de l'audit interne.<sup>61</sup>

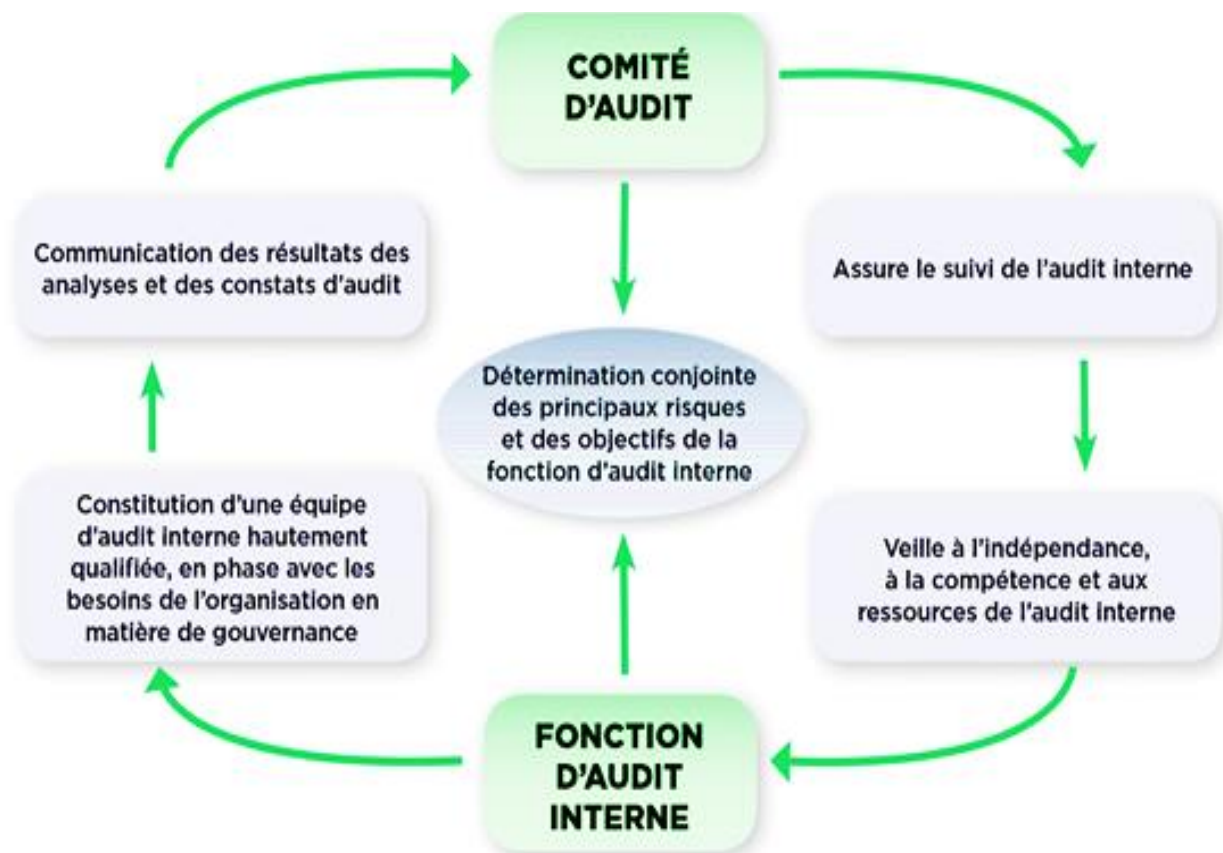
C'est ce dernier point qui nous intéresse. Le comité d'audit approuve le plan d'audit interne annuel et détermine si le Chief Audit Executive dispose du budget et des ressources nécessaires pour exécuter celui-ci. C'est au comité d'audit que l'audit interne délivre ses rapports concernant les faiblesses, les forces et les éventuels risques de l'entreprise.

Le comité a également l'autorité pour initier des investigations lorsqu'il a été établi qu'il y a des pratiques problématiques ou suspectes dans les pratiques comptables ou dans le comportement des employés. Ses enquêtes sont menées avec l'assistance des auditeurs internes.

---

<sup>61</sup> Rapport annuel de DELOITTE 2018. P 97-109

Figure 9 la relation entre le comité d'audit et la fonction d'audit interne



Source : Fondation de la recherche de l'IIA, 2016.

## 1.2 Cadre Conceptuel De La Digitalisation

La digitalisation est devenue de nos jours un concept incontournable soit pour une entreprise ou n'importe quel type d'organisation. En effet, elle s'applique à tous les domaines et assure par ailleurs une optimisation de temps et d'énergie en rendant automatiques des tâches qui s'avéraient complexes par le passé. Elle a même pris la forme d'un avantage concurrentiel dans certains secteurs où le virage digital n'a pas encore été totalement accompli par les entreprises. La digitalisation est un terme ancien fréquemment lié à la numérisation.

Il désigne maintenant un phénomène assimilé à la transformation digitale, qui définit principalement les changements d'opérant en second lieu, et ce après l'intégration de l'aspect digital à l'organisation. Cependant, la digitalisation est liée aux

usages des consommateurs et aux nouveaux objets qui impactent de manière directe les modèles d'entreprises et d'organisations actuels. La digitalisation est donc un processus visant à transformer n'importe quel outil ou encore un métier en code informatique.

Ce soit dans le but de le remplacer ou le rendre plus performant. A titre d'exemple, les emails ont majoritairement remplacé le courrier, le e-commerce a pris le dessus sur les magasins et ainsi de suite. La digitalisation est devenue un phénomène spontané puisque l'utilisation des caisses automatiques, des répondeurs automatisés ou encore des réseaux sociaux ne représente plus quelque chose de nouveau. Renforcer la compétitivité et assurer la pérennité d'une organisation, qu'elle soit publique ou privée, nécessite l'application de la notion de digitalisation et doit donc passer par une transformation digitale en profondeur<sup>62</sup>. En effet, créer un site web ou s'investir dans les réseaux sociaux ne suffit plus, il faudrait plutôt agir au sein de l'organisation. La digitalisation a plusieurs objectifs, à savoir :

### **1.2.1 Une stratégie de transformation basée sur l'intelligence économique**

« La numérisation rend l'intelligence économique tout à la fois plus accessible et plus complexe. Car si on a accès à beaucoup plus d'informations encore faut-il savoir bien la chercher, ne pas se laisser ensevelir sous trop de données, et surtout la vérifier. »

63

Par exemple, « nombre de chefs d'entreprise ont une pratique des réseaux sociaux limités, avec des profils peu adaptés qui ne suivent pas les influenceurs, etc. »<sup>64</sup>

Effectivement, il s'agit là d'un outil à double tranchant, si l'internet nous aide à avoir accès à une plus grande quantité de données et dans un délai beaucoup plus réduit que la normale, il faut s'assurer alors de la fiabilité et de la véracité de ces données.

---

<sup>62</sup> RENARD Jacques, « Théorie et pratique de l'audit interne », Editions d'Organisation, 2010, p.330

<sup>63</sup> COLLINS L. et VALIN G (2018). « *Audit et contrôle interne, principes, objectifs et pratiques* », Dalloz

<sup>64</sup> [www.lESECHOS.fr](http://www.lESECHOS.fr)

## 1.2.2 Les clients sont placés au cœur des préoccupations de l'entreprise

La digitalisation met à la disposition des clients plusieurs outils numériques qui permettent l'accès à la connaissance en permanence. Les entreprises ont plutôt tendance de s'adresser à travers ces outils au client final, afin de prendre connaissance de ce que pense le client. Les interactions entre l'entreprise et le client permettent également la conception de nouveaux produits, faire de nouvelles offres ainsi que mener l'enquête sur l'accueil d'un nouveau service.

## 1.2.3 Faciliter la transaction

Selon les Galeries Lafayette, un client qui achète sur les deux canaux (physique et digital) achète plus qu'un client monocanal. En effet, les clients du réseau physique n'achèteraient pas moins en magasin mais plus sur les plateformes digitalisées s'ils en avaient la possibilité. Réciproquement pour les clients digitaux qui viennent en magasin. Se rendre disponible sur les deux canaux revient à faciliter l'acte d'achat et à augmenter les ventes.

## 1.2.4 Améliorer les pratiques et processus décisionnels

La digitalisation touche tous les services d'une organisation et non seulement le pôle marketing ou communication.<sup>65</sup> Elle a un impact sur quatre axes, à savoir :

### 1.2.4.1 La stratégie

L'impact qu'aura la digitalisation sur les services de l'organisation, impactera automatiquement sa stratégie<sup>66</sup>. Puisqu'elle devra l'améliorer ou adopter carrément une nouvelle stratégie qui sera adaptée au fonctionnement de l'organisation.

---

<sup>65</sup> <https://www.hellowork.com/fr-fr/medias/5-tecnhiques-prendre-bonnes-decisions.html>

<sup>66</sup> <https://www.louiseleroux.com/post/2017/05/07/am%C3%A9liorer-lhabilet%C3%A9-de-la-prise-de-d%C3%A9cision-en-8-%C3%A9tapes>

### 1.2.4.2 L'organisation

La digitalisation a un impact direct sur l'organisation puisqu'une fois les modifications des services de l'entité faites,<sup>67</sup> l'organisation de cette dernière va changer.

### 1.2.4.3 La technologie

L'impact de la digitalisation sur la technologie consiste à l'évolution des plateformes et outils pour accélérer et permettre la transformation.

### 1.2.4.4 La culture de l'organisation

Il faudra commencer à implanter une « vision digitale » au sein de la culture de l'entité.

## 1.2.5 Eliminer la frontière entre le réel et le virtuel Désormais

Il est difficile de séparer le réel et le virtuel, les usages dans ces deux mondes se trouvent trop souvent confondus car il s'agit des mêmes terrains et objets pour la recherche. Selon Stimler et Vial, la digitalisation fait que les deux sphères, virtuelle et réelle, se coconstruisent en permanence et créent une substance foncièrement unique. C'est ce qui est appelé le « monisme numérique ». <sup>68</sup> L'élimination de la frontière entre les deux sphères permet alors de mieux coordonner les activités des deux côtés.

## Section 2 : Les Niveaux d'automatisation de l'analyse De Données dans l'audit Interne.

Les techniques d'analyse de données sont déjà présentes au sein des fonctions d'audit et de contrôle interne, avec des degrés d'utilisation plus ou moins importants. Il

---

<sup>67</sup> <https://bestofbusinessanalyst.fr/def-business-analysis/techniques/methode-amelioration-processus/>

<sup>68</sup> Vial S. (2016) « Design & innovation dans la chaîne du livre » Paris, Press universitaire de France.

apparaît que de nombreuses directions d'audit interne, bien que convaincues des bénéfices de l'utilisation de l'analyse de données, n'ont pas réussi à les démontrer.

Les directions d'audit doivent définir le niveau de maturité qu'elles souhaitent atteindre. Néanmoins, cette transformation de l'audit interne doit être progressive dans le temps mais aussi en parallèle des autres directions (contrôle interne, conformité, risques, systèmes d'information, métiers, financière et Direction générale)<sup>69</sup>. À titre d'illustration, cinq niveaux de maturité peuvent être proposés :

## **2.1 Niveau de maturité I - Audit traditionnel**

L'utilisation d'analyses de données est limitée à des rapports d'exception et à quelques analyses de données descriptives (notion abordée ci-dessous).

## **2.2 Niveau de maturité II - Intégration d'analyse de données Adhoc**

### **2.2.1 Plan d'audit**

L'utilisation d'analyses réalisées par les opérationnels permet de réaliser des comparaisons et des analyses de risque.

### **2.2.2 Exécution des missions et reportings**

L'utilisation d'analyses descriptives permet une analyse des risques et du périmètre de la mission.<sup>70</sup>

## **2.3 Niveau de maturité III - Audit en continu et évaluation des risques en continu**

---

<sup>69</sup> Grenier C, Bonnebouche J., « auditer et contrôler les activités de l'entreprise », éditions Foucher, Paris 2003. p.117.

<sup>70</sup> Rapport annuel KPMG 2016

### 2.3.1 Plan d’audit

L’utilisation d’analyses sur les risques prioritaires est systématique, l’ex traction est automatisée et des outils de visualisation sont en place, la réalisation d’analyses prédictives est réalisée lorsque nécessaire.<sup>71</sup>

### 2.3.2 Exécution des missions et reportings

L’analyse de données est automatisée sur les processus clés, les programmes de travail prennent en compte l’analyse de données, l’utilisation d’analyses prédictive et prescriptive est rendue possible.<sup>72</sup>

Figure 10. Les niveaux d’intégration et d’automatisation de l’analyse de données au sein de l’audit interne

Niveaux de maturité	Niveau I	Niveau II	Niveau III	Niveau IV	Niveau V
Méthodologie d’audit interne	Audit traditionnel	Intégration des analyses de données Ad Hoc	Audit en continu et évaluation des risques en continu	Audit et contrôle en continu intégrés	Assurance en continu de la gestion des risques
Analyse stratégique	○	○	◐	◐	●
Évaluation des risques de l’entreprise	○	○	◐	◐	●
Développement du plan d’audit interne	○	◐	◐	●	●
Réalisation des missions et établissement des rapports	◐	◐	●	●	●
Amélioration en continu	○	○	○	◐	●
Types de données applicables	Descriptive	Descriptive, Diagnostique	Descriptive, Diagnostique, Prédictive	Descriptive, Diagnostique, Prédictive, Prescriptive	Descriptive, Diagnostique, Prédictive, Prescriptive
<p>○ Analyse de données généralement non utilisées      ◐ Analyse de données partiellement utilisées mais sous-optimisées      ● Analyse de données utilisées de manière efficace et uniforme (adaptées)</p>					

Source : KPMG 2016

<sup>71</sup> Op.cit.

<sup>72</sup> idem

---

## 2.4 Niveau de maturité IV – Audit et contrôle en continu intégrés

### 2.4.1 Plan d’audit

Les risques prioritaires font l’objet d’analyses intégrées dans les systèmes d’information de l’entreprise, des analyses et outils de pilotage des contrôles et des risques sont exploitées par les directions métiers, les analyses prédictives et prescriptives sont réalisées en complément pour affiner les analyses de risques.<sup>73</sup>

### 2.4.2 Exécution des missions et reporting

Des procédures de tests automatisés sur certains objectifs d’audit permettent de faire des audits par exception, l’audit interne a accès à l’ensemble des outils de pilotage des contrôles, la qualité des données est pilotée par les opérationnels, des analyses prédictives et prescriptives sont réalisées en complément.

## 2.5 Niveau de maturité V – Assurance en continu

### 2.5.1 Plan d’audit

La stratégie est totalement alignée avec la cartographie des risques, les objectifs stratégiques et les risques sont pilotés en temps réel<sup>74</sup>, le plan d’audit est dynamique et s’adapte à la transformation du métier, l’ensemble des technologies d’analyse de données est disponible et utilisé.

### 2.5.2 Exécution des missions et reportings

Les procédures d’audit prennent en compte l’analyse de données sur les principaux objectifs et risques de l’entreprise, les procédures d’audit automatisées sont orientées sur l’analyse des causes premières (root causes) et sur les recommandations. Les programmes de travail proposent l’utilisation des analyses prédictives et prescriptives.

---

<sup>73</sup> <https://home.kpmg/fr/fr/home/insights/2016/06/data-and-analytics.html>

<sup>74</sup> <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ch/pdf/data-driven-insights-through-visual-analytics.pdf>

---

### **Section 3 : La garantit que les résultats du Data Analytics aboutissent à des éléments probants**

Lors de l'utilisation de la technique du DA dans l'audit, la question qui se pose est de savoir dans quelle mesure et à quel moment des éléments probants suffisants et appropriés sont fournis.

Selon les normes professionnelles Ces éléments doivent répondre aux exigences suivantes :

#### **A- Caractère adéquat**

Mesure de la qualité des éléments probants de l'audit, c'est-à-dire dans quelle mesure ces informations sont pertinentes et fiables pour corroborer les conclusions sur lesquelles l'auditeur fonde son opinion.<sup>75</sup>

#### **B- Suffisance**

De la mesure de la quantité d'éléments probants. La quantité d'éléments probants requis dépend de l'évaluation par l'auditeur des risques d'anomalies significatives et de la qualité de ces éléments probants. Cela signifie que les exigences de « pertinence », de « fiabilité » et de « quantité » doivent être précisées lorsque la technique du DA est appliquée dans l'audit.<sup>76</sup>

### **3.1 Élément probant suffisant et approprié**

Cela signifie que les exigences de « pertinence », de « fiabilité » et de « quantité » doivent être précisées lorsque la technique du DA est appliquée dans l'audit.

---

<sup>75</sup> Jim C. (2013) « *De la performance à l'excellence. Devenir une entreprise leader* ». Collection Village mondiale p201

<sup>76</sup> Christophe V. (2010). « *L'audit qualité interne - Manager avec efficacité son processus d'audit* » 2e édition Dunod.

### 3.1.1 La pertinence

Les preuves d'audit sont pertinentes lorsqu'elles ont un lien logique avec l'objectif de la mesure d'audit et, le cas échéant, de la déclaration en question, ou influent sur son objectif.

### 3.1.2 La fiabilité

Pour interpréter la notion de fiabilité en matière de Data Analytics, il y a lieu, d'une part, d'établir que le fichier utilisé pour l'analyse de données est fiable et, d'autre part, que l'analyse elle-même a été effectuée correctement.

La fiabilité du fichier de données utilisé pour l'analyse des données concerne les données source utilisées et le processus permettant la transformation des données pour l'adapter à l'analyse via le Data Analytics.<sup>77</sup>

Pour vérifier si l'analyse elle-même est fiable, l'auditeur n'hésitera pas à vérifier les résultats obtenus via un autre processus d'analyse. Par exemple, si le processus d'analyse consiste à extraire des données de même caractéristique à partir d'un fichier, l'auditeur réalisera deux extractions, une ayant les caractéristiques voulues, l'autre ayant les caractéristiques non désirées.<sup>78</sup>

Le total des deux extractions devra correspondre au total du fichier initial.

### 3.1.3 La quantité

La quantité d'éléments probants à obtenir lors de l'utilisation d'une technique du DA dépend des facteurs suivants :

- ✓ L'approche (ou l'objectif) de l'analyse ;

---

<sup>77</sup> Huet J.M, Bucaille E, et Hussherr A. (2021) « *Audit et performance - Stratégies et outils de pilotage des entreprises* . » ed. Pearson

<sup>78</sup> Litvak G et Allaire S. (2019) « *Guide de l'audit interne - Défis en enjeux - Théorie et pratique*. » ed. Vuibert.

- ✓ L'évaluation des risques concernant les anomalies significatives à identifier.

Sur la base des procédures d'évaluation des risques, l'auditeur déterminera les éventuelles anomalies significatives, comment celles-ci peuvent être identifiées dans les données et si celles-ci peuvent être identifiées par la technique du Data Analytics.<sup>79</sup>

Plus l'auditeur estime le risque d'anomalies significatives élevé, plus des éléments probants sont nécessaires pour réduire le risque identifié.<sup>80</sup> Avec l'utilisation du Big Data Analytics, l'auditeur peut soit rechercher des données indiquant une anomalie ou soit rechercher la confirmation de l'exactitude de ces données.

L'objectif ultime étant de collecter des éléments probants suffisants afin de diminuer le risque identifié.

### 3.2 Appliquer la technique du DA pour découvrir une anomalie

L'analyse des données se concentre souvent sur la recherche d'anomalies dans la base de données sur la base de risques identifiés. Le résultat de l'analyse des données sous cette forme est souvent concrétisé par une liste des exceptions. Une analyse de ces exceptions montre que toutes les erreurs potentielles identifiées ne sont pas réellement fausses. Ces soi-disant « faux positifs » sont souvent le résultat de méconnaissances de l'auditeur et trouvent une explication lors d'interviews du personnel de l'entité. Sur les données ne contenant aucune erreur, d'autres procédures d'audit sont souvent requises, car l'auditeur a recherché des exceptions prédéfinies. Par conséquent, il est possible que l'auditeur ait oublié une catégorie d'erreur lors de l'exécution de cette analyse.

Dans ce contexte, il convient également de considérer que le fait qu'un élément de données réponde aux attentes ne signifie pas que l'élément de données est exempt d'erreur<sup>81</sup>. Bien qu'un champ de date utilisé pour une date de naissance soit techniquement correct, cela ne signifie pas pour autant que la date de naissance soit

---

<sup>79</sup> Litvak G et Allaire S. (2019) « Guide de l'audit interne - Défis en enjeux - Théorie et pratique. » ed. Vuibert.

<sup>80</sup> Christophe V. (2010). « *L'audit qualité interne - Manager avec efficacité son processus d'audit* » 2e édition Dunod.

<sup>81</sup> Huet J.M, Bucaille E, et Husherr A. (2021) « *Audit et performance - Stratégies et outils de pilotage des entreprises .* » ed. Pearson

correcte. La connexion des données utilisées avec les données source est donc nécessaire.

Les analyses fournissent à l'auditeur une vue d'ensemble de la présence de ces anomalies éventuelles. L'auditeur devra soumettre ses constatations à la direction afin d'obtenir ainsi les éléments probants appropriés. Il devra bien entendu vérifier les réponses fournies par la direction.

### **3.3 La gestion des résultats du Data Analytics par L'Auditeur**

#### **3.3.1. Traitements des écarts observés (déviations)**

Le but d'un audit étant de déterminer si les comptes annuels contiennent des déviations significatives, et ce afin d'émettre une opinion sur ceux-ci, il est important de déterminer si les déviations détectées via la technique du DA peuvent être considérées comme des écarts justifiés ou des déviations pouvant impacter significativement les comptes. Pour ce faire, l'auditeur travaillera sur les écarts observés afin de trier et stratifier au maximum la population des déviations en groupes homogènes. Cela facilitera la poursuite des recherches sur les causes, car la même raison sous-tend souvent les mêmes déviations.

Sur base d'éléments probants obtenus au travers de contrôle(s) complémentaire(s) approfondi(s), l'auditeur pourra classifier les écarts (ou une partie de ceux-ci) en différentes catégories :

##### **3.3.1.1 Des situations nouvelles**

Les écarts sont la cause d'une situation qu'il ignorait (par exemple, une société qui a mis en place une nouvelle activité au cours de l'année auditée). L'auditeur utilisera ces nouvelles informations pour déterminer si l'approche d'audit doit être modifiée en conséquence et éventuellement mettre en œuvre des procédures d'audit supplémentaires.

### 3.3.1.2 Des écarts justifiés

Il n'y a donc pas d'erreurs, mais des écarts justifiés que l'auditeur peut accepter. Par exemple, l'analyse des données montre que pour un client, la marge est nettement inférieure à la marge standard utilisée par l'entité. L'explication de la direction montre qu'il s'agit d'un choix délibéré d'utiliser une marge inférieure pour le client le plus important, ce qui est également consigné en tant que telle dans le procès-verbal des réunions de la direction.

### 3.3.1.3 Des écarts rejetés (déviation)

L'auditeur détermine si, et dans quelle mesure, des écarts non justifiés ont été ou pourraient se produire encore plus fréquemment, si possible au moyen d'une analyse des causes structurelles de ces écarts. L'auditeur vérifiera ensuite s'il s'agit d'un incident ou s'il y a une erreur structurelle.

Dans le cas où les écarts rejetés seraient trop nombreux pour être contrôlés dans leur intégralité, et afin de disposer d'une base raisonnable à partir de laquelle l'auditeur tirera ses conclusions sur l'ensemble de la population des écarts, il effectuera des sondages pour analyser seulement un échantillon de ces écarts.

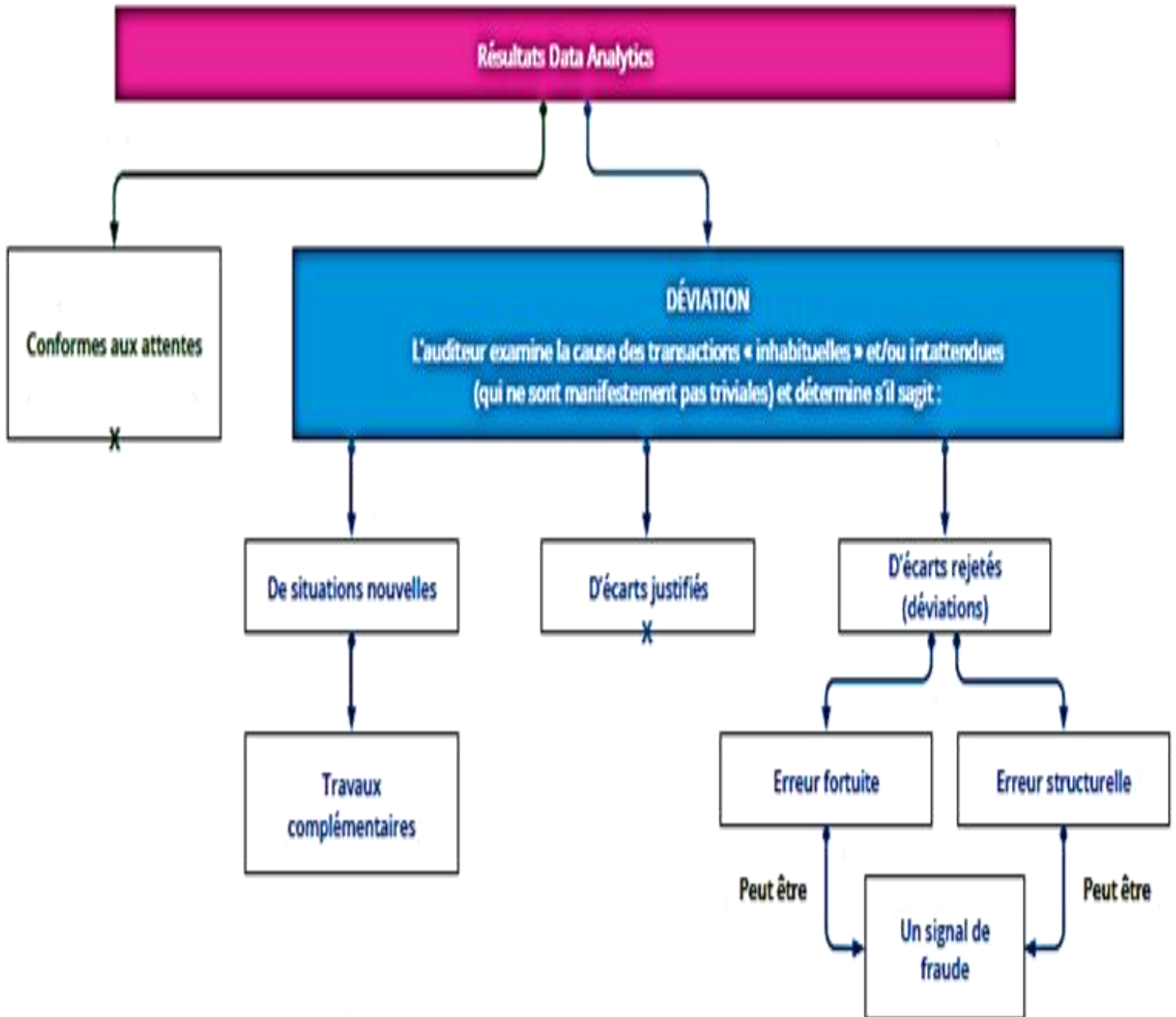
Ces sondages sont réalisés :

- ✓ Soit en utilisant une approche statistique (sélection aléatoire des éléments formant l'échantillon en utilisant la théorie des probabilités pour évaluer les résultats du sondage, y compris la mesure du risque d'échantillonnage) ; ou à défaut.
- ✓ Sur base d'une approche non statistique (ex : sélection au hasard).

Il est important de garder à l'esprit que l'utilisation de l'approche statistique permet l'extrapolation des anomalies relevées dans l'échantillon à l'ensemble de la population en garantissant une sélection objective et une plus grande confiance / fiabilité dans des résultats défendables.

En outre, l'auditeur examinera également s'il y a des signes de fraude, et le cas échéant, agira conformément à la norme ISA 240. Il est à noter que le schéma ci-dessous représente un processus potentiellement itératif.

Figure 11. Traitement des résultats obtenus à partir de la Data Analytics



## Conclusion

Longtemps considéré comme un organe d'inspection de la Direction Générale, l'audit interne est pourtant appelé à jouer un rôle de plus en plus important dans l'entreprise, la recherche de la performance a donné à l'audit interne une importance croissante dans l'entreprise, Il se déploie désormais maintenant à des domaines autres que celle de la finance, touchant ainsi toutes les composantes de l'entreprise.

Bien que l'audit interne soit différent du contrôle interne, ils sont tous les deux complémentaires, Le contrôle interne représente l'ensemble des sécurités contribuant à la maîtrise de l'entreprise.

Son objectif, en plus de la maîtrise des risques financiers, est d'assurer celle des activités et l'efficacité des opérations.

- ✚ L'audit interne consiste à appliquer les directives de la direction et soutenir l'amélioration des performances, quant à l'audit interne, il se situe à l'intérieur de l'organisation et constitue une fonction indépendante d'appréciation du contrôle des opérations.
- ✚ L'audit interne s'agit d'un contrôle dont la fonction est d'estimer et évaluer l'efficacité des autres contrôles.
- ✚ L'audit interne motive les audités à pallier leurs faiblesses et donc les aident à mieux maîtriser leur domaine pour plus de performances.
- ✚ L'auditeur n'émet pas de jugements de valeur mais il formule des solutions pour améliorer les procédures.
- ✚ L'audit interne s'intéresse désormais aux autres composantes de l'entreprise comme les entités de production, le système d'information, le business, le marketing ou encore la gestion des ressources humaines.

- ✚ Il constitue un élément de sécurité dans une entreprise et doit toujours apporter un plus.
  
- ✚ Indéniablement l'audit interne est facteur de performance dans l'entreprise.

# CHAPITRE 3

## **Big Data Analytics & Audit Interne : Etude Empirique**

## Introduction

La question de recherche formulée dans le cadre de ce travail vise à cerner les principaux apports de l'usage du Big Data Analytics sur l'efficacité et la pertinence du travail effectué au sein des services d'audit interne des entreprises et quels sont ses intérêts. Le sujet des données Analytiques dans l'audit interne a déjà été traité de nombreuses fois dans différentes études menées, en général, par des entreprises spécialisées sur le sujet ou bien par des organismes tels que l'Institut des Auditeurs Internes. Néanmoins, même si toutes ces études s'accordent pour définir les nombreux bienfaits que présente l'utilisation des données analytiques dans le métier, nous constatons que son utilisation ne se fait pas toujours dans les proportions que la technologie pourrait permettre. Les obstacles à leur utilisation sont, quant à eux, moins connus et c'est ce que nous allons mettre en lumière à travers la rencontre de professionnels en la matière.

### Section 1 : Présentation de l'enquête

Dans ce chapitre nous avons mis en application les connaissances théoriques de la première partie de notre travail (chapitre I et chapitre II) pour se faire nous avons mené une enquête sur le terrain à travers un questionnaire adresser aux professionnels du domaine et des rencontres organisées avec ces derniers.

#### 1.1 Le Questionnaire

Dans la première partie de l'étude, nous allons analyser et comparer les résultats de différentes parties que interrogées. Le questionnaire est scindé en 2 catégories distinctes :

Questionnaire 1 : une grille de questions Fermée repartie en 3 sous-catégories

- Catégorie 1 : Utilité perçue dans l'usage de la Big Data Analytics
- Catégorie 2 : Facilité L'utilisation du Big Data Analytics perçue
- Catégorie 3 : La pertinence de l'audit interne

Questionnaire 2 : Des questions ouvertes reparties en 3 sous-catégories

- Questions préliminaires (*Questions 1 à 4*)

- Questions clés de l'enquête (*Questions 5 à 9*)
- Questions pour approfondir (*Questions 10 à 13*)

Dans la seconde partie, nous allons vérifier les hypothèses établies au début de ce travail. Élaborer des hypothèses s'inscrit dans une volonté de maintenir une certaine structure, afin de conserver un fil conducteur à travers l'entièreté de l'étude. Elles sont également utilisées pour circonscrire le phénomène traité. Le concept d'hypothèse nous est défini par Paul Foulquier (1978) comme étant : « une *explication des faits reconnue plausible et que l'on retient provisoirement dans le but principal de la soumettre au contrôle méthodique de l'expérience* ».

La mention de contrôle méthodique fait ici référence à notre enquête qualitative.

## 1.2 L'enquête Qualitative

Une enquête qualitative peut être définie comme étant une étude destinée à recueillir des éléments qualitatifs qui sont non chiffrables et obtenus auprès des personnes interrogées ou observées (Bathelot, 2019). Ce type d'étude a été privilégié pour permettre une meilleure compréhension du contexte et une profondeur plus accrue des réponses (Aubin-Auger et al., 2008). Néanmoins, si des formes de subjectivité sont avérées dans les réponses des interrogés, cela peut discréditer le travail effectué (Lillis, 1999).

C'est pour cette raison que, lors de la réalisation des entretiens et de la retranscription de ceux-ci, une certaine rigueur s'imposera. La technique utilisée sera inductive. Nous partons de cas spécifiques pour en déduire une loi générale. Le terme exact de la méthode utilisée est hypothético-déductive, car elle découle de la vérification des hypothèses. Nous n'essayons pas de prouver la conformité de la réalité à des principes établis, mais de dépeindre la réalité à partir d'un certain nombre d'observations (Bonville, 2006). Afin de donner un aperçu et de permettre une meilleure compréhension de la suite de l'étude, les questions présentées lors des interviews sont mentionnées ci-dessous. Elles sont divisées en trois catégories comme mentionné plus haut.

*Questions préliminaires :*

- **Question 1 :** Quelles sont vos connaissances et votre formation en matière de données analytiques ?
- **Question 2 :** Comment l'analyse de données est-elle utilisée dans votre travail au quotidien ?
- **Question 3 :** Quels types d'analyses utilisez-vous ? (*Descriptive, diagnostique, prédictive et/ou prescriptive*)
- **Question 4 :** Quels sont les types de sources de données utilisées ? (*Interne, externe, réseaux sociaux, etc.*)

*Questions clés à l'enquête :*

- **Question 5 :** Comment qualifieriez-vous l'investissement fait par votre société à l'égard du Big Data et des données analytiques ? Que voudriez-vous rajouter ou supprimer ?
- **Question 6 :** Les données analytiques rajoutent-elles une plus-value au métier d'auditeur interne ? Si oui, comment ? (*Économie de coûts, meilleure qualité, plus grande légitimité, meilleure couverture, etc.*)
- **Question 7 :** Quelles sont pour vous les principales barrières à l'utilisation des données analytiques dans la fonction de l'audit interne ? (*Facteur humain, outils complexes ou coûteux, culture de l'organisation, etc.*)
- **Question 8 :** Quels problèmes éthiques rencontrez-vous lors de l'utilisation de Big Data et de l'analyse des données ? Comment faites-vous face à ces problèmes ? (*Sécurité des données, confidentialité, etc.*)
- **Question 9 :** Quelles sont les solutions qui peuvent être mises en place pour lever les barrières liées à l'implémentation des données analytiques ?

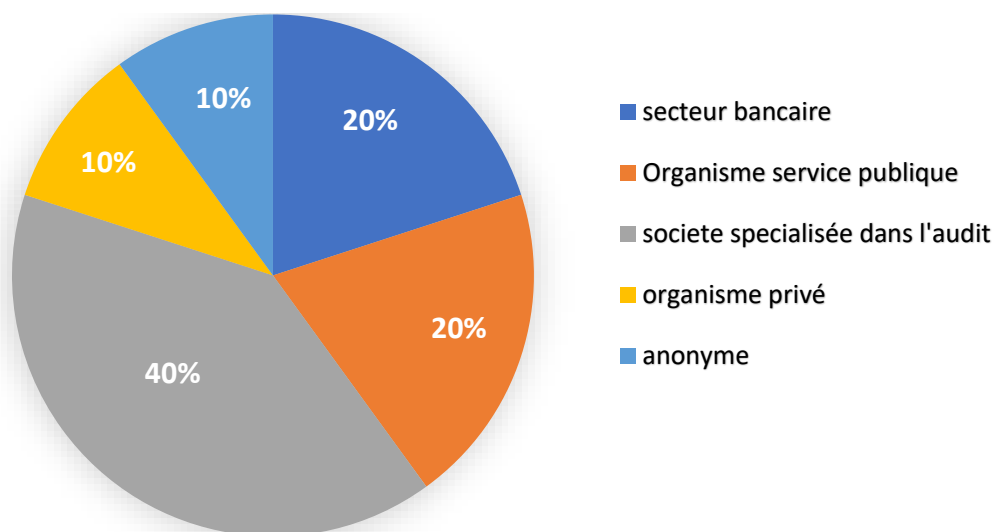
Questions pour approfondir :

- **Question 10** : L'utilisation des données analytiques résulte-t-elle d'une mode de la digitalisation ou de pressions extérieures ? (*De l'industrie, des clients, responsables, etc.*)
- **Question 11** : Quelles sont les limites de l'utilisation des données analytiques ?
- **Question 12** : Remarquez-vous une évolution dans l'utilisation des données analytiques par rapport à quelques années auparavant ? Et, pensez-vous que des changements vont avoir lieu dans les années à venir ?
- **Question 13** : Souhaiteriez-vous ajouter quelque chose concernant les données analytiques et leur utilisation dans l'audit interne ?

### 1.3 Déroulement de l'enquête

Pour la partie empirique, nous avons interrogé 10 professionnels de l'audit à travers le media social LinkedIn, Ceux-ci sont tous résidents en Algérie et appartiennent à de grandes entreprises ou organismes de service public

*Figure 12. Le secteur d'activité des interrogés*



Dans le but de récolter des opinions les plus diversifiées et les plus complètes possibles, nous avons contacté des sociétés faisant partie de secteurs différents. Il nous semblait également plus pertinent de contacter de grandes sociétés étant donné qu'un département d'audit interne se trouve plus facilement dans les entreprises de taille importante.

Nous avons contacté l'ensemble des sociétés spécialisées dans l'audit ainsi que celles du secteur public, mais les réponses positives à notre requête d'interviews étaient relativement rares. Plusieurs raisons peuvent être évoquées, notamment le manque d'intérêt pour ces professionnels d'y répondre, car cela prend tout de même du temps et, en deuxième lieu, le fait qu'une partie des professionnels prenaient leurs vacances d'été à ce moment-là.

Néanmoins, nous estimons le nombre d'interrogés comme étant pertinent. La principale raison est la qualité des interviews menées. Ces interviews sont d'ordre qualitatif, les questions sont ouvertes et/ou fermées, ce qui permet des réponses riches et variées. Il ressort également de l'enquête que les interrogés avaient chacun une légère interprétation de la question qui leur était propre, ce qui améliore aussi la diversité des réponses. En deuxième lieu, nous observons que la plupart des participants ont un grand nombre d'années de travail à leur actif, ce qui leur permet d'avoir plus de recul sur le sujet. Ils ont eu l'opportunité de voir certains changements s'opérer en ce qui concerne les données analytiques et leurs applications dans le métier de l'audit interne. Les interviews ont été conduites de manière écrite et orale, leurs transcriptions se trouvent en annexe. Les noms des interviewés et de leur employeur sont mentionnés étant donné qu'ils ont exprimé leur opinion personnelle et que, leurs paroles n'engagent qu'eux et non la société ou organisme qui les emploient, à l'exception de 3 intervenants qui ont préféré conserver l'anonymat.

## Section 2 : Résultats de l'enquête

On a composé notre questionnaire en 2 catégories, des questions fermées et des questions ouvertes à libre Réponses.

### 2.1 Identification des entreprises et des répondants

Les interlocuteurs ayant contribué au déroulement de notre enquête sont identifiés dans le tableau suivant ainsi que leur profession et l'organisation où ils exercent leur métier.

**Tableau 4. Récapitulatifs des Répondants et des entreprises où ils exercent leur profession**

<i>Interlocuteurs</i>	<i>Profession</i>	<i>ORGANISATION</i>
1	Chargée de suivi de données au service pilotage corporate	Direction de Société Générale Algérie
2	Étudiant en Informatique	USTHB
3	Chargé d'études Data Processing	PWC Algérie
4	Responsable stratégie	Télécommunications
5	Auditeur financier	Alpha
6	Auditeur senior	Deloitte
7	Directeur Financier	Siemens
8	Manager	KPMG Algérie
9	Data Analyst	BNP Paribas
10	Chargé d'études Data science	DJEZZY

**Source :** Réalisé par l'auteur

### 2.2 Questions Fermées

Cette première catégorie comporte 4 parties à savoir : usage de la big Data Analytics, l'utilité perçue dans l'usage de la big data Analytics, Facilité de l'utilisation Perçue et en fin la Qualité de l'audit.

### 2.2.1 Usage de la Big Data Analytics

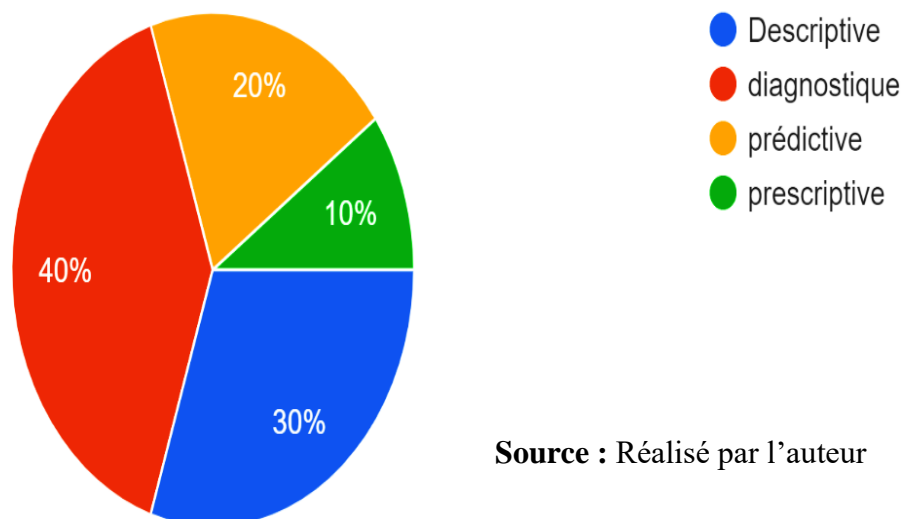
La première question qu'on a posé à nos interlocuteurs est : « Utilisez-vous les analyses de Données Volumineuses (Big Data Analytics) dans vos programmes d'Audit ? »

Nous avons eu **100% des interlocuteurs** ont tous répondu par : **OUI**.

La deuxième question concerne les types d'analyse utilisés par Nos interlocuteurs à savoir : diagnostique, descriptive, prédictive ou bien perspective « Quel types analyses Utilisez-vous dans vos programmes ? »

Nous avons eu les réponses suivantes :

*Figure 13. Types d'analyses utilisées par les interlocuteurs*



#### L'interprétation

La majorité de nos interlocuteurs utilise L'analyse diagnostique ce qui nous laisse déduire qu'il cherche l'origine de la formulation du résultat. Tandis que seulement un seul interlocuteur sur 10 utilise la méthode d'analyse perspective.

### 2.2.2 Utilité perçue dans l'usage de La Big Data Analytics

Dans cette partie nous avons observé que tous les interlocuteurs ont tous eu des réponses similaires aux 15 Questions qui leur ont été posé concernant l'accomplissement des taches plus rapidement et l'amélioration de la performance

et l'efficacité du travail. L'ensemble des interlocuteurs étaient fortement d'accord que l'usage de la big Data Analytics dans leur quotidien contribue à l'efficacité de l'accomplissement des tâches qui leur ont été confiés.

### **2.2.3 La facilité de l'utilisation perçue**

Dans cette Partie nous allons nous intéresser à la facilité de l'usage de la BDA et surtout à l'aspect formation des profils IT dans les organisations. Dans les trois (03) premières questions qui ont été posées aux interlocuteurs concerne les connaissances sur la big Data et les sources de provenances des données, nous avons eu les résultats suivants :

- 100% des interlocuteurs ont des connaissances sur la Big Data.
- 90% des interlocuteurs ont confirmé que les sources des données volumineuses sont internes à l'entreprise.
- Seulement 10% (un seul interlocuteur) affirment que les sources des données volumineuses proviennent de l'extérieur.

Dans les questions suivantes qui concernent la formation des interlocuteurs nous avons eu les réponses suivantes :

- 60% des gens auditeurs interrogés affirment que c'est très facile pour eux d'utiliser l'analyse des données volumineuses.
- 20% des interlocuteurs répondent qu'il n'est pas aussi facile d'être habile à utiliser la BDA.
- 80% des interviewés trouvent qu'il est facile d'obtenir des informations de mégadonnées et d'interagir avec.

### **2.2.4 Audit de Qualité**

Dans cette dernière partie nous allons voir la qualité de l'audit perçue de l'usage de la Big Data Analytics.

Nous avons eu les réponses suivantes :

- 100% des interlocuteurs ont besoin de comprendre le système d'informations comptable pour effectuer les tâches d'audit.

- 90% sont en fort désaccord concernant la connaissance de l'environnement de l'entreprise, il juge qu'il est primordiale de le connaître.
- 70% identifient les processus importants et sensibles avant d'effectuer une tâche d'audit.
- 80% des auditeurs contactent le service interne lorsqu'ils effectuent un audit.

## 2.3 Questions ouvertes

Dans cette partie nous avons des questions ouvertes à libre réponse composées de trois (03) catégories : questions préliminaires, questions Clés de l'enquête et enfin questions pour approfondir.

### 2.3.1 Les Questions Préliminaires

Ces premières questions ont pour but d'introduire le sujet et de poser le contexte. Il est important d'évaluer les connaissances des interrogés en la matière car même si, de manière générale, tout le monde a déjà entendu parler de données analytiques, tous n'ont pas la même définition.

#### ➤ *Connaissances et formations en matière de données Analytiques*

La première conclusion qui ressort de l'enquête est que les interrogés ont tous une compréhension basique en matière de données analytiques. Cette connaissance limitée est complétée par des formations que les entreprises proposent en interne et/ou en externe, c'est notamment le cas des interlocuteurs N°1, 5 et 9. Ces formations leur permettent de mieux appréhender les données analytiques, aident dans la manipulation des outils qui y sont associés et permettent de se tenir à jour des évolutions. Dans les entreprises où des formations ne sont pas dispensées, les auditeurs internes ont dû s'adapter et apprendre en autodidacte. « *C'est des connaissances de base, une formation sur le tas avec des outils classiques au départ (Power BI). Des formations fournies par les marques de logiciels, c'est en quelque sorte une autoformation. Je n'ai pas reçu de formation de mon employeur, c'est une formation autodidacte.* » (Interlocuteur N°04)

Il est également apparu durant les différentes discussions que l'analyse de données était moins présente dans l'éducation académique des interlocuteurs plus âgés. Au vu de l'évolution des technologies, ces auditeurs internes n'ont eu comme seul choix que de s'adapter et de se mettre à jour. Comme nous l'explique l'interlocuteur

N°9 : « *Je n'ai pas de formation spécifique. Je suis ingénieur commercial en informatique, j'ai suivi par la suite plusieurs formations dont certaines étaient internes à l'entreprise. Ceux-ci étaient basés sur Excel, Access, Power BI et d'autres outils spécifiques tels que ACL et IDEA (outils analytiques spécifiques aux auditeurs internes).* »

Pour les auditeurs internes, un apprentissage continu est nécessaire pour rester pertinent et compétitif sur le marché. Néanmoins, les interviewés soulignent que tenir tous les auditeurs internes à jour sur les possibilités des données analytiques dans le métier en leur proposant des formations continues est, soit impossible, soit trop onéreux. Souvent la société se limite à former tous les auditeurs à une connaissance de base sur les données analytiques. L'entreprise privilégie une formation plus pointue pour une équipe plus réduite qui sera spécialisée dans l'IT et les données analytiques. C'est ce que l'interlocuteur N°5 nous dit : « *Mes connaissances personnelles sont faibles. Mais nous avons un certain groupe d'experts au sein de l'équipe d'audit qui sont en fait purement et uniquement concernés par l'analyse des données... Et en plus, nous avons stratégiquement décidé d'avoir une équipe de base. Je pense à une douzaine de personnes qui travaillent jour après jour avec l'analyse de données. Quelque chose qui nous soutient dans certaines décisions, donc tout le monde a une connaissance de base* ».

### ➤ **Analyse de Données au quotidien**

La seconde question de notre interview consiste à savoir comment l'analyse de données est utilisée dans leur travail au quotidien. Cela permet de faire le lien avec ce que nous avons vu dans la partie théorique (voir chapitre I.3.3 processus du Big data Analytics). Les données analytiques permettent de donner davantage d'assurance et de légitimité aux preuves d'audit. Cela se matérialise à travers des tests sur l'ensemble de la population analysée et non plus sur un simple échantillonnage comme nous l'explique l'interlocutrice N° 3 : « *Au cours des audits, les données sont demandées pour pouvoir fournir une assurance sur l'ensemble de la portée plutôt que sur la base d'un échantillonnage.* »

Ses utilisations sont également élargies, Leur application ne se limite pas aux contrôles/tests mais également au reportings. (Interlocuteur N°4) : « *Pour cibler des risques, pour détecter des anomalies, pour réaliser des tests ou encore vérifier l'application de certains contrôles tel que la séparation des fonctions.* »

L'ensemble du cycle de vie d'une mission s'en retrouve donc impacté. Les reportings ne sont plus de simples fichiers PDF mais sont convertis en « Dashboard » que nous pouvons traduire comme étant un rapport digital et interactif. C'est ce qu'affirme l'interlocuteur N°5 : « *Mais aussi de la Data visualisation que je considère aussi comme du Data Analytics. C'est principalement dans la phase de rapport. ... La nature du reporting a également changé, passant d'un rapport statique à des tableaux de bord de plus en plus interactifs et dynamiques, que le client peut éventuellement utiliser pour faire des analyses encore plus poussées.* » et l'interlocuteur N°6 qui souligne également son utilisation pour le reporting.

### ➤ *Types d'analyses utilisées*

La troisième question a pour but de déterminer la complexité d'utilisation des données analytiques des entreprises. La question est pertinente car cela permet de situer le degré d'implication des outils de données analytiques dans leur travail au quotidien. Les différents niveaux d'intégration sont expliqués dans le (point 2.2 du chapitre II. Degrés d'implication.)

Tous les participants utilisent des analyses descriptives et, pratiquement tous, font également recours à des analyses diagnostiques et perspective. Certains précisent tout de même que cela dépend du cadre de la mission et de la portée de celle-ci.

Ensuite, les analyses prescriptives ne sont utilisées que par la moitié des répondants. L'interlocuteur N°4 nous donne comme justification : « *L'objectif n'est pas de faire de la prescriptive et de dire qu'on peut définir le comportement d'achat d'une personne. On n'est pas du tout dans cette lignée-là. Nous, ce qu'on veut voir, c'est sur des base de données, quelles sont les anomalies, est-ce qu'on peut diagnostiquer les anomalies, les erreurs, vérifier la qualité des contrôles. On ne va pas faire du prospectif.* »

D'autres nous expliquent que les analyses prédictives sont utilisées dans des missions spécifiques et moins dans la routine standard de l'auditeur interne. Ce type d'analyse est utile pour prédire où le risque apparaîtra. Néanmoins, ce type d'analyse ainsi que l'analyse prescriptive ne sont pas beaucoup exploitées en Algérie. Les interrogés estiment que la maturité des entreprises en Algérie n'est pas encore au niveau requis. La composition des entreprises algérienne, qui sont majoritairement des PME en est la raison. Nous ne possédons pas beaucoup de grandes industries comme nous pouvons en trouver dans les pays occidentaux.

### ➤ *Types de sources Utilisées*

La dernière question de cette première partie concerne les sources de données utilisées lors des missions d'audit interne. Il est intéressant de se poser cette question car, quand on parle de données analytiques, il est courant de penser à des récoltes de données qui ne dépassent pas le domaine interne de l'entreprise. Or cela implique également des cadres de régulation qui s'étendent au-delà de celui de la société.

À ce sujet, les interviewés étaient unanimes. Tous ont expliqué exploiter majoritairement des données internes de l'entreprise. Étant donné que l'analyse porte la plupart du temps sur des données financières, des résultats ou encore des transactions d'une société cela ne requiert que des données qui sont internes à l'entreprise.

Ces données restent tout de même strictement confidentielles Les interlocuteurs N°4, 5 8 et 9 ont tout de même indiqué que des sources externes pouvaient être utilisées pour effectuer du « benchmarking » (qui signifie faire des évaluations comparatives avec des entreprises du même secteur). Néanmoins, cela se réalise dans le cadre de missions spécifiques et ne fait pas partie des routines standard d'une mission d'audit interne.

### **2.3.2 Investissement en matière de Big Data Analytics**

Nous entrons maintenant dans le cœur de l'étude. Cette partie de l'enquête porte sur la thématique centrale de la question de recherche.

➤ *L'investissement fait par les employeurs à l'égard du Big Data et des données analytiques*

La première question porte sur l'investissement de la société, qui emploie les auditeurs dans le domaine des données analytiques que ce soit en termes de formation, d'outils mis à leur disposition ou encore de personnel qualifié. La question est révélatrice car elle permet de juger l'importance qui est accordée par les entreprises à ces nouvelles technologies. Cela permet de comprendre le réel intérêt qui est accordé au travers des différents investissements.

Les données analytiques, et le Big Data encore plus, ont connu un réel boost ces dernières années et certaines sociétés seront tentées de se revendiquer à la pointe dans la sphère des données analytiques alors que l'outil qu'elles utilisent n'est autre que Excel. Cela permet également de récolter le ressenti de ceux qui en font usage dans leur travail au quotidien et seront plus à même d'avoir une opinion plus critique.

À la question de savoir s'ils souhaiteraient voir quelque chose supprimé ou rajouté, ils ont été unanimes dans leur choix de ne rien supprimer. Un autre point sur lequel ils étaient tout à fait d'accord est le fait que les investissements futurs sont nécessaires et vont continuer.

*« C'est devenu une priorité stratégique. Cela s'implante un peu partout et la tendance n'est pas prête de s'inverser. Il y a régulièrement des projets dans lesquels on parle d'intégrer de nouveaux outils. »* (Interlocuteur N°7)

*« Nous essayons de faire de grands pas vers l'exploitation de cette nouvelle technologie, Vous pouvez également créer votre propre cadre autour de l'analyse de données, combiné à l'exploration de processus et ajouter de l'intelligence artificielle. »* (Interlocuteur N°9)

Ensuite, en termes d'investissements, les interrogés ont eu des remarques différentes. Les sociétés des interlocuteurs N°1, 3, 5, 7 et 8 ont principalement identifié des investissements faits au niveau des outils, alors que chez les interviewés N°5 et 6 l'accent a davantage été mis sur les compétences et la formation du personnel.

« L'investissement en soi signifie que chaque membre actif du personnel reçoit au moins huit jours par an de formation à l'analytique pure afin d'acquérir cette maturité de base. » (Interlocuteur N°5)

Pour d'autres, il n'y avait pas de mention spécifique de tel ou tel type de dépense fait par l'entreprise et ils s'exprimaient dans l'absolu. Durant les différentes discussions, cette question a permis de mettre un autre point en lumière. Il s'agit du degré de maturité de ces entreprises. Des écarts assez importants ont été observés entre ces sociétés. À titre d'exemple : « nous en sommes encore au début. Le Big Data, nous en sommes encore très loin. On commence seulement avec Power BI, on se concentre sur des reportings interne. Il nous faudrait encore 1 ou 2 ans avant d'arriver à un résultat qualitatif. Nous commençons à peine, il y a un an, nous n'avons pas Power BI par exemple. » (Interlocuteur N°7)

Comparons cela avec une société spécialisée qui propose des services d'audit interne :

« En termes d'investissements, BDO a racheté une société qui, à l'époque (10 ans auparavant), s'appelait CrossRoads et qui est maintenant devenu BDO Digital, qui est spécialisée dans tout ce qui est Process Mining donc l'analyse de processus via les données. On a une société maintenant qui employait une centaine de personnes et qu'on a racheté. » (Interlocuteur N°4)

Le contraste ne peut pas être ignoré, mais il peut tout de même être expliqué. Nous avons, d'un côté, une société dont l'activité principale est de fournir ce genre de services. En revanche, pour l'autre, c'est l'un des nombreux départements et il est clairement distinct de l'activité principale.

### ➤ **Les apports des données pour les métiers d'audit**

La question 6 répond à la thématique de ce travail, en évoquant l'efficacité à l'utilisation du Big data Analytics dans l'audit interne. Cette question leur a été posée afin d'évaluer les avantages perçus par ces professionnels. Si une réelle plus-value est constatée, il est alors intéressant de savoir pourquoi ces technologies ne sont pas davantage implémentées dans leur travail au quotidien.

À nouveau, l'ensemble des répondants ont donné des réponses convergentes. Ils ont pour la plupart énoncé les avantages liés à une meilleure assurance, une plus grande légitimité et surtout une efficacité améliorée. *« La plus-value est au niveau du degré d'assurance relatif à l'opinion donnée en fin de mission. L'Audit Interne doit fournir une « raisonnable assurance ». En utilisant les Data Analytics, nous sommes en mesure d'identifier de manière exhaustive les erreurs/dysfonctionnements. Donc, ce n'est plus une « raisonnable assurance », mais une « 100% assurance ». Donc, une plus grande légitimité. »* (Interlocutrice N°1)

*« Elles permettent d'identifier les anomalies de façon quasi automatique, ce qui fait gagner du temps. La légitimité est également un facteur important car l'automatisation des données, si elles sont bien sécurisées, a un côté implacable car elle permet d'identifier facilement, par exemple, tous les niveaux de validation de certaines opérations financières. »* (Interlocuteur N°2)

Cependant, le gain de temps n'a pas été retenu par tous les auditeurs. Selon eux l'utilisation de logiciels et de tests analytiques ne permettent pas à proprement parler de réaliser des missions d'audit interne plus courtes. Ces outils facilitent la réalisation du test qui sera, bien entendu, plus rapide, mais le reste du temps sera simplement alloué différemment. Le temps gagné à ne pas devoir réaliser les contrôles d'échantillonnage manuellement, sera consacré au temps nécessaire pour l'extraction des données, le filtrage des données indésirables, une meilleure compréhension des données ainsi que la mise en place de testing sur des populations complètes.

Les interlocuteurs N°4 et N°5 ont souligné cette nuance.

*« On alloue le temps différemment. On va passer plus de temps dans la compréhension des données, de leur structure, que l'on n'a pas via une approche par échantillonnage, ou beaucoup moins du moins. Quand on regarde le ratio de couverture par rapport au temps, on gagne énormément de temps, car il faudrait un an pour tout combler manuellement. Grâce à l'analyse de données, on va aller beaucoup plus vite, mais on va garder la même durée. Néanmoins, cela permet une plus belle couverture et assurance par rapport à l'analyse qui est menée. »* (Interlocuteur N°4)

« Le temps total dont vous avez besoin est toujours le même, parfois même un peu plus. Lorsque je parle de process mining, vous avez beaucoup plus d'informations sur la valeur ajoutée de vos données et de votre activité. Alors quand un client me demande de faire un audit chez Cevital pour les Achats » et que je réponds : « ça va me coûter 25 jours ». Mais si vous utilisez le process mining, vous n'aurez pas besoin de 50 ou 60 jours. Mais la valeur ajoutée est vraiment plus grande. » (Interlocuteur N°5)

En termes d'économie de coûts, les avis sont mitigés. Certains reconnaissent des économies de coûts dans le cas où les modèles de tests peuvent être dupliqués. Il y a alors uniquement lors de la conception des modèles durant les premières missions ou lorsque la duplication n'est pas envisageable que cela prend du temps et que des économies ne sont pas réalisables.

Sinon, d'autres participants identifient plutôt les données analytiques comme un investissement dont les bénéfices en termes d'efficience et d'assurance sont supérieures au coût engendré. Cela ne représente donc pas une économie de coûts à proprement parler, mais plutôt une dépense jugée inévitable par les interrogés, dont les bienfaits ne se feront ressentir qu'après quelques temps d'utilisation.

« Au lieu de vérifier un échantillon de 25 cas, vous pourrez regarder des populations entières. Une fois cette analyse terminée, vous pouvez la répéter très rapidement. Vous pouvez le configurer vous-même pour qu'il se produise en continu. La qualité de votre audit est donc meilleure. » (Interlocuteur N°9)

### ➤ **Les principales barrières liées à l'utilisation des données analytiques dans la fonction de l'audit interne**

La question 7 évoque les barrières à l'utilisation des données analytiques dans l'audit interne. Les réponses à cette question ont été diverses dans l'ensemble tout en entendant les mêmes facteurs revenir régulièrement. Certains facteurs sont mentionnés davantage que d'autres, nous les présenterons dans leur ordre d'importance. Le premier facteur est celui des compétences. Tous les interlocuteurs l'ont au moins mentionné et une partie l'a même érigé comme la barrière la plus grande.

Des compétences en données analytiques et de maîtrise des outils y relatifs, est une qualité recherchée par bon nombre des entreprises. Malheureusement, les auditeurs internes qui sont aussi spécialisés dans l'utilisation des données analytiques sont fort prisés et ils coûtent très chers.

En outre, les formations proposées par les entreprises sont en général trop peu fréquentes, voire parfois même inexistantes. Nous notons tout de même une différence entre des sociétés telles que KPMG et PWC, qui sont des sociétés spécialisées dans l'audit interne et qui offrent leurs services à d'autres entreprises, et des sociétés dont l'audit interne n'est pas l'activité principale, mais plutôt un département comme les autres. Dans les sociétés où l'audit interne est une activité principale, des formations sont proposées beaucoup plus souvent aux employés.

*« Principalement, les outils complexes et le facteur humain. Des compétences en Big Data sont relativement rares dans les entreprises. Cela nécessite une formation spécifique. Les deux sont couplés et on n'en retire pas directement de la plus-value. »*  
(Interlocuteur N°6)

Le second facteur est celui de la qualité des données et de leur accessibilité. Les professionnels (N°4, 5, 9) ont pointé cet aspect comme étant le deuxième plus problématique. Pour permettre une utilisation optimale des données analytiques, il faut avoir des données fiables et de qualité, sinon le risque est d'avoir des modèles ou des tests faussés. Il arrive régulièrement que des données soient mal encodées ou ne soient pas complètes. Toutes les données ne sont pas digitalisées, ce qui rend l'extraction et la récolte des données plus compliquées.

*« Le problème, c'est qu'il est difficile d'obtenir rapidement les bonnes données. Il faut aussi un certain temps avant d'avoir les bonnes données dans le bon format pour pouvoir faire les analyses avant de faire des prédictions. Une des données doit être présente et disponible de manière simple. Deuxièmement, les données doivent être de bonne qualité. De nombreuses entreprises sont encore aux prises avec cela. Il y a beaucoup de données présentes dans les entreprises, mais elles ne les maîtrisent pas toujours complètement et la qualité de ces données, qui est parfois vraiment en dessous*

*de la moyenne. Si cette qualité des données n'est pas là, vous ne pouvez pas l'utiliser pour faire des analyses majeures dessus. » (Interlocuteur N°9)*

Le troisième handicap est lié à la culture de l'entreprise. Parfois, il y a ce qu'on appelle une résistance humaine à l'adoption de nouvelles méthodes de travail. Ce frein est encore plus présent dans des structures vieillissantes qui ne sont pas toujours familières aux nouvelles technologies et qui, malgré une volonté débordante, sont parfois perdues.

Un autre facteur en relation avec la culture d'entreprise est l'aspect bureaucratique. Dans des organismes publics, les techniques et outils utilisés sont plus règlementés que dans les sociétés privées. Ils sont donc moins flexibles au changement.

*« La formation (ou son absence) est la barrière numéro un. Elle est complexe et ne convient pas toujours à un personnel plus âgé, habitué à travailler dans un certain environnement bureaucratique. La seconde barrière liée à la première est en effet culturelle. » (Interlocuteur N°2)*

Le dernier obstacle évoqué est le caractère organisationnel. Cette barrière concerne principalement les grandes entreprises qui brassent un grand nombre de données chaque jour qui proviennent de différents départements. Ce sont les personnes, qui composent ces départements spécifiques, qui possèdent la connaissance de leurs propres données en termes de définition, localisation ou utilité. Il y a un manque de personnes qui possèdent une vue transversale sur l'ensemble des données.

### ➤ ***Les problèmes d'éthiques liés à l'utilisation de la Big Data Analytics***

La question 8 aborde les problèmes éthiques lors de l'utilisation et de l'analyse des données. Étant donné que les données analytiques, tout comme le Big Data, génèrent de grandes quantités de données, il est intéressant de s'intéresser aux conditions qui accompagnent leurs utilisations. Les médias et autres plateformes d'informations évoquent régulièrement les abus qui en découlent (en particulier ces dernières années).

Le but de cette question est de révéler les freins voire même l'interdiction d'utiliser les data analytiques dans le cadre de réglementations.

Les réponses ont encore une fois été plus ou moins unanimes dans l'ensemble. Selon les interlocuteurs, il n'y a pas de réel problème insurmontable avec la réglementation en vigueur aujourd'hui. La première raison est qu'un règlement interne à l'entreprise reprend déjà un bon nombre de ces règles, ainsi que les standards repris dans la charte de l'Institut des Auditeurs Internes. Il faut cependant faire preuve de prudence et respecter toutes ces normes ainsi que veiller à ce qu'il n'y ait pas de fuites de données sensibles. D'autres participants affirment même qu'il n'y a pas réel changement par rapport au passé, excepté que la quantité de données traitée est plus importante.

*« Il y a un règlement interne qui est plus spécifique, on fait attention à toujours anonymiser les données personnelles. On a conscience que, s'il y a le moindre risque que quelqu'un puisse être identifié dans un service, ou que s'il y a une fuite, cela peut être grave. On prend nos précautions et on n'hésite pas à faire des doubles checks pour voir si tout est en ordre dans ce domaine. On vérifie aussi les accès régulièrement par exemple. »* (Interlocuteur N°8)

L'interlocuteur N°7 a énoncé un problème éthique potentiel non pas à propos des données mais sur les algorithmes qui vont les traiter. Le risque est de rechercher des stéréotypes dans l'identification des risques. Les algorithmes qui trient et permettent d'identifier de potentielles brèches ou risques sont conçus par des humains, ce qui implique qu'ils peuvent contenir des erreurs.

### ➤ ***Les solutions pour lever les barrières liées à l'implantation des données Analytics***

La question 9 traite de la seconde partie de notre question de recherche, à savoir les solutions qui peuvent être mises en place pour lever les barrières liées à l'implémentation des données analytiques. Les réponses fournies à cette question sont bien sûr, liées à celles de la question 8 qui analysait les causes et nous observons des solutions proportionnelles aux problèmes rencontrés.

La première solution se concentre sur les compétences des employés. Investir dans l'ensemble de ses auditeurs internes pour qu'ils aient des connaissances pointues en données analytiques et puissent les maintenir est jugé irréalisable par les professionnels. Plusieurs d'entre eux recommandent d'investir plutôt dans une cellule plus restreinte de data scientist qui seront en mesure de fournir du soutien aux auditeurs internes pour la réalisation de différents contrôles ou tests. Cette équipe pourrait même éventuellement apporter son aide au-delà du département d'audit interne. Cette solution est intéressante pour les grandes entreprises, sinon l'interlocuteur N°5 recommande de sous-traiter cette partie à des spécialistes tels que les Big Four ou autre.

*« Nous réfléchissons actuellement à la spécialisation d'un ou deux collaborateurs dans ce domaine : pour concentrer les connaissances techniques requises (Excel & MS Access Advanced Level) mais aussi pour investir dans la connaissance du Landscape Data de la compagnie. Imaginer que tous les auditeurs pourront acquérir ces compétences (et les maintenir) est irréaliste. »*  
(Interlocutrice N°1)

La deuxième solution concerne la qualité, l'accès et la fiabilité des données qu'ils estiment insuffisantes dans la plupart des entreprises. Une formation qui participerait à un meilleur encodage des données est bénéfique selon les interlocuteurs N°4, 5, 8 et 9.

*« L'éducation des gens à l'encodage des données parce que, finalement, pour toute transaction à un moment donné, il y a un encodage qui est généralement manuel. Ce serait bien d'avoir des champs d'une fiche qui sont correctement complétés. »*  
(Interlocuteur N°4)

La dernière solution évoquée est d'opter pour des logiciels de données analytiques qui soient simples d'utilisation. Il n'est pas toujours nécessaire d'avoir la "Rolls Royce" des outils disponibles sur le marché (pour reprendre les termes entendus en interview). De nombreux outils simples d'utilisation et peu coûteux sont proposés sur internet. Cela permettrait de résoudre différents obstacles tels que la culture de l'organisation (personnes âgées qui ont du mal avec les technologies) et les compétences requises (les outils seraient plus accessibles).

« Pour éviter les problèmes de formations et de résistance humaine, il est possible de travailler avec des outils qui sont plus simples à utiliser. J'ai déjà travaillé dans plusieurs sociétés et j'ai pu voir qu'avec certains logiciels, les gens qui n'avaient pas de connaissance de base, parvenaient à les maîtriser plus facilement. En particulier pour les personnes plus âgées et moins formées. J'ai connu des gens qui travaillaient avec SQL ou encore Python. Avec ces outils-là, les gens avaient beaucoup de mal. Alors que l'opposé sont des logiciels comme Clickview ou Qlik Sense, qui ont un côté didactique qui les rendent plus simples d'utilisation. Et pourtant, on peut faire la même la chose avec les 2 ! Bien entendu, on peut faire davantage de choses avec Python, mais 90% des gens n'utilisent pas ces fonctionnalités supplémentaires. » (Interlocuteur N°7)

### 2.3.3 Les Limites et Evolution de La big Data

La dernière sélection de questions permet un autre regard sur les données analytiques. Nous y analysons les limites et les évolutions futures qui leur sont imaginées ainsi que l'engouement autour des données analytiques.

#### ➤ *L'influence des facteurs internes et externe à l'introduction des données Analytics en audit interne*

La question 10 traite des influences et des pressions internes et externes à l'introduction des données analytiques dans l'audit interne. C'est un aspect intéressant à soulever car il permet de déterminer la sincérité de la démarche entamée par l'entreprise. Les responsables d'entreprises observant la tendance à recourir à cette technologie pourraient être tentés d'instaurer ces méthodes par simple crainte d'être marginalisés. L'introduction de ces méthodes résulterait donc davantage d'une pression pour vouloir faire comme les autres plutôt que d'une nécessité réelle par rapport aux avantages que peuvent procurer les données analytiques.

À cette question, nous observons deux types de réactions. La première est partagée de tous et ne considère pas les données analytiques comme un simple effet de mode. En effet, tous les interlocuteurs considèrent l'implémentation de ces technologies comme étant une mouvance générale de l'entreprise et même de l'ensemble de l'industrie. Il s'agit principalement de suivre son temps.

« Je ne pense pas que ce soit une mode, mais c'est un changement dans la manière de travailler qui est irréversible. C'est un fait établi qui est accepté par tout le monde. Tout le monde comprend que les nouvelles méthodes de travail sont plus efficaces. » (Interlocuteur N°7)

La deuxième réaction constatée concerne la digitalisation grandissante des données. Les technologies permettent des analyses plus poussées depuis un certain nombre d'années déjà. Les outils d'analyses de données ne sont pas toujours présents dans les entreprises, car la principale barrière est une digitalisation des données trop peu développée par les entreprises. Si ces outils ne sont pas alimentés avec des données, ils sont inutilisables. Il a fallu du temps pour que le développement de l'accès à ces données se fasse.

« La disponibilité de données qui sont nettoyées, régies par le data governance (et, à ce titre, "fiables" = nous connaissons les données, la qualité des données est connue et la confidentialité des données est respectée), sécurisées et leur utilisation peut être contrôlée. C'est ce qui permet d'envisager cette utilisation ». (Interlocutrice N°1)

### ➤ *Les limites de l'utilisation des données Analytics*

La question 11 aborde les limites quant à l'utilisation des données analytiques. Nous avons énoncé les nombreux avantages que cela apportait, sans spécifier les limites de possibilités. Les interlocuteurs ont donné des réponses qui diffèrent dans l'ensemble, mais, comme à chaque fois, une réaction sort du lot.

La limite des données analytiques faisant le plus écho est celle du jugement professionnel. En effet, selon l'interlocutrice N°1, les données analytiques sont très intéressantes comme outil, mais ont une limite qui est celle de ne pas pouvoir fournir à elles seules une opinion d'audit. Elles permettent la quantification et la «substantivation» (détermination de l'ampleur et de la fréquence du risque), mais sont inefficaces quant à la mise en perspective du risque et à l'élucidation des causes de ces dysfonctionnements (root causes qui créent l'issue et donc le risque). De plus, tous les sujets de l'audit ne peuvent pas être abordés avec les données analytiques et encore moins les conclusions finales de l'audit.

*« Le jugement professionnel va toujours devoir intervenir. Si je prends des litiges ou autre, il y a une analyse qui doit être menée, par exemple à une fraude. Il faut d'abord faire comprendre le contexte et faire preuve d'esprit critique et de jugement avant de tout miser sur l'analyse de données. » (Interlocuteur N°4)*

➤ **L'évolution de l'utilisation des données Analytics**

La question 12 traite de l'évolution des données analytiques par rapport à quelques années auparavant, ainsi que les changements qui vont avoir lieu dans les années à venir. Cela permet de prendre du recul sur l'arrivée des données analytiques et d'évaluer leur maturité en termes d'évolution. Prévoir tous son potentiel est important afin de mieux préparer son intégration dans les années à venir.

L'évolution des données analytiques n'est pas à son terme, encore un point sur lequel tous les interrogés sont unanimes. L'accroissement de leur utilisation est sans aucun doute également lié à la digitalisation des entreprises et de la société en général. Au plus les systèmes seront capables de générer des données, au plus les outils qui les traitent seront performants. C'est ce que nous disent les interlocuteurs 9 et 10. *« Oui c'est sûr. L'évolution, elle est croissante, je crois même exponentielle. Il y a quelques années, on n'avait pas de système de progiciel style SAP. Il y a une évolution dans tous les domaines, l'accessibilité aux données augmentent très clairement. Avec le temps, tout finira par se digitaliser, déjà maintenant dans nos services on est sur un full digital, après ils doivent répondre à des réglementations en termes d'archivage etc. » (Interlocuteur N°10)*

Ensuite, d'autres intervenants présentent l'avènement des données analytiques non pas comme un bouleversement de la manière de travailler, mais comme une évolution continue qui devrait encore durer quelques années. La prochaine étape concernerait l'intelligence artificielle ou la blockchain qui représente un potentiel encore plus important avec des applications de détection en temps réel d'exception.

Comme le précise l'interlocuteur N°5, cela fait déjà même quelques années qu'ils en entendent parler et qu'ils sont prêts à intégrer ces nouvelles technologies, mais le marché n'est pas prêt à accueillir ces outils. Ces évolutions prennent du temps à se

mettre en place et celle-ci ne sont pas encore prêtes à faire leur apparition dans les jours qui vont venir.

➤ ***Souhaiteriez-vous ajouter quelque chose concernant les données analytiques et leur utilisation dans l'audit interne ?***

La dernière question de notre questionnaire a pour but d'aborder un aspect qui n'était pas repris dans l'enquête et dont l'interlocuteur veut nous en faire part. De manière générale, les intervenants ont estimé le questionnaire comme étant complet et ont eu l'impression que tous les aspects avaient été abordés. Les réponses à cette question ont donc été relativement rares. Nous pouvons néanmoins citer la réponse de l'interlocuteur N°10. *« C'est un enjeu fondamental pour l'audit interne, on doit suivre cette évolution au sein de l'organisation, c.-à-d. comment l'organisation gère cette évolution et intègre ses enjeux, mais également pour son travail d'audit qui se transforme. En termes de profils aussi, le profil des auditeurs va aussi évoluer. Il n'y a plus les mêmes profils qu'il y a 10, 20 ans. L'exploration des données analytiques sera au cœur du métier de l'audit interne. »*

**Conclusion**

### Conclusion

Au terme de notre étude, nous pouvons affirmer que les responsables de l'audit interne ont bel et bien intégré l'importance des données analytiques. Néanmoins, leur utilisation se trouve encore trop limitée à des analyses descriptives et diagnostiques.

Leurs avantages sont pourtant connus en termes d'efficacité, de légitimité, d'une plus grande assurance (voir même à 100%) et enfin, d'économies de coûts sur le long terme. Avant de parvenir à une utilisation généralisée des données analytiques, il reste néanmoins certaines barrières à surmonter. L'obstacle majeur rencontré est celui de la formation des auditeurs et la connaissance des données analytiques.

Le deuxième obstacle concerne la qualité et l'accessibilité des données. Enfin, la troisième barrière est la culture d'entreprise qui se traduit parfois par des structures vieillissantes et dépassées par les nouvelles technologies ainsi qu'une bureaucratie trop peu perméable aux changements. Enfin, le dernier frein réside dans le manque de vision transversale des données analytiques disponibles dans les entreprises.

Une des solutions proposées dans notre étude est d'investir dans une équipe réduite de spécialistes des données analytiques afin de fournir une aide directe aux auditeurs internes. La seconde solution est d'améliorer l'encodage des données et de centraliser davantage les données dans un seul système afin d'en faciliter la récolte et l'extraction des données. Enfin, la dernière solution consiste à privilégier des outils simples d'utilisation.

Une autre raison de prôner ces solutions, est la mutation future des données analytiques décrit par les interviewés. La société d'aujourd'hui a tendance à se digitaliser et à être de plus en plus "connectée". Les opportunités qui en demandent pour l'audit interne sont à saisir. En effet, les données analytiques constituant une réalité dont la valeur ajoutée n'est plus à traiter. Les esprits se tournent d'ailleurs petit à petit vers la prochaine étape qui est l'intelligence artificielle et qui apporte également son lot d'avantages. Les possibilités dans ce domaine sont encore plus vastes tout en n'étant que peu explorées par la fonction de l'audit interne. D'ici quelques années, nous retrouverons probablement une question similaire à la nôtre : « Pourquoi l'intelligence artificielle

## IV. Conclusion

---

n'est-t-elle pas davantage utilisée dans l'audit interne ? » et dont les réponses auront des points communs avec celles de ce travail.

### Réponses aux hypothèses

**H1** : La Data Analytics permet à l'organisation d'améliorer son processus de prise de décision.

Nous pouvons observer que les résultats confirment cette première hypothèse. Les interrogés sont pour la plupart des responsables du service de l'audit interne et ils ont tous clairement énoncé l'importance des données analytiques dans la prise de décision. Cela s'est principalement vérifié à travers les questions 5, 6, 7 et 12.

Divers logiciels sont mis à la disposition des acteurs pour la recherche l'archivage et l'identification des informations. Les personnes interviewées insistantes sur l'apport de ces outils en termes de gains de temps, de coordination des activités. Ces outils regorgent de « potentialités » et sont perçues comme une « mine d'or ».

L'usage de la Big Data Analytics influence positivement la qualité de l'audit, il est démontré que son utilisation dans l'audit permet aux auditeurs de mieux couvrir les données, d'identifier rapidement les risques et de compléter l'audit avec un niveau de qualité supérieur qui fournit par la suite un meilleur niveau d'informations.

Cela améliore également la capacité à détecter les fraudes et à prévenir les erreurs lors d'un audit. L'influence de l'utilisation de la Big Data Analytics sur la qualité de l'audit devrait augmenter pour les auditeurs internes dans leur travail pour améliorer leurs performances et leur productivité.

**H2** : Les avantages théoriques des données analytiques sont similaires aux avantages réels sur le terrain.

Les résultats obtenus ne permettent pas de valider cette hypothèse. Nous avons retenu cette hypothèse car cela semblait être une cause plausible pour laquelle les entreprises refusaient d'utiliser davantage les données analytiques. Au terme des interviews, nous pouvons affirmer que ce n'est pas du tout le cas. Tous les avantages

## IV. Conclusion

---

repris dans la partie théorique de ce travail ont été avancés par au moins un interlocuteur lors des entretiens. Aucun des interlocuteurs n'a même remis en question ces avantages.

Exception faite peut-être, du gain de temps, comme l'ont indiqué certains professionnels, la compréhension, l'extraction et le filtrage des données sont chronophages et remplacent en quelque sorte le temps consacré auparavant à effectuer des échantillonnages manuels. Néanmoins, le temps nécessaire à la récolte des données ainsi que leur filtrage ne pourront que se raccourcir à mesure que le monde, tel que nous le connaissons, se digitalise. L'accès aux données s'améliorera donc avec le temps

### **Recommandations**

Les recherches ont révélé les causes et les solutions liées aux barrières à l'implémentation des données analytiques. Pour permettre aux sociétés de posséder un département d'audit interne efficace et pertinent, notre conseil est le suivant : Il est important d'inclure les données analytiques comme étant une priorité sur le plan stratégique et d'en faire un outil qui fera plus que simplement accompagner les auditeurs dans leurs analyses. Pour cela, il est nécessaire de déterminer quels types d'outils de données analytiques sont les plus adaptés à l'entreprise, pour ensuite investir dans des formations permettant une utilisation optimale de ces outils par les auditeurs internes. Il est également recommandé de privilégier une cellule plus réduite d'experts en données analytiques qui apporte un soutien aux auditeurs internes durant les différentes missions. Pour finir, une attention particulière est requise pour un encodage de qualité et une centralisation des différentes bases de données de l'entreprise afin d'en faciliter la récolte, l'extraction et le filtrage, ce qui permet également une vision transversale de l'ensemble des données.

### **Les limites du Travail**

Le travail réalisé est sujet à certaines limites qui sont liées à l'étude empirique. Premièrement, comme il a été énoncé dans la méthodologie, les entretiens sont semi-directifs et les questions sont relativement vastes, ce qui peut laisser la place à une certaine interprétation des questions par les interrogés. Le danger est que certaines réponses soient négligées.

## *IV. Conclusion*

---

Deuxièmement, les interlocuteurs qui ont participé à l'enquête n'ont pas tous une connaissance approfondie des données analytiques, ce qui implique qu'ils ne sont pas toujours les personnes les plus aptes à répondre aux questions qui leur sont posées. Cela renforce l'idée d'une méconnaissance des données analytiques.

Pour finir, l'ensemble des interviewés font partie du paysage belge. Cette étude donne un aperçu de l'utilisation des données analytiques en audit interne, mais elle reste néanmoins limitée au niveau national.

# **Bibliographie**

## V. Bibliographie

---

### Ouvrages :

AICPA, Byrnes, P., Vasarhelyi, M., Criste, T., & Stewart, T. (2014, août). Reimagining

Alexandru T. et Boca R. (2015) « Visualisation des données : principes et pratique » CRC Press,

Alles, M. G. (2015, février). Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of Big Data by the Audit Profession.

Andy K. 2016 « *Visualisation des données : un manuel pour la conception axée sur les données* ». Los Angeles : Sauge

Auditing in a Wired World .

Bell J. (2015). « Apprentissage automatique pour la Big Data : travaux pratiques pour les développeurs et les professionnels techniques » New Delhi : Wiley

Bertin E. et Godowski C. (2012) « *Le processus global d'audit : source de développement d'une gouvernance cognitive ?* » Dans Comptabilité Contrôle Audit (Tome 18)

Christine L. Borgman. « *Big data, peu de données, pas de données : recherche dans le monde en réseau* » par Cambridge : La presse du MIT, 2015.

Christophe V. (2010). « *L'audit qualité interne - Manager avec efficacité son processus d'audit* » 2e édition Dunod.

COLLINS L. et VALIN G (2018). « *Audit et contrôle interne, principes, objectifs et pratiques* », Dalloz

Davenport T. (2014) « *Le Big Data au travail : dissiper les mythes, découvrir les opportunités* ». Boston : Harvard Business Review Press,

Delforge, A. (2018). Comment (ré)concilier RGPD et big data ? Revue du droit des technologies de l'information,

Global Infrastructure Anti-Corruption Centre

Grenier C, Bonnebouche J., « auditer et contrôler les activités de l'entreprise », éditions Foucher, Paris 2003. p.117.

## V. Bibliographie

---

Huet J.M, Bucaille E, et Hussherr A. (2021) « *Audit et performance - Stratégies et outils de pilotage des entreprises .* » ed. Pearson

IFACI : le Conseil d'Administration de l'Institut de l'Audit Interne

Jim C. (2013) « *De la performance à l'excellence. Devenir une entreprise leader* ». Collection Village mondiale

KOENIG G. « *De nouvelles Théories pour Gérer l'entreprise du XXIe siècle.* ». Paris Economica, 1999

Ledolter J (2018). « *Exploration de données et la Business intelligence* » New Jersey. John Wiley & Sons.

Litvak G et Allaire S. (2019) « *Guide de l'audit interne - Défis en enjeux - Théorie et pratique.* » ed. Vuibert.

Nussbaumer C. (2015) « *Storytelling with data : un guide de visualisation de données pour les professionnels* ». New Jersey : Wiley

Peter X. Song K. (2016) « *Analyse de données corrélées : modélisation, analyse et applications* » New York. Springer Science+Business Media

Rapport annuel de DELOITTE 2018. P 97-109

Rapport annuel KPMG 2016

RENARD J. (1994), « *Théorie et pratique de l'audit interne*, Editions d'organisation ».

RENARD J. (2003), « *Audit interne.* », Paris, Édition d'organisations

RENARD Jacques, « *Théorie et pratique de l'audit interne* », Editions d'Organisation, 2010

Rob K. 2014 « *La révolution des données : big data, open data, infrastructures de données et leurs conséquences* » Los Angeles : Saugue

Vial S. (2016) « *Design & innovation dans la chaîne du livre* » Paris, Press universitaire de France.

### Revues

OLLION E & J. BOELAERT « *Au-delà des big Data, les sciences sociales et la multiplication des Données.* » Revue sociologie, N°3, Vol.6, 2015.

## V. Bibliographie

---

Gilles BASTIN, PAOLA, « Le moment Big Data des science sociales », revue française de sociologie N°3, Vol 59, 2018 p 375-394

### Webographie :

- <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ch/pdf/data-driven-insights-through-visual-analytics.pdf>
- <https://bestofbusinessanalyst.fr/def-business-analysis/techniques/methode-amelioration-processus.html>
- <https://chartio.com/learn/data-analytics/types-of-data-analysis/>
- <https://datascientest.com/data-science-definition>
- <https://datascientest.com/machine-learning-tout-savoir>
- <https://fr.slideshare.net/EmilySionniere/histoire-du-big-data>
- <https://home.kpmg/fr/fr/home/insights/2016/06/data-and-analytics.html>
- <https://online.hbs.edu/blog/post/types-of-data-analysis>
- <https://openclassrooms.com/fr/courses/2958471-comprendre-le-big-data-a-travers-les-films-de-cinema/3022496-lhistoire-du-big-data>
- <https://portail-ie.fr/analysis/1797/les-big-data-au-service-de-la-montee-en-puissance-de-lia-partie-14-un-peu-dhistoire>
- <https://www.alteryx.com/fr/glossary/data-analytics>
- <https://www.analytics8.com/blog/what-are-the-four-types-of-analytics-and-how-do-you-use-them/>
- <https://www.hellowork.com/fr-fr/medias/5-techniques-prendre-bonnes-decisions.html>
- <https://www.louiseleroux.com/post/2017/05/07/am%C3%A9liorer-lhabilet%C3%A9-de-la-prise-de-d%C3%A9cision-en-8-%C3%A9tapes.html>
- <https://www.margo-group.com/fr/actualite/data-science-appliquee-monde-retail-10-use-cases-incontournables/>
- [https://www.memoireonline.com/02/22/12640/m\\_Le-mtier-daudeur-interne--lre-de-latransformation-digitale-Cas-des-e4.html](https://www.memoireonline.com/02/22/12640/m_Le-mtier-daudeur-interne--lre-de-latransformation-digitale-Cas-des-e4.html)
- <https://www.nexton-consulting.com/2018/03/15/la-veritable-histoire-du-big-data-episode->
- <https://www.simplilearn.com/data-analysis-methods-process-types-article>
- <https://www.sqorus.com/big-data-analytics-entreprises-africaines/>
- [www.lesechos.fr](http://www.lesechos.fr)

# **Annexes**

## Questionnaire

Nom:  
Prénom:  
Profession:  
Organisation:

### Partie 1 : usage de la big Data Analytics

Utilisez-vous les analyses de données volumineuses (Big Data Analytics) disponibles dans votre programme d'audit?

Oui  Non

### Partie 2 : Utilité perçue

N°	Utilité perçue	Fortement d'accord	Acceptable	Neutre	En désaccord	Fortement en désaccord
Q1	L'utilisation de la BDA dans mon travail me permettrait d'accomplir les tâches plus rapidement					
Q2	L'utilisation de la BDA dans mon travail améliorerait la performance					
Q3	L'utilisation de la BDA dans mon travail augmenterait la Productivité					
Q4	L'utilisation de BDA améliore mon efficacité du travail					
Q5	L'utilisation de l'analyse de données volumineuses facilite mon travail					
Q6	Je trouve l'analyse de données volumineuses utile dans mon travail					
Q7	J'utilise la BDA pour servir mes clients					
Q8	J'utilise fréquemment la BDA pour trouver des informations concernant des questions particulières dans le processus d'audit					
Q9	Des techniques avancées sont nécessaires pour collecter, gérer et analyser les données					
Q10	L'utilisation de la BDA aide l'auditeur à obtenir les preuves en temps opportun.					
Q11	L'utilisation de la BDA aide l'auditeur à obtenir des preuves plus pertinentes de l'élément à auditer.					
Q12	L'utilisation de la BDA conduit à une amélioration de capacité de l'auditeur à préparer des éléments probants.					
Q13	L'utilisation de la BDA réduit les coûts de terminer le processus d'audit					
Q14	L'utilisation de l'analyse de données volumineuses contribue à une meilleure distribution des tâches entre l'équipe d'audit					
Q15	Le stockage des données crée de grands défis pour l'analyse des données					

### Partie C: Facilité L'utilisation perçue

N°	Utilité perçue	Fortement d'accord	Acceptable	Neutre	En désaccord	Fortement en désaccord
Q16	Je sais ce que signifie le terme "Big data"					
Q17	Les "big data" sont collectées sur mon lieu de travail					
Q18	Les analyses de Megadonnées sont disponibles dans le programme d'audit					
Q19	Apprendre à travailler avec l'analyse de Megadonnées serait facile pour moi					
Q20	Je trouve qu'il est facile d'obtenir des analyses de mégadonnées pour faire ce que je veux faire					
Q21	Je trouve que la BDA est flexible pour interagir avec					
Q22	Il est facile pour moi de devenir habile à utiliser le Big Data analytique					
Q23	Je trouve l'analyse de données volumineuses facile à utiliser					
Q24	Je traite de grandes quantités de données variables et complexes					
Q25	L'augmentation du volume des transactions conduit à la possibilité d'erreur dans son analyse et son traitement					
Q26	L'augmentation du volume d'informations conduit à la possibilité de ne pas détecter les erreurs					
Q27	Le stockage des données crée de grands défis pour l'analyse des données					

## Partie D : Qualité de l'audit

N°	Utilité perçue	Fortement d'accord	Acceptable	Neutre	En désaccord	Fortement en désaccord
Q28	Bonne expérience et spécialisation dans le secteur est requis lors de l'exécution de tâches d'audit					
Q29	Pour effectuer la tâche d'audit, j'ai besoin de comprendre le système d'information comptable de l'entreprise					
Q30	Il n'est pas nécessaire de connaître l'environnement de l'entreprise lors de la réalisation de l'audit					
Q31	J'identifie tous les processus importants et sensibles dans l'entreprise lorsque je commence la tâche d'audit					
Q32	Les rapports internes de la société sont examinés pour évaluer les risques attendus					
Q33	La tâche d'audit commence par établir un plan et s'assurer de le respecté					
Q34	Certains états financiers sont établis avec l'Audit Comité					
Q35	Certains états financiers sont discutés avec les dirigeants de l'entreprise.					
Q36	Je ne reviens pas aux faiblesses et des risques identifiés les années précédentes					
Q37	Les programmes d'audit utilisés par les clients sont souvent inappropriés et liés à des faiblesses					
Q38	Je fournis des services non liés à l'audit aux clients					
Q39	Il n'est pas nécessaire de contacter le service interne de l'entreprise auditeurs lorsque j'effectue l'audit					
Q40	La spécialisation est prise en considération lorsque répartir les tâches entre les auditeurs					
Q41	Je passe généralement beaucoup de temps avec les clients lorsque j'ai un audit					
Q42	Chaque processus du travail d'audit est passé en revue pour s'assurer Contrôle de qualité					

## Questionnaire N° 2

**Question 1 :** Quelles sont vos connaissances et votre formation en matière de données Analytiques ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 2 :** Comment l'analyse de données est-elle utilisée dans votre travail au quotidien ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 3 :** Quels types d'analyses utilisez-vous ?  
(Descriptive, diagnostique, predictive, prescriptive)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 4 :** Quels sont les types de sources de données utilisées ?  
(Interne, externe, réseaux sociaux, etc.)

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 5 :** Comment qualifieriez-vous l’investissement fait par la société qui vous emploie à l’égard du Big Data et des données analytiques ?

Que voudriez-vous rajouter ou supprimer ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 6 :** Les données analytiques rajoutent-elles une plus-value au métier d’auditeur interne ? Si oui, comment ? (Économie de coûts, meilleure qualité, plus grande légitimité, meilleure couverture, etc.)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 7 :** Quelles sont pour vous les principales barrières à l’utilisation des données analytiques dans la fonction de l’audit interne ?

(Facteur humain, outils complexes ou coûteux, culture de l’organisation, etc.)

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 8 :** Quels problèmes éthiques rencontrez-vous lors de l'utilisation de Big Data et de l'analyse des données ? Comment faites-vous face à ces problèmes ?  
(Sécurité des données, confidentialité.....etc.)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 9 :** Quelles sont les solutions qui peuvent être mises en place pour lever les barrières liées à l'implémentation des données analytiques ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 10 :** L'utilisation des données analytiques résulte-t-elle d'une mode de la digitalisation ou de pressions extérieures ? (De l'industrie, des clients, responsables, etc.)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 11 :** Quelles sont les limites de l'utilisation des données analytiques ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 12 :** Remarquez-vous une évolution dans l'utilisation des données analytiques par rapport à quelques années auparavant ? Et, pensez-vous que des changements vont avoir lieu dans les années à venir ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Question 13 :** Souhaiteriez-vous ajouter quelque chose concernant les données analytiques et leur utilisation dans l'audit interne ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Tableaux et figures

### Tableaux:

*Tableau 1. Synthèse de l'évolution de l'audit*

Période	Prescripteur de l'audit	Auditeurs	Objectifs de l'audit
2000 av. JC à 1700	Rois, empereurs, églises et états	Clercs ou écrivains	Punir les voleurs pour les détournements de fonds Protéger le patrimoine.
1700 à 1850	Etats, tribunaux commerciaux et actionnaires	Comptables	Réprimer les fraudes et punir les fraudeurs Protéger le patrimoine.
1850 à 1900	Etats et actionnaires	Professionnels de la comptabilité ou juristes	Eviter les fraudes et attester la fiabilité du bilan
1900 à 1940	Etats et actionnaires	Professionnels de l'audit et de la comptabilité	Eviter les fraudes et les erreurs et attester la fiabilité des états financiers historiques.
1940 à 1970	Etats, banques et actionnaires	Professionnels de l'audit et de la comptabilité	Attester la sincérité et la régularité des états financier historiques.
1970 à 1990	Etats, tiers et actionnaires	Professionnels d'audit et de comptabilité et du conseil	Attester la qualité du contrôle interne et le respect des normes comptables et normes d'audit
à partir de 1990	Etats, tiers et actionnaires	Professionnels d'audit et du conseil	Attester l'image fidèle des comptes et la qualité du contrôle interne dans le respect des normes. Protection contre la fraude internationale.

*Tableau 2. Facteurs D'évaluation De La Performance De L'audit Interne*

Facteurs clés de succès	Pourcentage recensé
Recommandations ciblant les causes premières des problèmes	84%
Qualité des travaux sur les principaux risques	83%
Communication en temps opportun des risques	72%
Conseils sur les risques émergents	63%
Perception de l'audit interne au sein de l'organisation	44%
Activité liée à des attentes particulières des parties prenantes	36%
Indicateurs quantifiés de valeur ajoutée	31%

*Tableau 3. Domaines à traiter par l'audit interne*

<b>Domaine à traiter dans l'Audit interne</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Améliorer les processus opérationnels à travers des missions de conseil</b>	73%
<b>Faciliter et surveiller la gestion des risques</b>	71%
<b>Alerter le management sur les enjeux émergents, réglementaires, et les scénarios de risque</b>	66%
<b>Identifier les risques connus et émergents</b>	65%
<b>Identifier des référentiels et des pratiques de gestion des risques</b>	64%

*Tableau 4. Moyens de consolidation du positionnement de l'audit interne*

<b>Moyens de consolidation du positionnement</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Mettre l'accent, lors des missions d'audit, sur les risques stratégiques, opérationnels, financiers et de conformité</b>	86%
<b>Evaluer périodique et communiquer les risques majeurs au Conseil et à la direction générale</b>	76%

**Tableau 5. Les niveaux d'intégration et d'automatisation de l'analyse de données au sein de l'audit interne**

Niveaux de maturité	Niveau I	Niveau II	Niveau III	Niveau IV	Niveau V
Méthodologie d'audit interne	Audit traditionnel	Intégration des analyses de données Ad Hoc	Audit en continu et évaluation des risques en continu	Audit et contrôle en continu intégrés	Assurance en continu de la gestion des risques
Analyse stratégique	○	○	◐	◑	●
Évaluation des risques de l'entreprise	○	○	◐	◑	●
Développement du plan d'audit interne	○	◐	◑	●	●
Réalisation des missions et établissement des rapports	◐	◑	●	●	●
Amélioration en continu	○	○	○	◐	●
Types de données applicables	Descriptive	Descriptive, Diagnostique	Descriptive, Diagnostique, Prédictive	Descriptive, Diagnostique, Prédictive, Prescriptive	Descriptive, Diagnostique, Prédictive, Prescriptive
<p>○ Analyse de données généralement non utilisées      ◐ Analyse de données partiellement utilisées mais sous-optimisées      ● Analyse de données utilisées de manière efficace et uniforme (adaptées)</p>					

Source : KPMG 2016

Figures :

Figure 1 : les 5 V de la Big Data

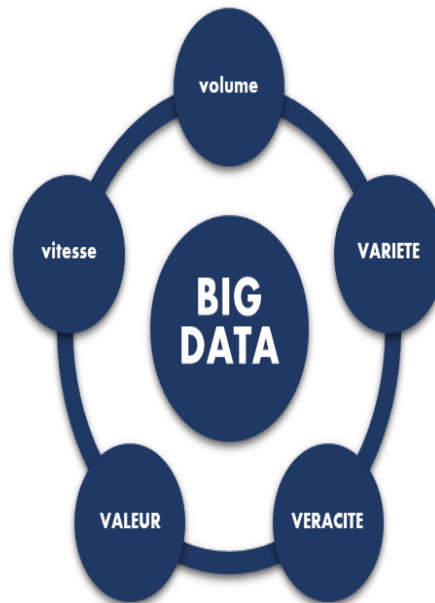


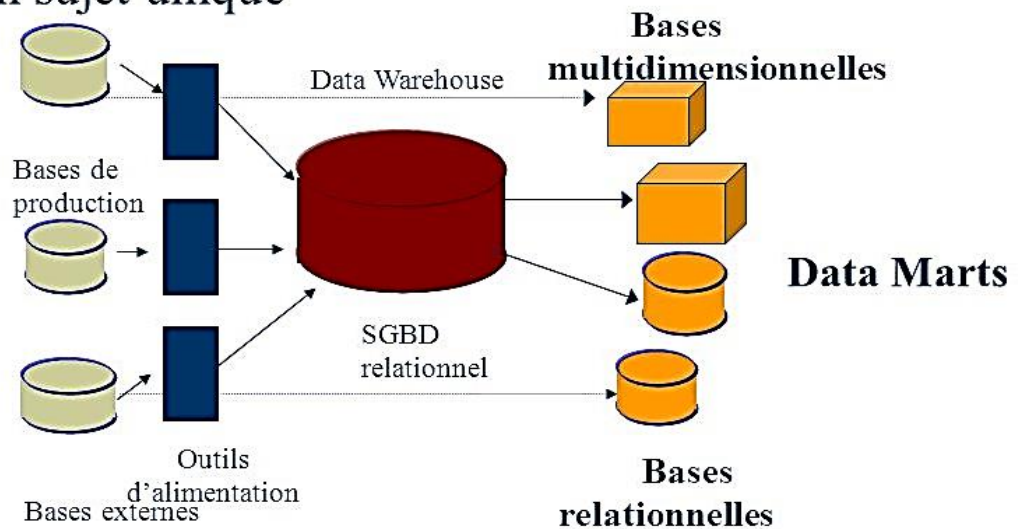
Figure 2. Datamart (Magasin de Données)

---

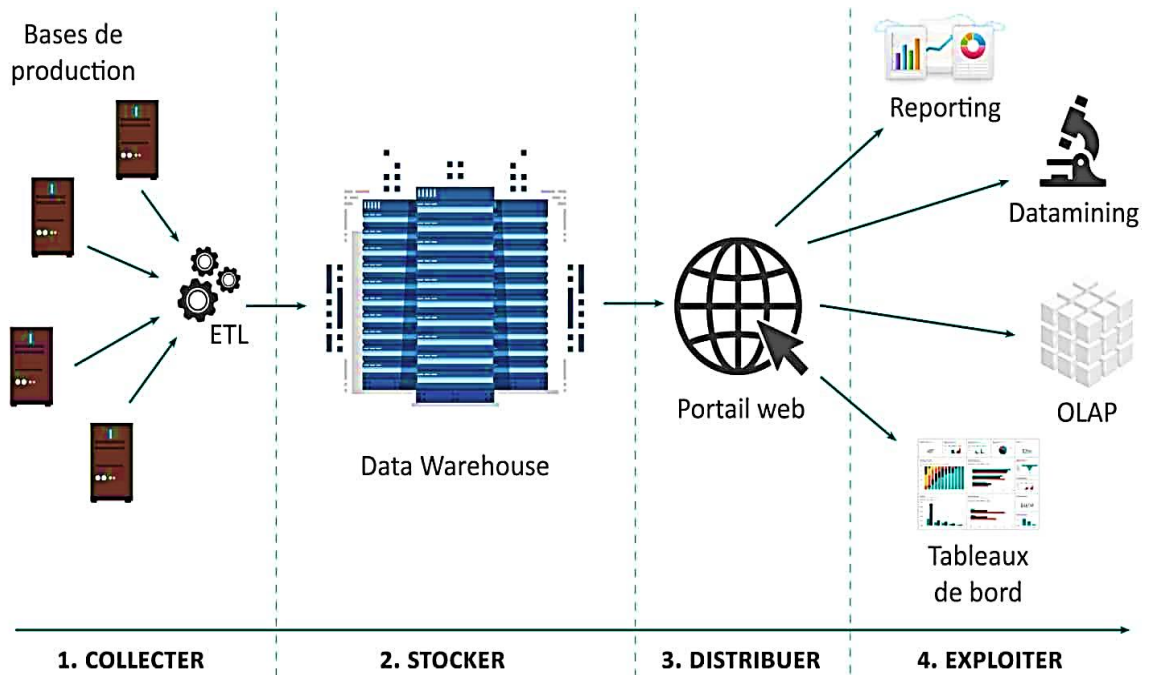
## Datamart (Magasin de données)

---

- ◆ sous-ensemble de données [extrait du DW] et ciblé sur un sujet unique



*Figure 3. Phases de la Business Intelligence*



*Figure 4. La phase ETL*

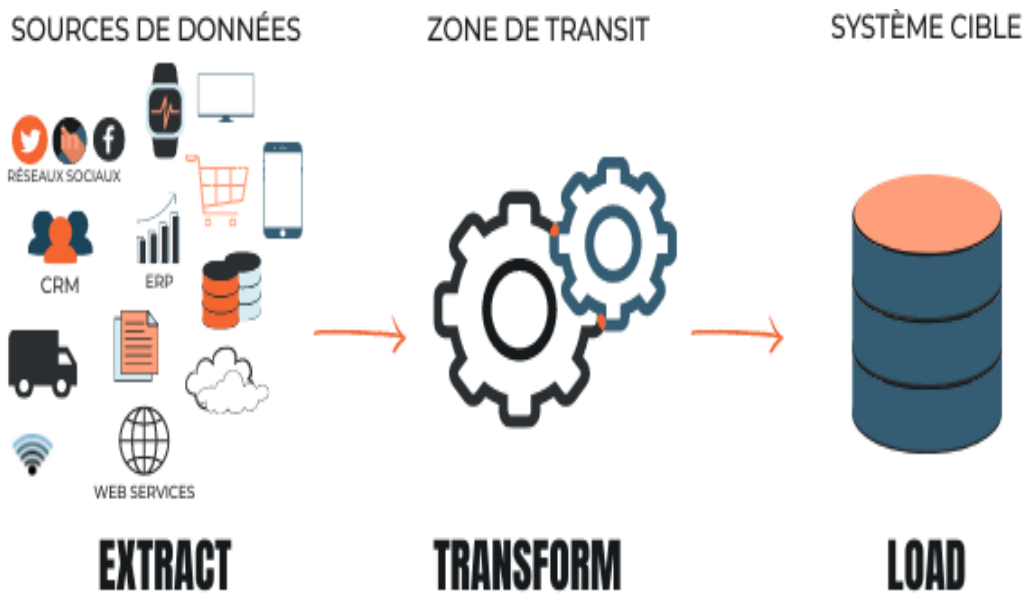


Figure 5. Types de Big Data Analytics

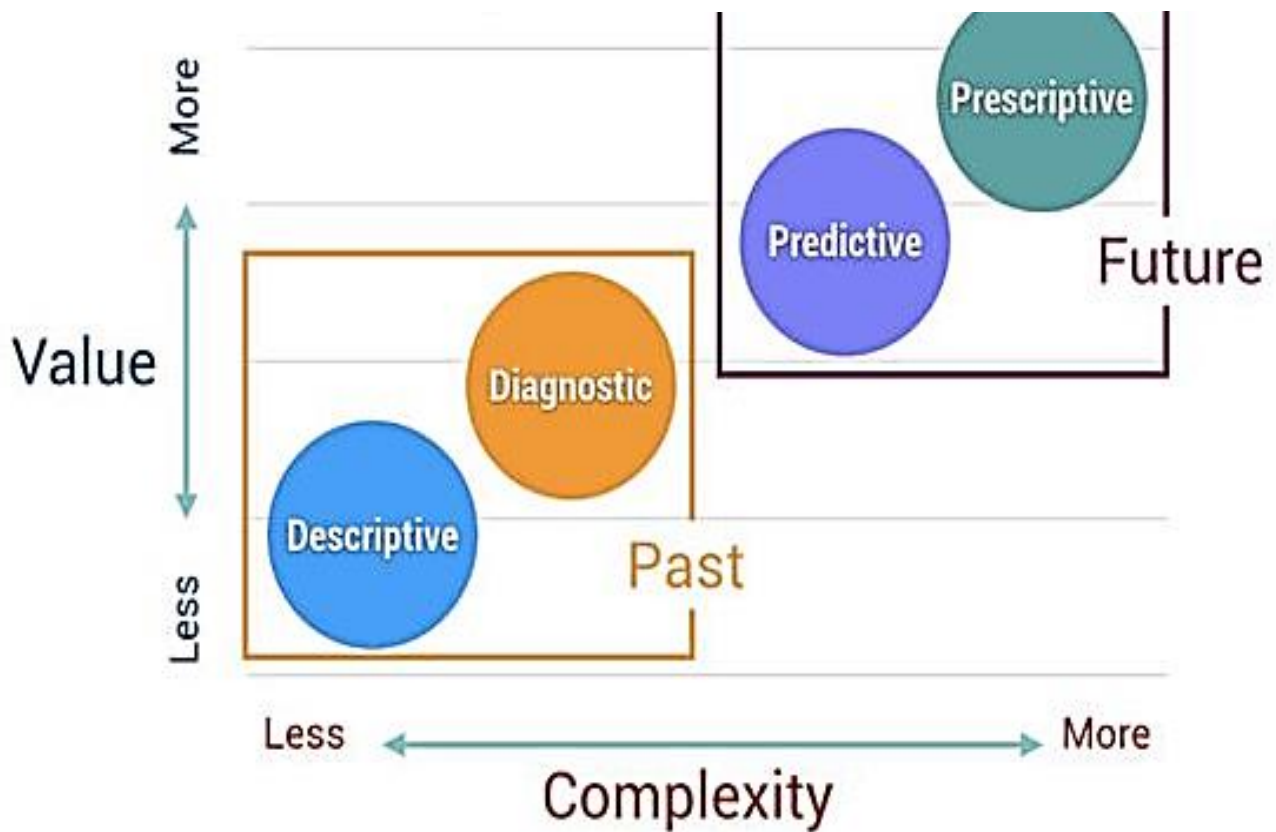


Figure 6. Processus de la Data Analytics

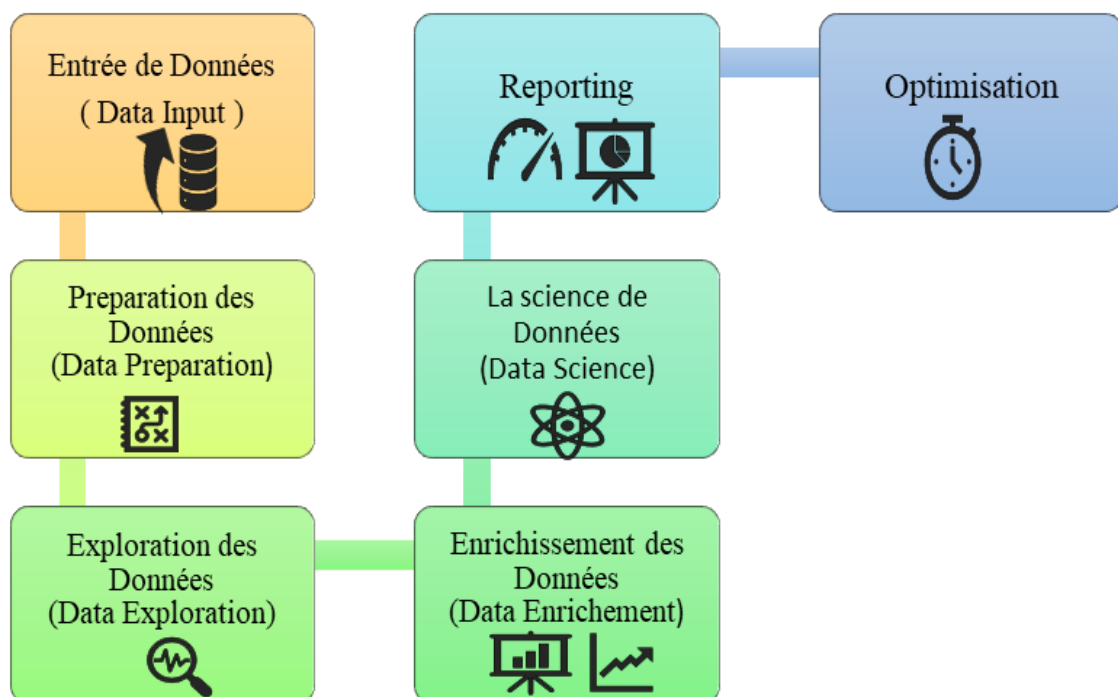


Figure 7. Les étapes de réalisation de l'audit Interne



Figure 8. La relation entre le comité d'audit et la fonction d'audit interne

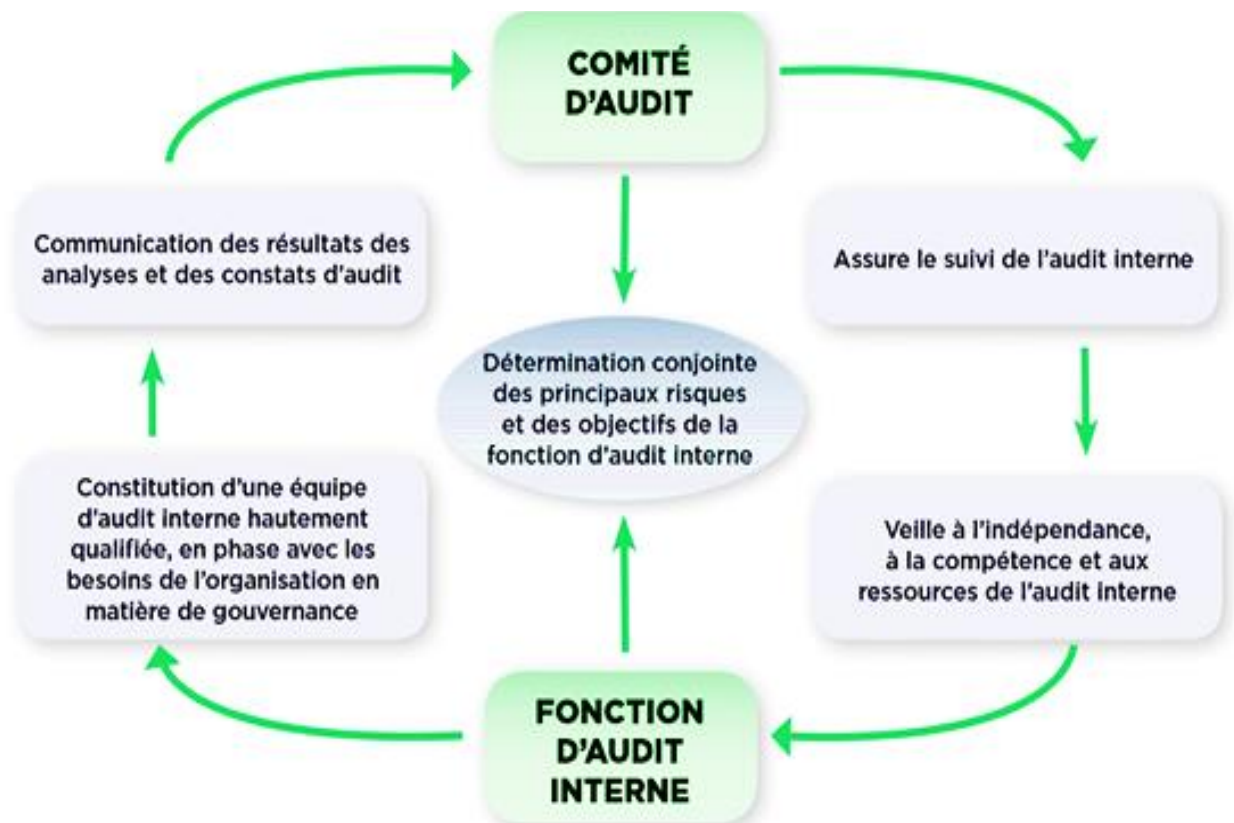
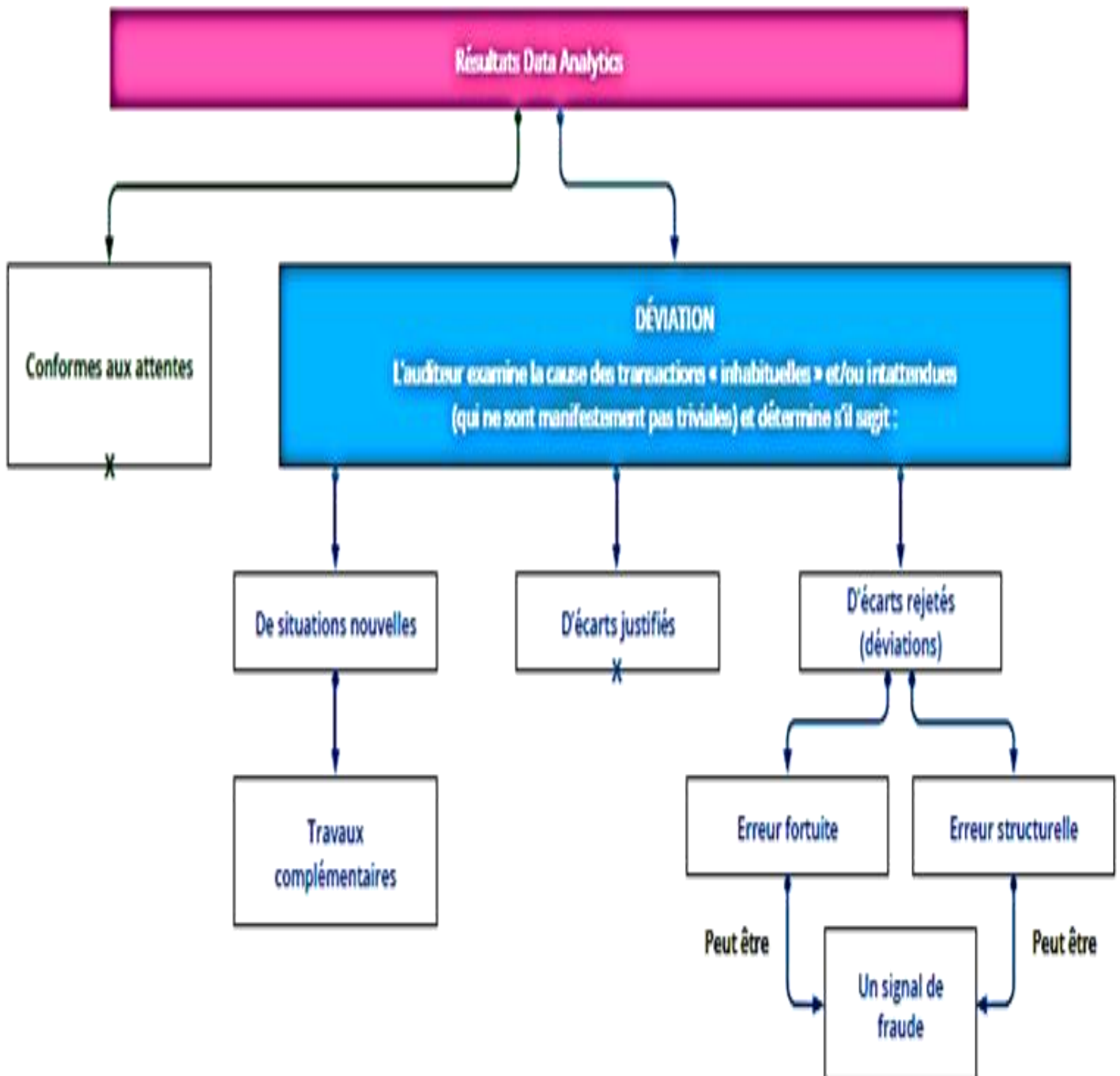


Figure 9. Traitement des résultats obtenus à partir de la Data Analytics



# Table des matières

REMERCIEMENTS .....	#
DEDICACES .....	#
SOMMAIRE .....	#
LISTE DES TABLEAUX .....	#
LISTE DES FIGURES .....	#
LISTE DES ABREVIATIONS .....	#
<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>1</b>
<b>CONTEXTE GENERALE DE L'ETUDE.....</b>	<b>2</b>
<b>OBJECTIF A ATTEINDRE .....</b>	<b>3</b>
<b>PROBLEMATIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>PARTIE I .....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPITRE I : LE BIG DATA ANALYTICS.....</b>	<b>5</b>
SECTION 1 : ECLAIRAGE THEORIQUE SUR LE BIG DATA .....	6
1.1 L'HISTOIRE DU BIG DATA .....	6
1.2 DEFINITION DU BIG DATA.....	7
3. LES CARACTERISTIQUES DU BIG DATA .....	9
1.3.1 <i>Le Volume</i> .....	9
1.3.2 <i>Vitesse</i> .....	10
1.3.3 <i>Variété</i> .....	10
1.3.4 <i>Véracité</i> .....	10
1.3.5 <i>Valeur</i> .....	11
SECTION 2 : UTILISATION DE LA BUSINESS INTELLIGENCE ET DE LA BIG DATA .....	11
2.1 LA BUSINESS INTELLIGENCE.....	11
2.1.1 <i>Les enjeux de la Business Intelligence</i> .....	12
2.1.2 <i>Les Outils de la Business Intelligence</i> .....	13
2.1.2.1 les caractéristiques d'un outil de la Business Intelligence .....	14
2.1.2.2 Les avantages de l'utilisation d'un outil de la Business Intelligence.....	15
2.1.3 <i>Les Phases de la Business Intelligence</i> .....	16
2.1.3.1. La phase d'alimentation .....	17
2.1.3.1.a) Les outils d'ETL .....	17
2.1.3.1.b) Les avantages de l'utilisation d'un ETL .....	18
2.1.3.2 La phase de modélisation « Warehouse » .....	19
2.1.3.3 La phase de restitution.....	19
2.1.3.4 La phase d'analyse .....	21
2.2 L'UTILISATION DU BIG DATA.....	21
2.2.1 <i>Développement de produits</i> .....	21
2.2.2 <i>Maintenance prédictive</i> .....	22
2.2.3 <i>Expérience client</i> .....	22
2.2.4 <i>Fraude et conformité</i> .....	22
2.2.5 <i>Machine Learning</i> .....	23
2.2.6 <i>Efficacité opérationnelle</i> .....	23
2.2.7 <i>Dynamiser l'innovation</i> .....	23
SECTION 3 : LE BIG DATA ANALYTICS .....	23
3.1 L'APPARITION DU BIG DATA ANALYTICS .....	24
3.2 TYPES DU BIG DATA ANALYTICS.....	25

3.2.1 <i>Descriptive</i> .....	25
3.2.1 <i>Diagnostique</i> .....	26
3.2.3 <i>Prédictive</i> .....	26
3.2.3 <i>Prescriptive</i> .....	27
3.3 PROCESSUS DU BIG DATA ANALYTICS .....	27
3.3.1 <i>Entrée de données (Data Input)</i> .....	28
3.3.2 <i>Préparation des données (Data Preparation)</i> .....	28
3.3.3 <i>Exploration des données (Data Exploration)</i> .....	28
3.3.4 <i>Enrichissement des données (Data Enrichment)</i> .....	29
3.3.5 <i>La science de données (Data Science)</i> .....	29
3.3.6 <i>Reporting</i> .....	29
3.3.7 <i>Optimisation</i> .....	29
CONCLUSION .....	30
<b>CHAPITRE II : AUTOMATISATION DES DONNEES &amp; L’AUDIT INTERNE .....</b>	<b>32</b>
SECTION 01 : CADRE CONCEPTUEL DE L’AUDIT INTERNE ET DE LA DIGITALISATION .....	35
1.1 CADRE CONCEPTUEL .....	35
1.1.1 <i>Fondement de l’audit Interne</i> .....	35
1.1.2 <i>Les caractéristiques de l’audit interne</i> .....	37
1.1.2.1 <i>Indépendante et objective</i> .....	37
1.1.2.2 <i>Degré de maîtrise de ses opérations</i> .....	38
1.1.2.3 <i>Conseils</i> .....	38
1.1.2.4 <i>Créer de la valeur ajoutée</i> .....	38
1.1.3 <i>Les Etapes de l’audit interne</i> .....	39
1.1.3.1 <i>La phase de préparation</i> .....	40
1.1.3.2 <i>Phase de réalisation</i> .....	42
1.1.3.3 <i>Phase de conclusion</i> .....	42
1.1.4 <i>Positionnement de l’audit dans l’organigramme de l’entreprise</i> .....	43
1.1.4.1 <i>La fonction Audit interne</i> .....	43
1.1.4.2 <i>Comité d’audit</i> .....	44
1.2 CADRE CONCEPTUEL DE LA DIGITALISATION.....	46
1.2.1 <i>Une stratégie de transformation basée sur l’intelligence économique</i> .....	47
1.2.2 <i>Les clients sont placés au cœur des préoccupations de l’entreprise</i> .....	48
1.2.3 <i>Faciliter la transaction</i> .....	48
1.2.4 <i>Améliorer les pratiques et processus décisionnels</i> .....	48
1.2.4.1 <i>La stratégie</i> .....	48
1.2.4.2 <i>L’organisation</i> .....	49
1.2.4.3 <i>La technologie</i> .....	49
1.2.4.4 <i>La culture de l’organisation</i> .....	49
1.2.5 <i>Eliminer la frontière entre le réel et le virtuel Désormais</i> .....	49
SECTION 2 : LES NIVEAUX D’AUTOMATISATION DE L’ANALYSE DE DONNEES DANS L’AUDIT.....	49
2.1 NIVEAU DE MATURETE I - AUDIT TRADITIONNEL .....	50
2.2 NIVEAU DE MATURETE II - INTEGRATION D’ANALYSE DE DONNEES ADHOC .....	50
2.2.1 <i>Plan d’audit</i> .....	50
2.2.2 <i>Exécution des missions et reportings</i> .....	50
2.3 NIVEAU DE MATURETE III - AUDIT DES RISQUES EN CONTINU .....	50
2.3.1 <i>Plan d’audit</i> .....	51
2.3.2 <i>Exécution des missions et reportings</i> .....	51
2.4 NIVEAU DE MATURETE IV – AUDIT ET CONTROLE EN CONTINU INTEGRES .....	52
2.4.1 <i>Plan d’audit</i> .....	52
2.4.2 <i>Exécution des missions et reporting</i> .....	52

2.5 NIVEAU DE MATURITE V – ASSURANCE EN CONTINU .....	52
2.5.1 <i>Plan d’audit</i> .....	52
2.5.2 <i>Exécution des missions et reportings</i> .....	52
SECTION 3 : LA GARANTIT QUE LES RESULTATS DU DATA ANALYTICS ABOUTISSENT A DES ELEMENTS PROBANTS.....	53
A-CARACTERE ADEQUAT .....	53
B-SUFFISANCE.....	53
3.1 ELEMENT PROBANT SUFFISANT ET APPROPRIE.....	53
3.1.1 <i>La pertinence</i> .....	54
3.1.2 <i>La fiabilité</i> .....	54
3.1.3 <i>La quantité</i> .....	54
3.2 APPLIQUER LA TECHNIQUE DU DA POUR DECOUVRIR UNE ANOMALIE .....	55
3.3 LA GESTION DES RESULTATS DU DATA ANALYTICS PAR L’AUDITEUR .....	56
3.3.1. <i>Traitements des écarts observés (déviations)</i> .....	56
3.3.1.1 Des situations nouvelles .....	56
3.3.1.2 Des écarts justifiés.....	57
3.3.1.3 Des écarts rejetés (déviations).....	57
CONCLUSION .....	59
<b>PARTIE II</b> .....	61
<b>CHAPITRE III : BIG DATA ANALYTICS &amp; AUDIT INTERNE : ETUDE EMPIRIQUE</b> .....	61
INTRODUCTION.....	62
SECTION 1 : PRESENTATION DE L’ENQUETE.....	62
1.1 LE QUESTIONNAIRE.....	62
1.2 L’ENQUETE QUALITATIVE.....	63
1.3 DEROULEMENT DE L’ENQUETE .....	65
SECTION 2 : RESULTATS DE L’ENQUETE .....	67
2.1 IDENTIFICATION DES ENTREPRISES ET DES REPONDANTS .....	67
2.2 QUESTIONS FERMEES .....	67
2.2.1 <i>Usage de la Big Data Analytics</i> .....	68
2.2.2 <i>Utilité perçue dans l’usage de La Big Data Analytics</i> .....	68
2.2.3 <i>La facilité de l’utilisation perçue</i> .....	69
2.2.4 <i>Audit de Qualité</i> .....	69
2.3 QUESTIONS OUVERTES .....	70
2.3.1 <i>Les Questions Préliminaires</i> .....	70
2.3.2 <i>Investissement en matière de Big Data Analytics</i> .....	73
2.3.3 <i>Les Limites et Evolution de La big Data</i> .....	82
CONCLUSION GENERALE .....	86
CONCLUSION .....	87
REPONSES AUX HYPOTHESES .....	88
RECOMMANDATIONS .....	89
LES LIMITES DU TRAVAIL .....	89
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	91
<b>ANNEXES</b> .....	95
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	111

## **Résumé :**

Dans les articles les revues et la littérature de la finance la DATA ANALYTICS est une branche de la Big Data et de la Business Intelligence aussi appelé en français l'informatique Décisionnelle, elle se définit comme étant une science qui s'intéresse aux données. Il comprend l'ensemble des outils (mathématiques, statistiques, et bien évidemment informatique...), des technologies, des infrastructures, des méthodologies, permettant de gérer des masses importantes de données et de transmettre les informations essentielles aux dirigeants d'entreprise et aux utilisateurs finaux de façon la plus simple pour améliorer leur compréhension et leur prise de décision. La Data Analytics permet d'analyser et d'exploiter les données de l'entreprise, pour faciliter la prise de décisions. La donnée (ou Big Data) peut ainsi être vue comme le nouvel actif des entreprises. Elle doit être regroupée, analysée, agrégée et collectée au préalable. Loin d'une vision photographique des données financières et surtout de la santé économique de l'entreprise (compte de résultat et surtout bilan), il s'agit de passer à une donnée statique à une donnée dynamique en live au nano-seconde pré.

L'analyse des quantités énormes de données qui viennent du marché, et cela en temps réel permet aux entreprises de prendre les bonnes décisions stratégiques et de mener des actions intelligentes. Une bonne maîtrise du Big Data permet donc d'améliorer l'engagement des clients, augmenter les revenus et réduire les coûts.

Les outils de business intelligence ou outils de la Data Analytics sont des logiciels applicatifs permettant de dialoguer avec les données cela se passe généralement par trois étapes :

- La collecte, le traitement et le chargement ;
- Le stockage ;
- La restitution des données.

Dans l'air du big data et la récolte massive de données et le développement des méthodes de machine Learning, il est devenu difficile pour l'organisation de traiter toute ses informations particulièrement dans les départements d'audit. L'objectif de notre travail consiste à étudier les enjeux de l'usage de la big data sur l'efficacité de l'audit interne.

## **Mots clés :**

Transformation digital, Profession d'audit interne, Intelligence artificielle, Big Data Analytics.

## **Abstract :**

In articles, journals and financial literature, DATA ANALYTICS is a branch of Big Data and Business Intelligence, also called Business Intelligence in French, it is defined as a science that is interested in data. It includes all the tools (mathematics, statistics, and of course IT, etc.), technologies, infrastructures, methodologies, allowing the management of large masses of data and the transmission of essential information to business managers and users. in the simplest way to improve their understanding and decision-making. Data Analytics makes it possible to analyze and exploit company data to facilitate decision-making. Data (or Big Data) can thus be seen as the new asset of companies. It must be grouped, analyzed, aggregated and collected beforehand. Far from a photographic vision of financial data and especially of the economic health of the company (income statement and especially balance sheet), it is a question of moving from static data to dynamic data live at the nano-second pre.

Analyzing the huge amounts of data coming from the market, and doing so in real time, allows companies to make the right strategic decisions and take intelligent actions. A good mastery of Big Data therefore makes it possible to improve customer engagement, increase revenues and reduce costs.

Business intelligence tools or Data Analytics tools are application software allowing dialogue with the data. This generally takes place in three stages:

- Collection, processing and loading;
- Storage;
- Data restitution.

In the era of big data and the massive collection of data and the development of machine learning methods, it has become difficult for the organization to process all its information, particularly in the audit departments.

The objective of our work is to study the issues of the use of big data on the effectiveness of internal audit.

## **Keywords :**

Digital Transformation, Internal Audit Profession, Artificial Intelligence, Big Data Analytics.