

**Haute Ecole**  
**Groupe ICHEC – ISC Saint-Louis – ISFSC**



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

**Création d'un outil de sondage pour les tests de  
substance : cas du cabinet de révisorat Quivy  
(Mémoire-Projet)**

Mémoire présenté par :

**Jean-Lou Orens**

Pour l'obtention du diplôme de :

**Master en gestion de l'entreprise**

Année académique 2018-2019

Promoteur :

**Sébastien de Valeriola**

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

*Je tiens à témoigner ma gratitude à toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce mémoire.*

*Je voudrais dans un premier temps remercier, mon maître de stage Madame Danielle QUIVY, réviseur d'entreprises, pour sa disponibilité, ses précieux conseils mais surtout pour les nombreuses opportunités qui ont découlées de ce stage.*

*Je remercie également mon promoteur, Monsieur Sébastien DE VALERIOLA, pour avoir répondu à mes questions théoriques lors de nos entretiens.*

*Je désire aussi remercier mes personnes relais, Madame Stéphanie KEMPENERS et Madame Marie GARCIA, pour leur accompagnement durant les différents séminaires.*

*Enfin, je tiens à remercier mes parents et mes frères et sœurs pour leur soutien.*

# TABLE DES MATIERES

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Apports Théoriques</b> .....	<b>3</b>
<b>ISA 200 « Objectifs généraux de l’audit indépendant et réalisation d’un audit conforme aux normes internationales d’audit. »</b> .....	<b>3</b>
<b>ISA 315 « Compréhension de l’entité et de son environnement aux fins de l’identification et de l’évaluation des risques d’anomalies significatives »</b> .....	<b>7</b>
<b>ISA 330 « Réponses de l’auditeur aux risques évalués »</b> .....	<b>10</b>
<b>ISA 500 « Éléments probants »</b> .....	<b>12</b>
<b>ISA 530 « Sondage en audit »</b> .....	<b>15</b>
<b>Règlement financier de l’Union européenne</b> .....	<b>18</b>
<b>Théorique statistique</b> .....	<b>19</b>
1.1 Risque d’audit .....	19
1.1 Taille de l’échantillon .....	21
1.2 Extrapolation de l’échantillon .....	23
1.3 Précision de l’extrapolation .....	24
1.4 Evaluation .....	26
<b>Chapitre 2 : Réalisation pratique</b> .....	<b>27</b>
<b>Étape 1 : Création du tableau préliminaire</b> .....	<b>27</b>
1.1. Création du générateur de nombre aléatoire .....	28
<b>Étape 2 : Création de l’outil de calcul de la taille de l’échantillon</b> .....	<b>29</b>
1.1. Création de la matrice de données pour la formule .....	29
1.2 Création de l’outil de calcul de la taille de l’échantillon .....	32
1.3 Création de l’outil choix de la méthode d’extrapolation.....	33
1.4 Création de l’outil d’extrapolation .....	34
1.5 Création de l’outil de précision de l’extrapolation.....	35
1.6 Création de l’outil de la limite supérieure de l’erreur.....	35
1.7 Création de l’outil de conclusion .....	36
<b>Cas pratiques</b> .....	<b>38</b>
<b>Premier cas pratique</b> .....	<b>38</b>
1.1 Calcul de la taille de l’échantillon.....	38
1.2 Choix de la méthode d’extrapolation .....	43
1.3 Extrapolation .....	43
1.4 Précision de l’extrapolation .....	44
1.5 Limite supérieure de l’erreur.....	44
1.6 Conclusion .....	44
<b>Deuxième cas pratique</b> .....	<b>45</b>
1.1 Calcul de la taille de l’échantillon.....	45
1.2 Choix de la méthode d’extrapolation .....	51
1.3 Extrapolation .....	51
1.4 Précision de l’extrapolation .....	52
1.5 Limite supérieure de l’erreur.....	52
1.6 Conclusion .....	52
<b>Conclusion</b> .....	<b>53</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>55</b>

# Introduction

C'est une vérité notoire, l'information financière fournie par les organisations constitue un référentiel d'information capital pour les différentes parties prenantes de ces organisations, que ce soit pour les acteurs internes comme externes.

En effet, les états financiers, composés du bilan comptable et du compte de résultat, ont plusieurs finalités. Non seulement, elles permettent de refléter la situation de l'entreprise grâce au calcul du résultat. Mais encore, elles sont constamment à la source de décisions économiques et politiques.

C'est pour ces raisons qu'il est d'une importance primordiale que ces données, constituant le référentiel d'information comptable, doivent être précises, pertinentes mais également transparentes.

L'objectif d'un audit financier est de permettre à l'auditeur d'exprimer une opinion quant à la véracité et préparation de ces états financiers, conformément aux différentes sources théoriques en vigueur.

Lors de mon stage d'insertion professionnelle, chez Danielle Quivy, réviseur d'entreprises, nous avons réalisé un bon nombre d'audits d'associations sans but lucratif. C'est lors de ces audits que nous avons fait face à une problématique.

Lors d'un audit d'une association ou organisation subsidiée par la Commission Européenne, l'auditeur fait face à des vérifications de détails dans les comptes de charges afin de contrôler si les dépenses déclarées sont bien éligibles dans le cadre du contrat qui lie l'organisation à la Commission Européenne.

Dans la pratique, ces comptes de charges ne peuvent être audités, à l'aide de tests de détail, de manière exhaustive de par le fait qu'ils sont souvent composés de milliers d'opérations et que l'auditeur fait face à une contrainte de temps.

Mais alors comment l'auditeur pourra fonder son opinion sans sonder la totalité du flux d'opérations ?

Il pourra avoir recours à l'échantillonnage. Cette méthode statistique permet de fonder une opinion en se basant sur un échantillon extrait d'une population.

Le cabinet de révisorat Quivy ne disposant pas d'instrument permettant d'effectuer un échantillonnage, j'ai donc décidé de me lancer sur la réalisation de cet outil, d'autant plus que l'institut des réviseurs d'entreprises « IRE » impose le respect d'une méthodologie précise.

En résumé, cet outil permettra de calculer la taille de l'échantillon à extraire, extrapoler les erreurs à l'ensemble de la population, mesurer la précision de cette extrapolation, pour finalement tirer une conclusion.

Mon mémoire-projet sera structuré comme tel ; dans le premier chapitre, je réaliserai une mise en contexte théorique qui permettra de mieux cerner les exigences auxquelles font face les auditeurs lors d'un audit, on y retrouvera également la théorie relative à l'échantillonnage aléatoire simple statistique. Le deuxième chapitre sera consacré à la réalisation pratique de cet outil. Enfin, j'appliquerai l'outil à deux cas pratiques dans le troisième chapitre.

Ma question de recherche s'intitule : « *En quoi la création d'un outil de sondage pour les tests de substances pourrait améliorer la qualité du rapport fourni par le réviseur d'entreprises* ».

# Chapitre 1 : Apports Théoriques

Ce premier chapitre a pour rôle d'instaurer le cadre théorique nécessaire à la bonne compréhension du métier avant la création de l'outil d'échantillonnage aléatoire simple pour les tests de substance.

Pour ce faire, nous allons commencer par une introduction du sujet grâce à la norme « ISA 200 – Objectifs généraux de l'audit indépendant et réalisation d'un audit conforme aux normes internationales d'audit. ». Ensuite, nous verrons la norme « ISA 315 – Compréhension de l'entité et de son environnement aux fins de l'identification et de l'évaluation des risques d'anomalies significatives ». Après, nous examinerons les différentes procédures applicables lors d'un audit financier grâce à la norme « ISA 330 – Réponse de l'auditeur aux risques évalués ». Puis, nous couvrirons la norme « ISA 500 – éléments probants » pour finalement terminer sur la norme « ISA 530 – Sondage en audit ».

## **ISA 200 « Objectifs généraux de l'audit indépendant et réalisation d'un audit conforme aux normes internationales d'audit. »**

Dans cette norme nous allons retrouver les différentes responsabilités générales dont l'auditeur indépendant fait face lors de la réalisation d'un audit des états financiers, conformément aux normes internationales d'audit (ISA). De plus, cette norme expose les divers objectifs généraux qu'un auditeur se doit d'atteindre lors d'un audit financier.

Le but premier d'un audit est de « *maximiser le niveau de confiance que les états financiers dégagent aux usagers visés* » (2009, ISA 200, para 3). Pour arriver à cette fin, l'auditeur exprime une opinion quant à la préparation de ces états financiers d'après le référentiel d'information financière applicable.

Pour fonder son opinion, l'auditeur a pour obligation de s'assurer qu'il n'existe aucune anomalie significative, qu'elles proviennent de fraudes ou d'erreurs, dans les états financiers pris dans leur ensemble.

Ainsi, le concept de caractère significatif est primordial lors de la planification et la réalisation d'un audit financier. En effet, les erreurs trouvées, que ce soit des anomalies ou omissions, sont jugées significatives lorsqu'elles « *ont la faculté d'influencer les décisions économiques prises par les acteurs se basant sur les états financiers* » (2009, ISA 200, para 6).

Lors de sa vérification, l'auditeur doit récolter des éléments probants suffisants et appropriés pour « *définir le risque d'audit à un niveau suffisamment faible* » (2009, ISA 200, para 5). Afin de réaliser sa mission dans les meilleures conditions, l'auditeur ne doit pas prendre toutes les sources qui lui sont fournies comme argent comptant, et faire preuve d'un grand esprit critique en gardant une part de scepticisme quant aux informations qui lui sont données.

Ainsi, pour chaque audit que l'auditeur réalisera, il devra :

- « *Identifier et évaluer les risques d'anomalies significatives, que celles-ci résultent de fraudes ou d'erreurs, en se fondant sur sa compréhension de l'entité et de son environnement, y compris son contrôle interne* » (2009, ISA 200, para 7) ;
- « *Obtenir, en concevant et en mettant en œuvre des réponses adaptées à l'évaluation des risques, des éléments probants suffisants et appropriés indiquant s'il existe des anomalies significatives* » (2009, ISA 200, para 7)
- « *Se former une opinion sur les états financiers à partir de conclusions tirées des éléments probants recueillis* » (2009, ISA 200, para 7)

Attention, il est important de noter que l'assurance raisonnable ne correspond pas à un niveau total d'assurance. Effectivement, pour atteindre un tel niveau d'assurance il faudrait sonder de façon exhaustive les états financiers.

En résumé, l'auditeur devra se former une opinion sur les états financiers à partir des conclusions tirées des éléments probants réunis, tout en respectant le référentiel d'information financière applicable, ainsi que les textes légaux ou réglementaires applicables. Cette opinion sera développée dans un rapport final, respectant les normes ISA.

Dans l'hypothèse où il serait impossible pour l'auditeur d'atteindre cette assurance raisonnable et/ou de formuler une opinion avec réserve, il devra « *formuler une impossibilité d'exprimer une opinion, ou qu'il démissionne de ses fonctions* » (2009, ISA 200, para 12)

Voici quelques définitions qui faciliteront la compréhension de cette norme internationale d'audit.

- Éléments probants : « *Les informations sur lesquelles s'appuie l'auditeur pour parvenir aux conclusions qui serviront de fondement à son opinion. Les éléments probants comprennent les informations contenues dans les documents comptables qui sous-tendent les états financiers, ainsi que d'autres informations.* » (2009, ISA 200, par 13)
- Anomalie : « *Un écart entre le montant, le classement ou la présentation d'un élément ou les informations fournies à son sujet dans les états financiers et le montant, le classement, la présentation ou les informations exigés pour cet élément selon le référentiel d'information financière applicable. Des anomalies peuvent résulter d'erreurs ou de fraudes.* » (2009, ISA 200, par 13)
- Risque d'audit : « *Le risque que l'auditeur exprime une opinion inappropriée sur des états financiers comportant des anomalies significatives. Le risque d'audit est fonction des risques d'anomalies significatives et du risque de non-détection* » (2009, ISA 200, par 13)

- Risque d'anomalies significatives : « *Le risque que les états financiers comportent des anomalies significatives avant l'audit. Ce risque comprend deux composantes, définies comme suit au niveau des assertions* » (2009, ISA 200, par 13) :
  - Risque inhérent : « *La possibilité qu'une assertion portant sur une catégorie d'opérations, un solde de compte ou une information à fournir comporte une anomalie qui pourrait être significative, individuellement ou cumulée avec d'autres, avant prise en considération des contrôles y afférents* » (2009, ISA 200, par 13)
  - Risque lié au contrôle : « *Le risque qu'une anomalie qui pourrait se produire au niveau d'une assertion portant sur une catégorie d'opérations, un solde de compte ou une information à fournir et qui pourrait être significative, individuellement ou cumulée avec d'autres, ne soit ni prévenue ni détectée et corrigée en temps voulu par le contrôle interne de l'entité* » (2009, ISA 200, par 13)
- Risque de non-détection : « *Le risque que les procédures mises en œuvre par l'auditeur pour ramener le risque d'audit à un niveau suffisamment faible ne lui permettent pas de détecter une anomalie existante et susceptible d'être significative, individuellement ou cumulée avec d'autres anomalies* » (2009, ISA 200, par 13)

En définitive, cette norme nous a permis de cerner les différents objectifs d'un audit financier. Cependant, avant de récolter des éléments probants afin de former son opinion sur les états financiers, l'auditeur doit acquérir une compréhension de l'entreprise, dont son contrôle interne, afin d'identifier et d'évaluer les risques d'anomalies significatives, c'est pour cette raison que la prochaine norme que nous allons aborder est la norme « ISA 315 - Compréhension de l'entité et de son environnement aux fins de l'identification et de l'évaluation des risques d'anomalies significatives ».

## **ISA 315 « Compréhension de l'entité et de son environnement aux fins de l'identification et de l'évaluation des risques d'anomalies significatives »**

Dans cette norme nous allons retrouver la responsabilité de l'auditeur d'assimiler une « *compréhension de l'entité et de son environnement, y compris de son contrôle interne, afin d'identifier et d'évaluer les risques d'anomalies significatives dans les états financiers* » (2012, ISA 315, par 1). De plus, cette norme expose les différentes exigences dont fait face l'auditeur afin d'évaluer l'entité.

Afin d'identifier et d'évaluer les risques d'anomalies significatives au niveau des états financiers, l'auditeur doit mettre en œuvre des procédures d'évaluations des risques. Ces procédures d'évaluation des risques comprennent :

- « Des demandes d'informations auprès de la direction, des personnes appropriées au sein de la fonction d'audit interne (lorsque cette fonction existe) et d'autres personnes au sein de l'entité qui, selon le jugement de l'auditeur, peuvent posséder des informations susceptibles de l'aider à identifier les risques d'anomalies significatives résultant de fraudes ou d'erreurs » (2012, ISA 315, par 6) ;
- « *Des procédures analytiques* » (2012, ISA 315, par 6) ;
- « *Des observations physiques et des inspections* » (2012, ISA 315, par 6).

Comme mentionné dans le chapitre précédent, l'auditeur doit toujours garder son esprit critique et son scepticisme quant aux informations obtenues, afin de déterminer si celles-ci sont pertinentes quant à l'analyse des risques d'anomalies significatives.

L'auditeur peut également fonder son opinion grâce aux informations qu'il a récoltées lors des audits précédents, cependant, il devra « *déterminer si 'il est survenu des changements susceptibles d'affecter la pertinence de ces informations pour l'audit en cours.* » (2012, ISA 315, para 9)

La compréhension de l'entité et de son environnement passe par la compréhension :

- « *Des facteurs sectoriels et réglementaires, ainsi que des autres facteurs externes, y compris le référentiel d'information financière applicable* » (2012, ISA 315, para 11) ;
- « *De la nature de l'entité, y compris :*
  - *ses activités,*
  - *le mode de propriété et la structure de gouvernance de l'entité,*
  - *les types d'investissements réalisés et prévus par l'entité, y compris les investissements dans des entités ad hoc,*
  - *son organisation interne et ses modes de financement.* » (2012, ISA 315, para 11)
- « *Du choix et de l'application des méthodes comptables retenues par l'entité, y compris les raisons ayant motivé des changements. L'auditeur doit évaluer si les méthodes comptables de l'entité sont appropriées compte tenu de ses activités et si elles sont cohérentes avec le référentiel d'information financière applicable et les méthodes comptables en usage dans le secteur d'activité* » (2012, ISA 315, para 11) ;
- « *Des objectifs et des stratégies de l'entité ainsi que des risques d'entreprise connexes pouvant donner lieu à des anomalies significatives dans les états financiers* » (2012, ISA 315, para 11) ;
- « *De la mesure et de l'analyse de la performance financière de l'entité.* » (2012, ISA 315, para 11)

Une fois l'évaluation des risques relatifs aux états financiers, l'auditeur doit déterminer si certains de ces risques représentent un risque important.

*« Lorsqu'il exerce son jugement pour déterminer quels sont les risques importants, l'auditeur doit à tout le moins examiner :*

- *Si le risque constitue un risque de fraude ;*
- *Si le risque est lié à des faits nouveaux importants de nature économique, comptable ou autre, et s'il nécessite par conséquent une attention particulière ;*
- *La complexité des opérations ;*
- *Si le risque est associé à des opérations importantes avec des parties liées ;*
- *Le degré de subjectivité dans l'évaluation des informations financières concernant le risque, en particulier dans les cas où l'évaluation comporte une large fourchette d'incertitude de mesure ;*
- *Si le risque est associé à des opérations importantes qui ont été conclues hors du cadre normal des activités de l'entité, ou qui semblent par ailleurs inhabituelles. » (2012, IAS 315, para 28)*

En définitive, cette norme a permis de mettre en exergue l'influence qu'aura la compréhension de l'entité et de son environnement sur la réalisation de l'audit. En effet, cette contextualisation de l'entreprise aura un impact direct sur la manière dont sera réalisé l'audit. Si bien que les procédures d'audit à appliquer seront la réponse directe au risque évalué.

## ISA 330 « Réponses de l'auditeur aux risques évalués »

Lorsque l'auditeur a évalué les risques d'anomalies significatives dans l'entité, il devra mettre en place des réponses appropriées afin de récolter des éléments probants suffisants et appropriés. Nous allons développer dans cette section, les différentes procédures dont l'auditeur dispose pour faire face aux risques évalués.

L'auditeur doit concevoir et mettre en place une stratégie d'audit, composée de plusieurs procédures différentes. Dans ces procédures d'audit, on entend par :

*« Contrôle de substance – Une procédure d'audit conçue pour détecter des anomalies significatives au niveau des assertions. Ces contrôles de substance comprennent :*

- *Des vérifications de détail (sur des flux d'opérations, des soldes de comptes et des informations fournies dans les états financiers) ;*
- *Des procédures analytiques de substance ; » (2009, ISA 330, para 4)*

L'auditeur devra mettre en application des contrôles de substance pour chaque flux d'opérations qu'il veut auditer.

*« Test de procédures – Une procédure d'audit destinée à évaluer l'efficacité du fonctionnement des contrôles mis en place pour prévenir, ou détecter et corriger, des anomalies significatives au niveau des assertions. » (2009, ISA 330, para 4)*

Si l'auditeur a déterminé que le risque d'anomalie significative est élevé, en raison de l'analyse de l'entité, de son environnement et de son contrôle interne, il devra procéder à davantage *« de procédures d'audit complémentaires dont la nature, le calendrier et l'étendue sont fonction des risques évalués d'anomalies significatives au niveau des assertions et y répondent » (2009, ISA 330, para 6)*

Avant d'y puiser ses informations, l'auditeur devra toujours vérifier que les états financiers sont réconciliés. C'est-à-dire, que les journaux auxiliaires doivent être réconciliés avec le grand livre général. Par exemple, le solde du journal d'achat, où sont extraits les éléments probants, doit être égal au solde du compte de charges se trouvant dans le grand livre général.

*« Indépendamment des risques évalués d'anomalies significatives, l'auditeur doit mettre en œuvre des contrôles de substances pour chaque flux d'opérations, solde de comptes et informations fournies dans les états financiers, dès lors qu'ils sont significatifs. » (2009, ISA 330, para 18)*

C'est un point important à souligner, car c'est exactement l'objectif de l'outil d'échantillonnage aléatoire simple que je vais créer dans le chapitre suivant. En effet, celui-ci aura pour but de réaliser des contrôles de substances, précisément des vérifications de détails, sur le journal auxiliaire d'achat. Ce journal comprend toutes les dépenses déclarées à la commission dans le cadre du contrat qui lie ces organisations à la Commission Européenne.

Ces vérifications de détails auront pour objectif de vérifier si l'opération déclarée concerne bien une dépense éligible en fonction du contrat. Ces conditions d'éligibilité seront développées dans le sous-chapitre « Règlement financier de l'Union européenne »

## ISA 500 « Éléments probants »

Afin d'aboutir à une conclusion, sur laquelle l'auditeur fondera son opinion, il est primordial de se baser sur des informations pertinentes, aussi appelées « Éléments Probants ».

« Éléments probants – Informations utilisées par l'auditeur pour aboutir aux conclusions sur lesquelles il fonde son opinion d'audit. » (2009, ISA 500, para 5)

Ceux-ci sont principalement issus de la documentation comptable fournie par le client. On y retrouve par exemple, le grand livre, le livre journal (ou livres auxiliaires), les comptes annuels, composé du bilan, du compte de résultats et les annexes. Cependant, ils peuvent également émaner de sources supplémentaires, comme des audits antérieurs.

Un élément probant peut venir confirmer comme infirmer les assertions émanant de l'organisation.

Cela va de soi, l'auditeur doit toujours faire preuve de scepticisme et garder un esprit critique face aux informations qui lui sont transmises. La fiabilité des éléments probants se base sur :

- Le caractère approprié : La dimension qualitative qui fait référence à la pertinence et la fiabilité de l'information qui sont fonction de son origine et de sa nature.
- Le caractère suffisant : « *Dimension quantitative des éléments probants. Le volume d'éléments probants nécessaire est fonction de l'évaluation par l'auditeur des risques d'anomalies significatives mais aussi de la qualité des éléments probants recueillis.* » (2009, ISA 500, para 5)

Afin de récolter des éléments probants suffisants et appropriés, c'est à l'auditeur d'utiliser son sens critique pour déterminer les procédures d'audit pertinentes et appropriées. De plus, il doit toujours garder son esprit critique quant aux informations qui lui sont communiquées, et évaluer si celles-ci sont fiables et pertinentes à la réalisation de son audit.

Dans l'hypothèse où les éléments probants, sur lesquels se base l'auditeur pour constituer son opinion, proviennent « *de travaux d'un expert désigné par la direction, l'auditeur devra :*

- *Évaluer la compétence, les aptitudes et l'objectivité de cet expert ;*
- *Prendre connaissance des travaux de cet expert ;*
- *Apprécier le caractère approprié des travaux de cet expert en tant qu'éléments probants pour l'assertion concernée. » (2009, ISA 500, para 8)*

Par contre, lorsque l'auditeur utilise des éléments probants provenant directement de l'entité, il devra « *évaluer si celles-ci sont suffisamment fiables pour les besoins de l'audit et lorsque les circonstances l'exigent :*

- *Recueillir des éléments probants sur l'exactitude et l'exhaustivité de ces informations ; et*
- *Apprécier si les informations sont suffisamment précises et détaillées pour les besoins de l'audit. » (2009, ISA 500, para 9)*

Si l'auditeur estime que le risque de trouver des anomalies significatives est élevé, il devra naturellement augmenter la dimension quantitative des éléments probants recueillis, étant donné qu'ils sont fonction l'un de l'autre.

*« Lorsque l'auditeur conçoit des tests de procédures et des vérifications de détail, il doit déterminer quels modes de sélection d'éléments à des fins de tests seront efficaces pour atteindre l'objectif visé par la procédure d'audit considérée. » (2009, ISA 500, para 10)*

Nous avons donc décidé de réaliser la méthode de sélection par sondage car celle-ci permet de *« tirer des conclusions pour l'ensemble de la population en se basant sur des tests effectués sur un échantillon de cette population. » (2009, ISA 500, para A56)*

La méthode de sondage en audit sera davantage abordée lors du sous-chapitre suivant.

## **ISA 530 « Sondage en audit »**

Lorsque l'auditeur ne peut se permettre de tester de manière exhaustive une population, comme par exemple un flux d'opération, celui-ci peut avoir recours aux sondages statistiques. L'objectif étant de se fonder une opinion et tirer une conclusion à partir de l'échantillon extrait de la population.

Voici quelques définitions qui faciliteront la compréhension de cette norme :

*« Sondages en audit (ou "sondages") – Mise en œuvre de procédures d'audit sur moins de 100% des éléments d'une population pertinente pour l'audit, de telle sorte que toutes les unités d'échantillonnage aient une chance d'être sélectionnées, en vue de fournir à l'auditeur une base raisonnable à partir de laquelle il tire des conclusions sur la population dans son ensemble » (2009, ISA 530, para 5)*

*« Unités d'échantillonnage – Eléments individuels constituant une population » (2009, ISA 530, para 5)*

*« Anomalie tolérable – Montant en valeur monétaire fixé par l'auditeur par rapport auquel il cherche à obtenir un niveau d'assurance approprié que l'ensemble des anomalies affectant réellement la population n'excède pas le montant fixé » (2009, ISA 530, para 5)*

*« Risque d'échantillonnage – Risque que la conclusion de l'auditeur basée sur un échantillon puisse être différente de celle à laquelle il serait parvenu si l'ensemble de la population avait été soumis à la même procédure d'audit. » (2009, ISA 530, para 5)*

La méthode qui sera utilisée dans la réalisation de cet outil sera celle du sondage statistique, car elle permet une sélection de l'échantillon de manière aléatoire, mais également d'extrapoler les erreurs à l'ensemble de la population. De plus, elle repose sur le principe d'égalité de probabilité : chaque élément a la même probabilité d'être sélectionné, sur base de nombres aléatoires.

Avant de commencer le sondage, l'auditeur doit prendre en considération l'objectif qu'il souhaite atteindre ainsi que les diverses procédures d'audit qui permettront de répondre au mieux à cet objectif. Des procédures de vérification de détail seront mises en place dans l'outil réalisé.

D'abord, il faut se décider sur l'unité d'échantillonnage à utiliser, cela peut être des unités monétaires, des numéros de facture ou des entrées dans l'historique d'un compte, etc... L'unité d'échantillonnage qui sera utilisée dans cet exercice correspond à une opération dans le flux d'opérations constituant les comptes de charges audités.

Ensuite, l'auditeur doit fixer l'anomalie tolérable, qui résulte de l'application du seuil de planification fixé pour la réalisation des travaux. L'anomalie tolérable peut, ou non, être du même montant que le seuil de planification.

Avant de déterminer la taille de l'échantillon, l'auditeur doit définir le risque d'échantillonnage qu'il est prêt à accepter, ce qui influencera la taille de l'échantillon.

En effet, plus l'auditeur acceptera un risque faible, plus la taille de son échantillon à sélectionner sera grande. La taille de l'échantillon sera calculée grâce à un outil qui sera développé dans le sous-chapitre suivant : « Théorie Statistique »

Pour chaque élément sélectionné, l'auditeur devra procéder à l'application des procédures d'audit adéquates choisies et investiguer sur la nature et la cause de la déviation des anomalies relevées. Nous réaliserons des vérifications de détails, afin de vérifier la véracité et l'éligibilité de la dépense sélectionnée.

Finalement, l'auditeur devra extrapoler les erreurs constatées au niveau de l'échantillon à l'ensemble de la population.

Les sondages statistiques respectent de manière générale une structure de base commune :

- 1 *Définir les objectifs des tests de corroboration : déterminer le niveau d'erreur dans les dépenses déclarées pour une année donnée, sur la base d'une extrapolation à partir d'un échantillon ;*
- 2 *Définir la population : déterminer la taille de la population, sa valeur comptable, l'unité d'échantillonnage, pour une année donnée ;*
- 3 *Définir les paramètres de la population : déterminer l'erreur acceptable, l'erreur anticipée, le niveau de confiance et la variabilité de la population ;*
- 4 *Déterminer la taille de l'échantillon, grâce à la méthode d'échantillonnage appliquée ;*
- 5 *Sélectionner l'échantillon et réaliser le contrôle ;*
- 6 *Analyser les résultats du sondage, calculer la précision et tirer des conclusions grâce aux extrapolations. (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.244)*

## Règlement financier de l'Union européenne

L'outil d'échantillonnage réalisé dans ce mémoire a pour but la vérification de dépenses déclarées à la Commission Européenne, par des organisations lors de contrats « European Commission Grant ». J'ai donc insérer dans cette partie, l'article 126 du règlement financier applicable au budget général de l'Union et ses règles d'application.

Cet article 126 du règlement financier de l'Union Européenne prévoit que les coûts éligibles sont les coûts réellement exposés par le bénéficiaire d'une subvention, qui remplissent l'ensemble des critères suivants :

- *« Ils sont exposés pendant la durée de l'action ou du programme de travail, à l'exception des coûts relatifs aux rapports finaux et aux certificats d'audit ;*
- *Ils sont mentionnés dans le budget prévisionnel global de l'action ou du programme de travail ;*
- *Ils sont nécessaires à l'exécution de l'action ou du programme de travail qui fait l'objet de la subvention ;*
- *Ils sont identifiables et vérifiables, et notamment sont inscrits dans la comptabilité du bénéficiaire et déterminés conformément aux normes comptables applicables du pays dans lequel le bénéficiaire est établi et aux pratiques habituelles du bénéficiaire en matière de comptabilité analytique ;*
- *Ils satisfont aux exigences de la législation fiscale et sociale applicable ;*
- *Ils sont raisonnables, justifiés et respectent le principe de bonne gestion financière, notamment en ce qui concerne l'économie et l'efficacité. » (Union Européenne, 2013, Le règlement financier applicable au budget général de l'union et ses règles d'application, p. 248)*

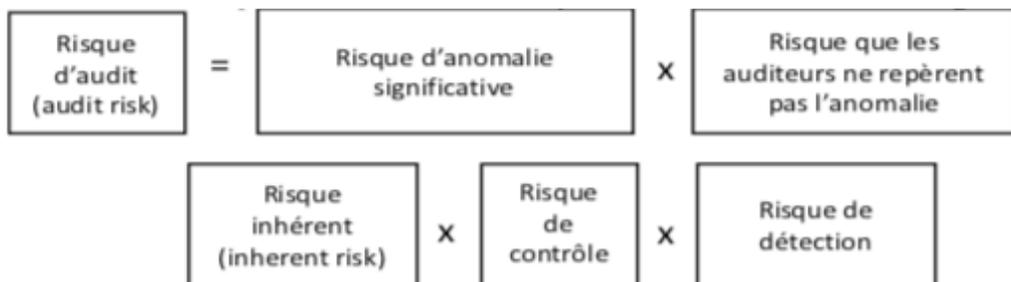
## Théorique statistique

Dans cette section, nous pourrions retrouver l'ensemble des apports théoriques qui ont été nécessaires à la réalisation cet outil d'échantillonnage aléatoire simple. D'abord, nous définirons le risque d'audit et sa méthode de calcul. Ensuite, nous nous pencherons sur la théorie statistique relative à l'échantillonnage aléatoire simple, ainsi que les formules utilisées.

### 1.1 Risque d'audit

Le risque d'audit est défini comme le risque que l'auditeur émette un avis sans réserve lorsque la déclaration de dépenses contient des erreurs significatives. Il est calculé comme suit :

$$AR = IR \times CR \times DR$$



Où :

- IR (Risque inhérent) : « Le risque perçu qu'il puisse exister une erreur significative dans les états de dépenses transmis à l'auditeur, en l'absence de procédures de contrôle interne. » (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.10)

---

<sup>1</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.10)

- CR (Risque de contrôle) : « Le risque perçu qu'une erreur significative dans les états des dépenses transmis à l'auditeur, ne puisse pas être évitée, détectée ni corrigée par les procédures de contrôle interne. Il est évalué grâce à l'audit des systèmes. » (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.10)
- DR (Risque de détection) : « Le risque perçu qu'une erreur significative dans les états des dépenses transmis à l'auditeur, ne puisse être détecté. » (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.10)

Le niveau de risque est l'opposé du niveau d'assurance. Si le niveau d'assurance est élevé, le niveau de risque sera faible, et inversement.

### 1.1 Taille de l'échantillon

La formule du calcul de la taille de l'échantillon  $n$ , dans l'échantillonnage aléatoire simple contient les variables suivantes :

Variable	Symbole
Taille de la population	$N$
Coefficient Z correspondant au niveau de confiance	$Z$
Écart type des erreurs observées	$\sigma_e$
Erreur maximale acceptable	TE
Erreur Anticipée	AE
Echantillon préliminaire	$n^p$
Erreurs individuelles	$E_i$
Erreur moyenne de l'échantillon	$\bar{E}$

Formule du calcul de l'échantillon :<sup>2</sup>

$$n = \left( \frac{N \times Z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

Où la variance « $\sigma_e^2$ » est calculé comme suit :

$$\sigma_e^2 = \frac{1}{n^p - 1} \sum_{i=1}^{n^p} (E_i - \bar{E})^2$$

<sup>2</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.40)

Le niveau de confiance et le coefficient Z proviennent de la loi normale selon un niveau de confiance qui est fixé en fonction de l'audit des systèmes.<sup>3</sup>

Niveau de confiance	60%	70%	80%	85%	90%	95%
Niveau d'assurance du système	Élevé	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Aucune Assurance
z-score	0,842	1,036	1,282	1,44	1,645	1,96

Il est à noter que pour calculer l'écart type de l'échantillon final, l'auditeur devra d'abord constituer un échantillon préliminaire afin d'égaliser en calculer l'écart type. Cet échantillon doit être composé d'au moins une vingtaine d'échantillons qui feront partie intégrante de l'échantillon final.

L'erreur anticipée « AE » représente le montant de l'erreur que l'auditeur prévoit de constater dans la population au terme de l'audit. Il est fixé à un maximum de 4,0% de la valeur comptable de la population, nous avons opté pour 2,0% dans cet outil.

L'erreur maximale acceptable « TE », comme l'indique son nom, représente l'erreur maximale acceptable que l'on peut constater dans une population pour un exercice comptable donné. Si ce niveau est dépassé, on considérera qu'il existe des inexactitudes significatives dans la population. L'erreur maximale acceptable représente également 2,0% de la valeur comptable de la population.

---

<sup>3</sup> ISA 315 « Compréhension de l'entité et de son environnement aux fins de l'identification et de l'évaluation des risques d'anomalies significatives »

## 1.2 Extrapolation de l'échantillon

La formule du calcul de l'extrapolation, dans l'échantillonnage aléatoire simple contient les variables suivantes :

Variable	Symbole
Taille de la population	$N$
Valeur comptable de la population	$BV$
Taux d'erreur de l'échantillon	$ER$

Pour extrapoler les erreurs relevées dans l'échantillon à l'ensemble de la population, l'auditeur fait face à deux possibilités :

- Estimation par la moyenne :

Cette technique consiste à multiplier l'erreur moyenne par opération constatée dans l'échantillon par le nombre d'opérations de la population totale.

En voici la formule :

$$EE_1 = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$$

- Estimation par le quotient :

Cette technique consiste à multiplier le taux d'erreur moyen constaté dans l'échantillon avec la valeur comptable totale de la population.

En voici la formule :

$$EE_2 = BV \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i}$$

---

<sup>4</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.41)

Afin de choisir la méthode d'extrapolation la plus adéquate, l'auditeur doit calculer la variance des valeurs comptables de l'échantillon sélectionné et la covariance entre les erreurs et les valeurs comptables et les comparer au taux d'erreur de l'échantillon final divisé par 2.

$$\text{Si } \frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}} > ER/2^5$$

Alors, il conviendra d'utiliser la méthode de l'estimation par le quotient.

$$\text{Si } \frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}} < ER/2$$

Alors, il conviendra d'utiliser la méthode de l'estimation par la moyenne.

### 1.3 Précision de l'extrapolation

La formule du calcul de la précision de l'extrapolation, dans l'échantillonnage aléatoire simple, contient les variables suivantes :

Variable	Symbole
Taille de la population	$N$
Coefficient Z correspondant au niveau de confiance	$z$
Ecart type des erreurs de l'échantillon	$S_e$
Ecart type de l'échantillon de la var. q	$S_q$

<sup>5</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.42)

La précision de l'extrapolation permet de calculer le degré d'incertitude de l'extrapolation.

Afin de la mesurer, l'auditeur doit calculer l'erreur d'échantillonnage. Celle-ci se calcule différemment en fonction de la méthode d'extrapolation utilisée :

- Estimation par la moyenne :

La formule utilisée pour calculer la précision est la suivante :

$$SE_1 = N \times z \times \frac{S_e}{\sqrt{n}}^6$$

Où  $S_e$  est calculé comme suit :

$$S_e = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2}$$

- Estimation par le quotient :

La formule utilisée pour calculer la précision de l'extrapolation est la suivante :

$$SE_2 = N \times z \times \frac{S_q}{\sqrt{n}}^7$$

Où  $S_q$  est calculé comme suit :

$$q_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i} \times BV_i$$

---

<sup>6</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.42)

<sup>7</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.42)

## 1.4 Evaluation

La formule du calcul l'évaluation, dans l'échantillonnage aléatoire simple, contient les variables suivantes :

Variable	Symbole
Erreur prévue	<i>EE</i>
Précision de l'extrapolation	<i>SE</i>

Afin que l'auditeur puisse tirer ses conclusions par rapport à la valeur significative des erreurs, il doit calculer la limite supérieure de l'erreur. En voici la formule :

$$LSE = EE + SE^8$$

Une fois cette limite calculée, l'auditeur devra comparer l'erreur prévue et la précision de l'extrapolation à l'erreur maximale acceptable fixée. Trois scénarios possibles existent :

- L'erreur prévue est supérieure à l'erreur maximale. « L'auditeur peut alors conclure qu'il existe suffisamment d'éléments probants prouvant que les erreurs au niveau de la population outrepassent le seuil d'erreur significative. »
- La limite supérieure de l'erreur est inférieure à l'erreur maximale acceptable. Dans ce cas, « l'auditeur peut conclure que les erreurs constatées au niveau de la population sont en dessous du seuil d'erreur significative. »
- L'erreur prévue est inférieure à l'erreur maximale mais la limite supérieure lui est supérieure. « Dans ce cas, l'auditeur ne peut tirer une conclusion. »

---

<sup>8</sup> (Commission Européenne, 2017, Guidance on sampling methods for audit authorities, p.43)



## 1.1. Création du générateur de nombre aléatoire

Afin de compléter le tableau ci-dessus, l'auditeur doit sélectionner dans sa population des opérations de manière aléatoire. Pour ce faire, nous avons vu dans le chapitre ISA 530 que cette norme impose une méthodologie de travail précise. C'est pour cette raison que j'ai greffé un générateur de nombre aléatoire à cet outil.

D'abord, j'ai inséré une matrice dans laquelle on retrouve la borne 1 et la borne 2. Celles-ci représentent respectivement la première et la dernière opération de la population auditée. Ensuite, j'ai ajouté la fonction « =ALEA.ENTRE.BORNES » qui permet de générer un nombre entier aléatoire entre ces bornes.

*« Cette fonction renvoie un nombre entier aléatoire entre les nombres que vous spécifiez. Un nouveau nombre entier aléatoire est renvoyé chaque fois que la feuille de calcul est calculée. »*<sup>9</sup>

À chaque fois que l'auditeur souhaite sélectionner une opération de manière aléatoire, il devra relancer le générateur en faisant « enter ».

Voici le générateur de nombre aléatoire, tel qu'il apparaît dans le tableau Microsoft Excel :

Générateur de nombre aléatoire	Donnée
Borne 1	1
Borne 2	1500
<b>Nombre aléatoire = &gt;</b>	<b>=ALEA.ENTRE.BORNES(B15;B16)</b>

<sup>9</sup>Microsoft Office, , 2019, Accessible sur <https://support.office.com/fr-fr/article/alea-entre-bornes-alea-entre-bornes-fonction-4cc7f0d1-87dc-4eb7-987f-a469ab381685>

## Etape 2 : Création de l'outil de calcul de la taille de l'échantillon

### 1.1. Création de la matrice de données pour la formule

La deuxième étape, de l'élaboration de cet outil d'échantillonnage aléatoire simple, consiste en la conception de cet instrument permettant de calculer la taille de l'échantillon.

Pour ce faire, j'ai d'abord décidé d'élaborer une matrice de données à compléter par l'auditeur, celles-ci sont les variables composant la formule qui permet de calculer la taille de l'échantillon  $n$ .

Voici la matrice des variables composant cette formule :

Variables	Symbole	Donnée
Taille de la population	N	
Valeur comptable de la population	BV	
Niveau de Confiance Souhaité		
Z-Score	Z	
Ecart Type	$\sigma$	
Erreur Acceptable	TE	
Erreur Anticipée	AE	
Taux de signification		

En premier lieu, l'auditeur devra insérer les données endogènes à sa population, c'est-à-dire sa taille et sa valeur comptable, mais également l'écart type des erreurs de l'échantillon préliminaire, sélectionné dans la matrice « Première sélection aléatoire ».

En deuxième lieu, il devra fixer le niveau de confiance souhaité. Einsértant donné que les variables « Niveau de confiance souhaité » et « Z-score » sont liées, j'ai ajouté un menu déroulant, ce qui permet une meilleure facilité d'utilisation, les données de ce menu déroulant se trouvent dans la feuille de calcul « cachée »

Voici le menu déroulant :

Variables	Symbole	Donnée
Taille de la population	N	676
Valeur comptable de la population	BV	419 004,41 €
Niveau de Confiance Souhaité		95%
Z-Score	Z	60%
Ecart Type	o	70%
Erreur Acceptable	TE	80%
Erreur Anticipée	AE	85%
Taux de signification		90%
		95%

Comme mentionné précédemment, les variables « Niveau de confiance souhaité » et « Z-score » sont liées. Afin de permettre une utilisation plus fluide, et d'empêcher que l'auditeur sélectionne un « Z-score » qui ne correspond pas au niveau de confiance souhaité, j'ai lié ces variables grâce à la formule «=SI ».

« La fonction SI permet d'établir des comparaisons logiques entre une valeur et le résultat attendu. Une instruction SI peut donc avoir deux résultats. Le premier résultat est appliqué si la comparaison est vérifiée, sinon le deuxième résultat est appliqué ».<sup>10</sup>

Voici la formule qui lie le z-score au niveau de confiance souhaité :

0,95
=SI(C7=60%;"0,842";SI(C7=70%;"1,036";SI(C7=80%;"1,282";SI(C7=85%;"1,44";SI(C7=90%;"1,645";SI(C7=95%;"1,96"))))))

En troisième lieu, l'outil calculera automatiquement l' «erreur maximale acceptable ». Celle-ci a été définie à 2% de la valeur comptable de la population pour une période de référence donnée, par mon maître de stage Danielle Quivy. Pour ce faire, j'ai inséré une formule qui multiplie la valeur comptable de la population par 2%.

En dernier lieu, on retrouve l' « erreur anticipée » qui correspond au taux d'erreur moyen par opération, de l'échantillon préliminaire, multiplié par la valeur comptable de la population. Pour ce faire, j'ai inséré une formule qui multiplie ces deux variables.

<sup>10</sup>Microsoft Office, , 2019, Accessible sur <https://support.office.com/fr-fr/article/si-si-fonction-69aed7c9-4e8a-4755-a9bc-aa8bbff73be2>

Voici la matrice finale :

Variables	Symbole	Donnée
Taille de la population	N	
Valeur comptable de la population	BV	
Niveau de Confiance Souhaité	0,85	
Z-Score	Z	=SI(C7=60% ;"0,842";SI(C7=70%;"1,036";SI(C7=80%;"1,282";SI(C7=85%;"1,44";SI(C7=90%;"1,645";SI(C7=95%;"1,96")))))))
Ecart Type	o	= 'PREMIERE SELECTION ALEATOIRE'!E25
Erreur Acceptable	TE	=2%*C6
Erreur Anticipée	AE	= 'PREMIERE SELECTION ALEATOIRE'!E24 * DONNÉES!C6

En résumé, la matrice comprend toutes les variables qui composent la formule du calcul de la taille de l'échantillon à extraire. Il ne nous reste plus qu'à créer cet outil dans le sous-chapitre suivant.

## 1.2 Création de l'outil de calcul de la taille de l'échantillon

Maintenant que toutes les variables nécessaires au calcul de la taille de l'échantillon se trouvent dans la matrice de données ci-dessus, il n'y a plus qu'à appliquer la formule en allant chercher les éléments.

Pour une meilleure compréhension et visibilité de l'outil, j'ai rassemblé les données présentent au numérateur ainsi qu'au dénominateur.

D'un côté, le numérateur est composé de la taille de la population multipliée par le Z-score multiplié par l'écart type des erreurs observées dans l'échantillon préliminaire.

De l'autre côté, le dénominateur qui est la soustraction de l'erreur acceptable et l'erreur anticipée.

Il est à noter que le nombre d'éléments à sélectionner est le carré de cette formule

L'unité d'échantillonnage définie correspond à une ligne d'opération dans le flux testé.

Voici l'outil :

Taille de l'échantillon à extraire	Symbole	Donnée
Numérateur	$N \times Z \times Oe$	$=(C5 * C8 * C9)$
Dénominateur	$TE - AE$	$=(C10 - C11)$
=		$=C20 / C21$
<b>Nombre d'éléments à sélectionner</b>		<b><math>=(C23 * C23)</math></b>

### 1.3 Création de l'outil choix de la méthode d'extrapolation

Une fois que le nombre d'éléments à sélectionner pour constituer l'échantillon final est connu, l'auditeur doit extrapoler les erreurs observées à l'ensemble de la population.

Dans l'objectif d'établir automatiquement la bonne méthode d'extrapolation des erreurs à l'ensemble de la population, j'ai également constitué cet outil.

Choix de la méthode d'extrapolation	Symbole	Donnée
Covariance de la colonne "Erreur" avec la colonne "Valeur Comptable"	COV Ei BV	=COVARIANCE('SELECTION ALEATOIRE FINALE'!D3:D42;'SELECTION ALEATOIRE FINALE'!B3:B42)
Variance de la colonne "Valeur Comptable"	VAR BV	=VARA('SELECTION ALEATOIRE FINALE'!B3:B42)
=		=DONNÉES!C30/DONNÉES!C31
ER/2		='SELECTION ALEATOIRE FINALE'!D46/2
<b>Méthode à choisir</b>		<b>=SI(C33&gt;C35;"Méthode par le quotient";"Méthode par la moyenne")</b>

La première variable est la covariance qui mesure la variabilité conjointe entre la variable « Erreur » et la variable « Valeur comptable », elle est obtenue grâce à la formule «=COVARIANCE ».

La deuxième variable est la variance qui mesure la dispersion des données « Valeur Comptable ». Elle est obtenue en faisant la formule « =VARA »

Comme mentionné dans le chapitre précédent, la théorie prévoit que la méthode de l'estimation par la moyenne doit être choisie à condition que  $\frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}}$  soit inférieur au taux d'erreur de l'échantillon final divisé par 2 (ER/2). Si  $\frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}}$  est supérieur à celui-ci, la méthode d'extrapolation par le quotient devra être utilisée.

Grâce à une fonction « =SI », la méthode à utiliser apparaît automatiquement.

Choix de la méthode d'extrapolation	Symbole	Donnée
Covariance de la colonne "Erreur" avec la colonne "Valeur Comptable"	COV Ei BV	2482,97
Variance de la colonne "Valeur Comptable"	VAR BV	655025,29
=		0,38%
ER/2		1,35%
Méthode à choisir	=SI(C31>C33;"Méthode par le quotient";"Méthode par la moyenne")	

#### 1.4 Création de l'outil d'extrapolation

Une fois la méthode d'extrapolation définie, il ne reste plus qu'à appliquer l'une ou l'autre formule correspondant à la méthode choisie. Comme développé dans le chapitre précédent, la méthode de la moyenne multiplie l'erreur moyenne par opération par le nombre d'opérations de la population totale. Ces variables ont été sélectionnées dans les matrices « variables » et « sélection aléatoire finale ».

Quant à elle, la méthode du quotient multiplie le taux d'erreur moyen par la valeur comptable totale de la population. Ces variables ont été sélectionnées dans les matrices « variables » et « sélection aléatoire finale ».

Ensuite, pour connaître le taux d'erreur d'extrapolation prévu par la méthode par la moyenne comme par la méthode du quotient, il faut diviser le résultat obtenu par la valeur comptable de la population, obtenu dans la matrice « variables ».

Extrapolation	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne (erreurs absolues)	EE1	=C5*SELECTION ALEATOIRE FINALE!D46
Taux d'erreur prévu		=C40/C6
Méthode par le quotient	EE2	=C6*SELECTION ALEATOIRE FINALE!D44
Taux d'erreur prévu		=C43/C6

## 1.5 Création de l'outil de précision de l'extrapolation

Une fois l'extrapolation effectuée, l'auditeur devra en calculer la précision. Pour chaque méthode d'extrapolation, sa méthode de calcul de précision.

Pour la méthode par la moyenne, l'auditeur devra multiplier la taille de la population avec le z-score et l'écart type des erreurs de l'échantillon divisé par la racine carrée de la taille de l'échantillon.

Pour la méthode du quotient, l'auditeur devra multiplier la taille de la population avec le z-score et l'écart-type des « erreurs quotient » divisé par la racine carrée de la taille de l'échantillon.

Précision	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne	SE1	=C5*C8*(SELECTION ALEATOIRE FINALE!D45/RACINE(C25))
Méthode par le quotient	SE2	=C5*C8*(SELECTION ALEATOIRE FINALE!F45/RACINE(C25))

## 1.6 Création de l'outil de la limite supérieure de l'erreur.

La limite supérieure de l'erreur correspond à la somme de l'extrapolation et de la précision pour chacune des méthodes.

Limite Supérieure de l'Erreur	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne	LES1	=C40+C47
Méthode par le quotient	LES2	=C43+C49

## 1.7 Création de l'outil de conclusion

La dernière étape de la conception pratique de cet outil vise à réaliser l'instrument qui donnera la conclusion à tirer sur l'échantillon, et ce pour chaque méthode d'extrapolation.

Comme développé dans le chapitre précédent, il existe trois conclusions différentes quant aux erreurs constatées dans l'échantillon. Ces conclusions sont obtenues en comparant l'erreur prévue et la précision de l'extrapolation à l'erreur maximale fixée.

Pour afficher la conclusion de façon automatique, j'ai inséré plusieurs fonctions «=SI » imbriquées étant donné qu'il existe plusieurs conditions.

Pour la méthode par la moyenne, si l'extrapolation obtenue avec cette méthode est supérieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura qu' « Il y a existence suffisante d'éléments probants démontrant que les erreurs au niveau de la population excèdent le seuil d'erreur significative ». Par contre, si la limite supérieure de l'erreur est inférieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura que « Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative ». Et finalement, si l'extrapolation obtenue avec cette méthode est inférieure à l'erreur maximale acceptable et que la limite supérieure de l'erreur est supérieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura que « Les résultats de l'échantillonnage ne peuvent être concluants »

Conclusion	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne		=SI(C40>C10;"On peut affirmer qu'il y a existence suffisante d'éléments probants démontrant que les erreurs au niveau de la population excèdent le seuil d'erreur significative";SI(C52<C10;"Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative";SI(C40<C10;SI(C52>C10;"Les résultats de l'échantillonnage ne peuvent être concluants";"--"))))

Pour la méthode par le quotient, si l'extrapolation obtenue avec cette méthode est supérieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura qu' « Il y a existence suffisante d'éléments probants démontrant que les erreurs au niveau de la population excèdent le seuil d'erreur significative ». Par contre, si la limite supérieure de l'erreur est inférieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura que « Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative ». Et finalement, si l'extrapolation obtenue avec cette méthode est inférieure à l'erreur maximale acceptable et que la limite supérieure de l'erreur est supérieure à l'erreur maximale acceptable, l'outil conclura que « Les résultats de l'échantillonnage ne peuvent être concluants »

Conclusion	Symbole	Donnée
Méthode par le quotient		=SI(C43>C10;"On peut affirmer que les erreurs au niveau de la population dépassent le seuil d'erreur significative";SI(C53<C10;"Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative";SI(C43<C10;SI(C53>C10;"Les résultats de l'échantillonnage peuvent ne pas être concluants";"-"))))

## Cas pratiques

Ce chapitre sera consacré à l'application pratique de l'outil d'échantillonnage aléatoire simple à deux cas pratiques différents.

### Premier cas pratique

#### 1.1 Calcul de la taille de l'échantillon

La première étape d'un échantillonnage aléatoire simple est de calculer la taille de l'échantillon que nous voulons extraire. Pour ce faire, il nous suffit de compléter la matrice « informations » par les variables relatives à la population que nous voulons auditer, ici un flux d'opérations de comptes de charges.

La population à auditer est composée de 676 opérations pour un montant total de 419004,41€. Le niveau de confiance déterminé par l'auditeur est de 95%, il en a été décidé ainsi car les audits des systèmes des années précédentes révélaient certains dysfonctionnements dans le contrôle interne. C'est Madame Danielle Quivy qui se chargeait de définir le niveau de confiance, étant donné qu'il faut une bonne compréhension de l'entreprise et de son fonctionnement et que celle-ci se fait généralement sur plusieurs années. Le z-score correspondant au niveau de confiance souhaité est automatiquement sélectionné dans la matrice et est de 1,96.

Variables	Symbole	Donnée
Taille de la population	N	676
Valeur comptable de la population	BV	419 004,41 €
Niveau de Confiance Souhaité		95%
Z-Score	Z	1,96
Ecart Type	$\sigma$	24,83 €
Erreur Acceptable	TE	8 380,09 €
Erreur Anticipée	AE	3 409,33 €
Taux de signification		2%

Pour déterminer l'écart-type de cette population, il faut d'abord en extraire un échantillon préliminaire d'au moins une vingtaine d'opérations. En voici le tableau.

Chaque opération est sélectionnée de manière aléatoire grâce au générateur de nombre aléatoire.

Générateur de chiffre aléatoire	Donnée
Borne 1	1
Borne 2	676
<b>Chiffre aléatoire = &gt;</b>	<b>14</b>

Sélection	Opération	Echantillon Préliminaire		Valeur Comptable	Valeur Corrigée	Erreur	Taux Erreur
1	14			2 178,06	2 169,36 €	8,70 €	0,40%
2	27			206,91	206,91 €	0,00 €	0,00%
3	29			665,20	630,00 €	35,20 €	5,29%
4	68			957,64	960,00 €	-2,36 €	0,25%
5	115			496,68	512,00 €	-15,32 €	3,08%
6	127			123,96	123,96 €	0,00 €	0,00%
7	169			366,67	366,67 €	0,00 €	0,00%
8	198			3 080,00	3 085,00 €	-5,00 €	0,16%
9	205			3 661,51	3 661,51 €	0,00 €	0,00%
10	211			543,60	543,60 €	0,00 €	0,00%
11	223			2 679,35	2 679,35 €	0,00 €	0,00%
12	231			2 749,07	2 749,07 €	0,00 €	0,00%
13	280			9 628,70	9 587,36 €	41,34 €	0,43%
14	303			409,03	452,84 €	-43,81 €	10,71%
15	325			1 005,56	1 005,56 €	0,00 €	0,00%
16	347			1 358,97	1 358,97 €	0,00 €	0,00%
17	370			196,50	186,50 €	10,00 €	5,09%
18	392			380,00	390,00 €	-10,00 €	2,63%
19	415			1 124,00	1 024,00 €	100,00 €	8,90%
20	437			1 584,00	1 584,00 €	0,00 €	0,00%
<b>Total</b>				<b>33 395,41 €</b>	<b>33 276,66 €</b>	<b>271,73 €</b>	
<b>Taux d'erreur échantillon</b>						<b>0,81%</b>	
<b>Ecart type</b>						<b>24,83</b>	

On constate que sur les 20 opérations sélectionnées dans l'échantillon préliminaire, on retrouve un total d'erreurs, en valeur absolue, de 271,73€. Ces erreurs représentent 0,81% de la valeur de l'échantillon L'écart-type de celles-ci est de 24,83€.

L'erreur maximale acceptable est égale au taux de signification de 2% multiplié par la valeur de la population et est calculée automatiquement. Quant à l'erreur anticipée, elle représente le taux d'erreur de l'échantillon préliminaire multiplié par la valeur comptable de la population, elle est également calculée automatiquement.

Dès lors que toutes les variables nécessaires au calcul sont obtenues, l'outil calcul automatique la taille de l'échantillon final à extraire.

Taille de l'échantillon à extraire	Symbole	Donnée
Numérateur	$N \times Z \times Oe$	32902,13377
Dénominateur	TE - AE	4970,76
=		6,619141649
<b>Nombre d'éléments à sélectionner</b>		<b>44</b>

Ainsi, il faut constituer un échantillon final de 44 opérations. Cependant, l'échantillon préliminaire fera partie intégrante de celui-ci, il ne restera donc que 24 opérations à sélectionner de plus. Ces 24 opérations supplémentaires seront sélectionnées de façon aléatoire grâce au générateur de nombre aléatoire.

Générateur de chiffre aléatoire	Donnée
Borne 1	1
Borne 2	704
<b>Chiffre aléatoire = &gt;</b>	<b>469</b>

Echantillon Final

Colonne1	Opération	Valeur Comptable	Valeur Corrigée	Erreur	Taux Erreur	q i
1	14	2 178,06	2 169,36 €	8,70 €	0,40%	9,02 €
2	27	206,91	206,91 €	0,00 €	0,00%	1,68 €
3	29	665,20	630,00 €	35,20 €	5,29%	29,79 €
4	68	957,64	960,00 €	-2,36 €	0,25%	10,15 €
5	115	496,68	512,00 €	-15,32 €	3,08%	19,36 €
6	127	123,96	123,96 €	0,00 €	0,00%	1,01 €
7	169	366,67	366,67 €	0,00 €	0,00%	2,98 €
8	198	3 080,00	3 085,00 €	-5,00 €	0,16%	30,06 €
9	205	3 661,51	3 661,51 €	0,00 €	0,00%	29,79 €
10	211	543,60	543,60 €	0,00 €	0,00%	4,42 €
11	223	2 679,35	2 679,35 €	0,00 €	0,00%	21,80 €
12	231	2 749,07	2 749,07 €	0,00 €	0,00%	22,37 €
13	280	9 628,70	9 587,36 €	41,34 €	0,43%	37,01 €
14	303	409,03	452,84 €	-43,81 €	10,71%	47,14 €
15	325	1 005,56	1 005,56 €	0,00 €	0,00%	8,18 €
16	347	1 358,97	1 358,97 €	0,00 €	0,00%	11,06 €
17	370	196,50	186,50 €	10,00 €	5,09%	8,40 €
18	392	380,00	390,00 €	-10,00 €	2,63%	13,09 €
19	415	1 124,00	1 024,00 €	100,00 €	8,90%	90,85 €
20	437	1 584,00	1 584,00 €	0,00 €	0,00%	12,89 €
21	465	1 049,19	1 052,63 €	-3,44 €	0,33%	11,98 €
22	469	1 000,00	1 000,00 €	0,00 €	0,00%	8,14 €
23	473	159,71	159,71 €	0,00 €	0,00%	1,30 €

24	478	672,20	658,95 €	13,25 €	1,97%	7,78 €
25	496	441,56	442,00 €	-0,44 €	0,10%	4,03 €
26	514	1 007,82	1 007,82 €	0,00 €	0,00%	8,20 €
27	526	500,02	500,02 €	0,00 €	0,00%	4,07 €
28	547	364,50	364,50 €	0,00 €	0,00%	2,97 €
29	550	282,70	281,50 €	1,20 €	0,42%	1,10 €
30	559	340,95	340,95 €	0,00 €	0,00%	2,77 €
31	595	290,00	290,00 €	0,00 €	0,00%	2,36 €
32	597	351,55	351,55 €	0,00 €	0,00%	2,86 €
33	601	322,99	333,99 €	-11,00 €	3,41%	13,63 €
34	607	52,00	51,00 €	1,00 €	1,92%	0,58 €
35	612	20,00	20,00 €	0,00 €	0,00%	0,16 €
36	619	232,28	232,28 €	0,00 €	0,00%	1,89 €
37	623	288,56	275,56 €	13,00 €	4,51%	10,65 €
38	629	249,67	249,67 €	0,00 €	0,00%	2,03 €
39	632	201,89	201,89 €	0,00 €	0,00%	1,64 €
40	636	70,08	70,08 €	0,00 €	0,00%	0,57 €
41	648	369,68	369,68 €	0,00 €	0,00%	3,01 €
42	661	236,10	227,98 €	8,12 €	3,44%	6,20 €
43	674	293,00	294,00 €	-1,00 €	0,34%	3,38 €
44	676	20,00	20,00 €	0,00 €	0,00%	0,16 €
<b>Total</b>						
		<b>33 395,41 €</b>	<b>33 276,66 €</b>	<b>271,73 €</b>		
<b>Taux d'erreur moyen par opération</b>				<b>0,81%</b>		
<b>Ecart type</b>				<b>17,76 €</b>	<b>18,34</b>	
<b>Erreur Moyenne</b>				<b>6,18 €</b>		

## 1.2 Choix de la méthode d'extrapolation

Dans ce cas pratique, la covariance de la colonne erreur avec la colonne valeur comptable divisé par la variance de la colonne valeur comptable est égale à 0,34%. Le taux d'erreur moyen par opération divisé par deux est égal à 0,41%.

Choix de la méthode d'extrapolation	Symbole	Donnée
Covariance de la colonne "Erreur" avec la colonne "Valeur Comptable"	COV Ei BV	8666,69
Variance de la colonne "Valeur Comptable"	VAR BV	2531877,64
=		0,34%
ER/2		0,41%
<b>Méthode à choisir</b>		<b>Méthode par la moyenne</b>

La méthode d'extrapolation à utiliser pour ce cas pratique sera celle de la moyenne.

## 1.3 Extrapolation

La méthode d'extrapolation par la moyenne multiplie le nombre d'opérations de la population, par l'erreur moyenne par opération constatée dans l'échantillon final.

$$676 \times 6,18 = 4174,76 \text{ €}$$

Ce qui nous donne une erreur estimée pour la population de 6325,18€. Cette erreur estimée représente plus ou moins 0,9964% de la valeur comptable de la population totale.

Extrapolation	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne	EE1	4 174,76 €
Taux d'erreur prévu		0,9964%

## 1.4 Précision de l'extrapolation

La précision de l'extrapolation s'obtient en multipliant la taille de la population par le z-score par l'écart type des erreurs de l'échantillon final divisé par la racine carrée de la taille de l'échantillon final.

$$676 \times 1,96 \times \frac{17,76}{\sqrt{44}} = 3\,555,54 \text{ €}$$

Précision	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne	SE1	3 555,54 €

## 1.5 Limite supérieure de l'erreur

La limite supérieure de l'erreur correspond à l'addition de l'extrapolation et de la précision.

$$4174,76 + 3555,54 = 7730,30\text{€}$$

Limite Supérieur de l'Erreur	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne	LES1	7 730,30 €

## 1.6 Conclusion

La limite supérieure de l'erreur étant inférieure à l'erreur maximale acceptable, on peut conclure que les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative.

CONCLUSION	Symbole	Donnée
Méthode par la moyenne		Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative

## Deuxième cas pratique

### 1.1 Calcul de la taille de l'échantillon

La première étape d'un échantillonnage aléatoire simple est de calculer la taille de l'échantillon que nous voulons extraire. Pour ce faire, il nous suffit de compléter la matrice « informations » par les variables relatives à la population que nous voulons auditer, ici un flux d'opérations de comptes de charges.

La population à auditer est composée de 704 opérations pour un montant total de 432 837,67 €. Le niveau de confiance déterminé par l'auditeur est de 80%, il en a été décidé ainsi car les audits des systèmes des années précédentes révélaient certains dysfonctionnements dans le contrôle interne. C'est Madame Danielle Quivy qui se chargeait de définir le niveau de confiance, étant donné qu'il faut une bonne compréhension de l'entreprise et de son fonctionnement et que celle-ci se fait généralement sur plusieurs années

. Le z-score correspondant au niveau de confiance souhaité est automatiquement sélectionné dans la matrice et est de 1,28.

Variables	Symbole	Donnée
Taille de la population	N	704
Valeur comptable de la population	BV	432 837,67 €
Niveau de Confiance Souhaité		80%
Z-Score	Z	1,28
Ecart Type	$\sigma$	48,74 €
Erreur Acceptable	TE	8 656,75 €
Erreur Anticipée	AE	2 906,80 €
Taux de signification		2%

Pour déterminer l'écart-type de cette population, il faut d'abord en extraire un échantillon préliminaire d'au moins une vingtaine d'opérations. En voici le tableau.

Chaque opération est sélectionnée de manière aléatoire grâce au générateur de nombre aléatoire.

Générateur de chiffre aléatoire	Donnée
Borne 1	1
Borne 2	676
<b>Chiffre aléatoire = &gt;</b>	<b>16</b>

Sélection	Opération	Echantillon Préliminaire		Valeur Comptable	Valeur Corrigée	Erreur	Taux Erreur
1	16			2 535,00	2 535,00 €	0,00 €	0,00%
						200,00	
2	19			1 745,95	1 545,95 €	€	11,46%
3	23			522,95	521,95 €	1,00 €	0,19%
4	26			5 622,52	5 623,45 €	-0,93 €	0,02%
5	31			5 645,92	5 649,39 €	-3,47 €	0,06%
						-99,23	
6	39			4 013,64	4 112,87 €	€	2,47%
7	47			3 500,00	3 500,00 €	0,00 €	0,00%
8	53			500,04	500,04 €	0,00 €	0,00%
9	61			2 300,00	2 300,00 €	0,00 €	0,00%
10	83			387,10	387,10 €	0,00 €	0,00%
11	89			1 580,00	1 580,00 €	0,00 €	0,00%
						-30,00	
12	95			1 400,00	1 430,00 €	€	2,14%
13	98			1 600,00	1 604,00 €	-4,00 €	0,25%
14	102			1 284,82	1 238,00 €	46,82 €	3,64%
						-25,00	
15	106			1 150,00	1 175,00 €	€	2,17%
16	114			7 574,76	7 574,76 €	0,00 €	0,00%
17	119			6 791,85	6 791,85 €	0,00 €	0,00%
18	123			4 000,00	4 000,00 €	0,00 €	0,00%
19	135			2 086,20	2 087,20 €	-1,00 €	0,05%
20	144			7 026,24	7 026,24 €	0,00 €	0,00%
<b>Total</b>				<b>61 266,99 €</b>	<b>61 182,80 €</b>	<b>411,45 €</b>	
<b>Taux d'erreur échantillon</b>							<b>0,67%</b>
<b>Ecart type</b>							<b>48,74</b>

On constate que sur les 20 opérations sélectionnées dans l'échantillon préliminaire, on retrouve un total d'erreurs, en valeur absolue, de 411,45€. Ces erreurs représentent 0,67% de la valeur de l'échantillon. L'écart-type de celles-ci est de 48,74€.

L'erreur maximale acceptable est égale au taux de signification de 2% multiplié par la valeur de la population et est calculée automatiquement. Quant à l'erreur anticipée, elle représente le taux d'erreur de l'échantillon préliminaire multiplié par la valeur comptable de la population, elle est également calculée automatiquement.

Dès lors que toutes les variables nécessaires au calcul sont obtenues, l'outil calcul automatique la taille de l'échantillon final à extraire.

Taille de l'échantillon à extraire	Symbole	Donnée
Numérateur	$N \times Z \times O_e$	43917,61674
Dénominateur	TE - AE	5749,95
=		7,637912036
<b>Nombre d'éléments à sélectionner</b>		<b>58</b>

Ainsi, il faut constituer un échantillon final de 58 opérations. Cependant, l'échantillon préliminaire fera partie intégrante de celui-ci, il ne restera donc que 38 opérations à sélectionner de plus. Ces 38 opérations supplémentaires seront sélectionnées de façon aléatoire grâce au générateur de nombre aléatoire.

Générateur de chiffre aléatoire	Donnée
Borne 1	1
Borne 2	676
<b>Chiffre aléatoire = &gt;</b>	<b>410</b>

## Echantillon Final

Colonne1	Opération	Valeur Comptable	Valeur Corrigée	Erreur	Taux Erreur	q i
1	16	2 535,00	2 535,00 €	0,00 €	0,00%	13,78 €
2	19	1 745,95	1 545,95 €	200,00 €	11,46%	190,51 €
3	23	522,95	521,95 €	1,00 €	0,19%	1,84 €
4	26	5 622,52	5 623,45 €	0,93 €	0,02%	29,64 €
5	31	5 645,92	5 649,39 €	3,47 €	0,06%	27,23 €
6	39	4 013,64	4 112,87 €	99,23 €	2,47%	77,41 €
7	47	3 500,00	3 500,00 €	0,00 €	0,00%	19,03 €
8	53	500,04	500,04 €	0,00 €	0,00%	2,72 €
9	61	2 300,00	2 300,00 €	0,00 €	0,00%	12,51 €
10	83	387,10	387,10 €	0,00 €	0,00%	2,10 €
11	89	1 580,00	1 580,00 €	0,00 €	0,00%	8,59 €
12	95	1 400,00	1 430,00 €	30,00 €	2,14%	22,39 €
13	98	1 600,00	1 604,00 €	4,00 €	0,25%	4,70 €
14	102	1 284,82	1 238,00 €	46,82 €	3,64%	39,83 €
15	106	1 150,00	1 175,00 €	25,00 €	2,17%	18,75 €
16	114	7 574,76	7 574,76 €	0,00 €	0,00%	41,18 €
17	119	6 791,85	6 791,85 €	0,00 €	0,00%	36,93 €
18	123	4 000,00	4 000,00 €	0,00 €	0,00%	21,75 €
19	135	2 086,20	2 087,20 €	1,00 €	0,05%	10,34 €
20	144	7 026,24	7 026,24 €	0,00 €	0,00%	38,20 €
21	150	65,00	71,00 €	6,00 €	9,23%	5,65 €
22	157	60,00	60,00 €	0,00 €	0,00%	0,33 €
23	164	105,00	105,00 €	0,00 €	0,00%	0,57 €

24	171	88,85	88,85 €	0,00 €	0,00%	0,48 €
25	178	120,00	120,00 €	0,00 €	0,00%	0,65 €
26	185	169,50	169,50 €	0,00 €	0,00%	0,92 €
27	192	45,00	45,00 €	0,00 €	0,00%	0,24 €
28	199	138,50	138,50 €	0,00 €	0,00%	0,75 €
29	206	45,00	45,00 €	0,00 €	0,00%	0,24 €
30	213	136,00	134,89 €	1,11 €	0,82%	0,37 €
31	220	119,86	128,00 €	8,14 €	6,79%	7,49 €
32	227	85,00	85,00 €	0,00 €	0,00%	0,46 €
33	234	75,00	75,00 €	0,00 €	0,00%	0,41 €
34	241	55,00	55,00 €	0,00 €	0,00%	0,30 €
35	248	90,00	90,00 €	0,00 €	0,00%	0,49 €
36	255	60,00	60,00 €	0,00 €	0,00%	0,33 €
37	262	27,90	27,90 €	0,00 €	0,00%	0,15 €
38	269	75,00	75,00 €	0,00 €	0,00%	0,41 €
39	276	4 790,00	4 690,00 €	100,00 €	2,09%	73,96 €
40	283	75,00	75,00 €	0,00 €	0,00%	0,41 €
41	290	15,00	15,00 €	0,00 €	0,00%	0,08 €
42	298	85,00	85,00 €	0,00 €	0,00%	0,46 €
43	305	90,00	90,00 €	0,00 €	0,00%	0,49 €
44	312	85,00	85,00 €	0,00 €	0,00%	0,46 €
45	319	490,90	450,00 €	40,90 €	8,33%	38,23 €
46	326	453,70	453,70 €	0,00 €	0,00%	2,47 €
47	333	1 014,90	1 014,90 €	0,00 €	0,00%	5,52 €
48	340	40,76	40,76 €	0,00 €	0,00%	0,22 €
49	347	51,36	51,36 €	0,00 €	0,00%	0,28 €
50	354	638,18	638,18 €	0,00 €	0,00%	3,47 €

51	361	1 453,76	1 553,00 €	99,24 €	6,83%	91,34 €
52	368	215,69	215,69 €	0,00 €	0,00%	1,17 €
53	375	50,06	50,06 €	0,00 €	0,00%	0,27 €
54	382	45,00	65,00 €	20,00 €	44,44%	19,76 €
55	389	32,20	32,20 €	0,00 €	0,00%	0,18 €
56	396	55,00	55,00 €	0,00 €	0,00%	0,30 €
57	403	110,00	110,00 €	0,00 €	0,00%	0,60 €
58	410	3 055,96	3 155,96 €	100,00 €	3,27%	83,38 €
<b>Total</b>						
		<b>75 675,07 €</b>	<b>75 682,25 €</b>	<b>411,45 €</b>	-	
<b>Taux d'erreur moyen par opération</b>				<b>0,54%</b>		
<b>Ecart type</b>				<b>36,26 €</b>	<b>32,18</b>	
<b>Erreur Moyenne</b>				<b>13,57 €</b>		

## 1.2 Choix de la méthode d'extrapolation

Dans ce cas pratique, la covariance de la colonne erreur avec la colonne valeur comptable divisé par la variance de la colonne valeur comptable est égale à 0,36%. Le taux d'erreur moyen par opération divisé par deux est égal à 0,27%.

Choix de la méthode d'extrapolation	Symbole	Donnée
Covariance de la colonne "Erreur" avec la colonne "Valeur Comptable"	COV Ei BV	14429,93
Variance de la colonne "Valeur Comptable"	VAR BV	4005376,20
=		0,36%
ER/2		0,27%
<b>Méthode à choisir</b>		<b>Méthode par le quotient</b>

La méthode d'extrapolation à utiliser pour ce cas pratique sera celle du quotient.

## 1.3 Extrapolation

La méthode d'extrapolation par le quotient multiplie la valeur comptable de la population, par le total des erreurs divisé par la valeur comptable de l'échantillon final.

$$432\,837,67 \text{ €} \times \frac{411,45}{75675,07} = 2\,353,36 \text{ €}$$

Ce qui nous donne une erreur estimée pour la population de 2353,36€. Cette erreur estimée représente plus ou moins 0,54% de la valeur comptable de la population totale.

Extrapolation	Symbole	Donnée
Méthode par le quotient	EE2	2 353,36 €
Taux d'erreur prévu		0,5437%

## 1.4 Précision de l'extrapolation

La précision de l'extrapolation avec la méthode par le quotient se calcule en multipliant la taille de la population avec le z-score, correspondant au niveau de confiance fixé, avec l'écart type de la variable q divisé par la racine carrée de la taille de l'échantillon final.

$$704 \times 1,28 \times \frac{32,18}{\sqrt{58}} = 3797,13 \text{ €}$$

Précision	Symbole	Donnée
Méthode par le quotient	SE2	3 797,13 €

## 1.5 Limite supérieure de l'erreur

La limite supérieure de l'erreur correspond à l'addition de l'extrapolation et de la précision.

$$2353,36 + 3797,13 = 6150,49$$

Limite Supérieure de l'Erreur	Symbole	Donnée
Méthode par le quotient	LES2	6 150,49 €

## 1.6 Conclusion

La limite supérieure de l'erreur étant plus petite que l'erreur maximale acceptable, on peut conclure que les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative

CONCLUSION	Symbole	Donnée
Méthode par le quotient		Les erreurs au niveau de la population sont en deçà du seuil d'erreur significative

## Conclusion

La mission principale de ce mémoire-projet était de réaliser un outil d'échantillonnage aléatoire simple pour les tests de substance en se demandant « En quoi la réalisation d'un outil d'échantillonnage aléatoire simple peut améliorer la qualité du rapport émis par l'auditeur ? ».

Pour répondre à cette question de recherche, nous avons dans un premier temps réalisé une mise en contexte théorique afin d'énoncer les différentes exigences qu'impose un audit.

Grâce à la mise en contexte théorique réalisée dans le premier chapitre, nous avons pu voir que l'objectif premier d'un audit est de « *maximiser le niveau de confiance que les états financiers dégagent aux usagers visés* » (2009, ISA 200, para 3) en s'assurant qu'il n'existe aucune anomalie significative en récoltant des éléments probants pour enfin « *Se former une opinion sur les états financiers à partir de conclusions tirées des éléments probants recueillis* » (2009, ISA 200, para 7). La norme ISA 315 a démontré l'importance de la compréhension de l'entité, de son environnement et de son contrôle interne pour l'évaluation des risques. Les procédures d'audit à mettre en place en fonction du risque évalué ont été développées dans la norme ISA 330. Quant à l'ISA 500, elle nous a permis de définir la notion d'élément probants et de comprendre l'importance de ce concept. Ensuite, la norme ISA 530 a rendu possible la compréhension de la structure de l'échantillonnage aléatoire simple et a démontré les différentes exigences que cette norme impose. Finalement ce chapitre s'est conclu par la théorie statistique relative à l'échantillonnage aléatoire simple, comprenant les formules qui ont permis la réalisation de cet outil.

Cette contextualisation fait constat de l'ensemble des exigences et obligations dont l'auditeur fait face lors de la réalisation d'un audit financier. Cependant, le constat de départ faisait lumière sur la différence entre la réalité du terrain et la théorie. En effet, le cabinet de révisorat Quivy, ne disposait pas d'outil d'échantillonnage aléatoire simple, et réalisait les vérifications de détails des comptes de charges des associations subsidiées par la commission européenne sans méthodologie précise.

J'ai le sentiment que la réalisation de cet outil a engendré une réelle plus-value pour le cabinet étant donné qu'il permet de réaliser des sondages statistiques et plus précisément l'échantillonnage aléatoire simple, pour chaque mission de contrôle des comptes de charges déclarées à la commission européenne.

En effet, cet outil permet de calculer la taille de l'échantillon à extraire et d'extrapoler les erreurs constatées dans cet échantillon à l'ensemble de la population, pour finalement tirer une conclusion. De plus, il permet de garder une trace du travail réalisé alors que l'absence de méthodologie, dans le cabinet auparavant, ne le permettait pas.

Le résultat de cette création est donc directement mesurable car elle repose sur la théorie statistique de l'échantillonnage aléatoire simple.

Cependant, j'ai conscience de la limite de ce travail, étant donné que ce mémoire est principalement pratique, il est possible que certaines notions théoriques auraient pu être d'avantage explicité. Par exemple, le risque d'audit étant un point assez complexe, il était généralement réalisé par Danielle Quivy lors des audits.

## Bibliographie

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2009). *ISA 200 – Objectifs généraux de l'auditeur indépendant et réalisation d'un audit conforme aux Normes internationales d'audit*. (Traduit par l'Institut des Réviseurs d'Entreprises)

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2013). *ISA 315 (Révisée) – Identification et évaluation des risques d'anomalies significatives par la connaissance de l'entité et de son environnement*. (Traduit par l'Institut des Réviseurs d'Entreprises)

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2009). *ISA 330 – Réponses de l'auditeur aux risques évalués*. (Traduit par l'Institut des Réviseurs d'Entreprises)

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2009). *ISA 500 – Éléments probants*. (Traduit par l'Institut des Réviseurs d'Entreprises)

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2009). *ISA 530 – Sondages en audit*. (Traduit par l'Institut des Réviseurs d'Entreprises)

Commission Européenne. (2017). *Guide sur les méthodes d'échantillonnage à l'intention des autorités d'audit*.

Commission Européenne. (2014). *Règlement Délégué (U.E) N°480/ 2014*