

Contrôle budgétaire et transformation numérique : quels effets sur la performance financière des entreprises agricoles de Souss-Massa ?

Budget control and digital transformation : what effects on the financial performance of agricultural businesses in Souss-Massa

BAL Mohamed

Docteur en Sciences Économiques et Gestion

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et sociales d'Agadir

Université Ibn Zohr - Maroc

mohamed.bal@ edu.uiz.ac.ma

GOUMARI Salem

Docteur en Sciences de Gestion

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et sociales d'Agadir

Université Ibn Zohr - Maroc

salem.goumari@edu.uiz.ac.ma

Date de soumission : 15/05/2025

Date d'acceptation : 08/07/2025

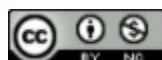
Pour citer cet article :

BAL. M. & GOUMARI. S. (2025) « Contrôle budgétaire, transformation numérique et performance financière : une étude empirique dans les entreprises agricoles de Souss-Massa », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 6 : Numéro 7 » pp : 705- 740.

Digital Object Identifier (DOI) :

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Cet article porte sur la contribution du contrôle budgétaire à la performance financière des entreprises agricoles dans un contexte de transformation numérique en quête d'étudier les relations de contribution potentiellement existantes entre ces concepts.

Adoptant une posture épistémologique post-positiviste, la recherche utilise une approche méthodologique mixte en deux étapes. La première phase repose sur une démarche qualitative, tandis que la seconde phase utilise une démarche quantitative.

Les résultats de ce travail convergent vers l'existence d'une contribution forte et significative des outils de contrôle budgétaire à la performance financière des entreprises agricoles de la région Souss Massa avec une mise en exergue des rôles médiateurs de la transformation numérique par ces trois outils « ERP, BI et Big Data » et modérateur de la compétence des utilisateurs par ces trois outils « la maîtrise des outils digitaux, la prise de décision et l'analyse et l'interprétation des résultats »

Mots clés : Contrôle budgétaire ; Transformation numérique ; Performance Financière ; Nouvelles technologies ; Budget ; Compétence ; Région Souss Massa.

Abstract

This article focuses on the contribution of budgetary control to the financial performance of agricultural businesses in the context of digital transformation, seeking to study the potential contribution relationships between these concepts.

Adopting a post-positivist epistemological stance, the research uses a two-stage mixed methodological approach. The first phase is based on a qualitative approach, while the second phase uses a quantitative approach.

The results of this work converge towards the existence of a strong and significant contribution of budgetary control tools to the financial performance of agricultural businesses in the Souss-Massa region, highlighting the mediating roles of digital transformation through these three tools: ERP, BI, and Big Data, and moderating user skills through these three tools: mastery of digital tools, decision-making, and analysis and interpretation of results.

Keywords : Budget control ; Digital transformation ; Financial performance ; New technologies ; Budget ; Competence ; Souss Massa Region

Introduction

Au Maroc, le secteur agricole occupe une place économique stratégique, notamment dans la région du Souss-Massa connue pour son agro-industrie et son dynamisme exportateur. Face aux défis de compétitivité et de durabilité, les entreprises agricoles de cette région entament une transformation numérique progressive de leurs pratiques de gestion (MAMDA & FIDA, 2020). Dans ce contexte, la question de l'impact du contrôle budgétaire sur la performance financière se pose avec acuité : les outils traditionnels de gestion budgétaire permettent-ils d'améliorer les résultats financiers de ces entreprises ? Comment l'adoption de technologies numériques influence-t-elle cette relation ? La littérature suggère généralement que le contrôle budgétaire contribue positivement à la performance en assurant un meilleur suivi des coûts et des revenus (Kindo, 2022). Elle indique également que la transformation digitale (implémentation d'ERP, de solutions d'intelligence d'affaires, etc.) peut être un catalyseur de performance organisationnelle (Omerani et al., 2022). Toutefois, Malgré l'importance du sujet, il existe un manque d'études empiriques qui analysent conjointement ces effets dans le secteur agricole, en particulier lorsqu'il s'agit de prendre en compte les aspects humains tels que les compétences des utilisateurs.

La présente étude vise à combler cette lacune en examinant, de manière empirique et dans un contexte réel, les liens entre contrôle budgétaire, transformation numérique et performance financière au sein des entreprises agricoles de la région Souss-Massa. Nous cherchons à apporter des réponses concrètes et à répondre à la problématique suivante : **Dans quelle mesure les outils numériques intégrés dans le processus de contrôle budgétaire contribuent-ils à améliorer la performance financière des entreprises agricoles dans la région de Souss Massa?**

Nos questions de recherche principales sont les suivantes :

- ✓ Le déploiement d'outils de contrôle budgétaire a-t-il un effet direct et significatif sur la performance financière de l'entreprise ?
- ✓ Dans quelle mesure l'adoption d'outils numériques (tels que ERP, Business Intelligence, Big Data) modifie-t-elle la relation entre contrôle budgétaire et performance ?
- ✓ Quel est le rôle des compétences des acteurs (maîtrise des outils digitaux, capacité d'analyse et de décision) dans ce processus de création de performance ?

Sur la base de la revue de littérature préalable et des objectifs de recherche, nous formulons trois hypothèses à tester :

- **H1** : Les outils de contrôle budgétaire contribuent directement, positivement et significativement à la performance financière des entreprises.
- **H2** : La transformation numérique joue un rôle de médiation positif et significatif dans la contribution du contrôle budgétaire à la performance financière.
- **H3** : La transformation numérique, lorsqu'elle est accompagnée du développement des compétences des utilisateurs, joue un rôle médiateur encore plus fort dans la relation entre le contrôle budgétaire et la performance financière.

Pour investiguer ces hypothèses, nous avons adopté une démarche méthodologique mixte alliant une étude qualitative exploratoire et une étude quantitative confirmatoire. Ce schéma en deux phases permet d'abord de comprendre finement le phénomène dans son contexte, puis de tester un modèle conceptuel sur des données mesurées.

Afin d'éviter toute redondance théorique et de recentrer le présent article sur les aspects empiriques, il convient de signaler que les fondements conceptuels, notamment les théories mobilisées ainsi que le cadre théorique structurant cette recherche, ont été traités de manière approfondie dans une publication récente intitulée « **Contrôle budgétaire, transformation numérique et performance financière : Une perspective théorique** ». Cette précédente contribution développe les articulations conceptuelles entre les variables clés de notre étude, en s'appuyant sur les apports de la littérature en contrôle de gestion, en systèmes d'information et en performance financière, dans un contexte organisationnel en pleine mutation.

1. Méthodologie de recherche

Notre étude s'inscrit dans un paradigme post-positiviste, combinant approche qualitative et quantitative afin de bénéficier des avantages de chacune. Dans un premier temps, une étude qualitative exploratoire a été menée auprès d'un échantillon intentionnel d'entreprises agricoles, dans le but de saisir les perceptions, pratiques et expériences liées au contrôle budgétaire et à la transformation numérique sur le terrain. Les enseignements de cette phase ont servi à affiner le modèle de recherche initial (hypothèses) et à enrichir les dimensions à considérer (notamment l'ajout explicite du facteur « compétences » évoqué par les répondants). Dans un second temps, une étude quantitative a été conduite via un questionnaire, afin de tester le modèle conceptuel ajusté sur un plus grand nombre d'observations et de confirmer (ou infirmer) les hypothèses de manière statistique.

Le questionnaire a été diffusé en ligne (Google Forms) et en format papier selon les préférences, entre février et Mars 2025. La cible était les contrôleurs de gestion, directeurs financiers, chefs

comptables ou auditeurs des entreprises agricoles de la région Souss-Massa. Nous avons obtenu 41 réponses exploitables. Cet échantillon comprend majoritairement des moyennes entreprises (50 à 250 employés) et quelques grandes exploitations. Les répondants se répartissent ainsi : 15 contrôleurs de gestion, 10 chefs comptables, 8 directeurs administratifs/financiers, et 8 autres cadres financiers. En termes d'expérience, 60% d'entre eux ont plus de 5 ans d'ancienneté dans l'entreprise, et leur âge moyen est de 40 ans. Bien que l'échantillon ne soit pas exhaustif, il représente une part significative des entreprises agricoles structurées de la région. Chaque participant a été informé du caractère anonyme et confidentiel des données.

2. Terrain d'étude

Nous avons réalisé des entretiens semi-directifs auprès de sept entreprises agricoles de la région Souss-Massa. Ces entreprises, volontairement participantes, couvrent plusieurs filières (maraîchage, agrumes, agro-export, etc.) et varient en taille (moyennes entreprises et quelques grandes exploitations intégrées). Les profils des interviewés incluent des responsables financiers et comptables, des contrôleurs de gestion, et des directeurs administratifs « c'est-à-dire des acteurs impliqués dans le processus budgétaire ». Les entretiens, d'une durée moyenne d'une heure, ont été réalisés sur site entre février et mars 2025. Un guide d'entretien a orienté les discussions autour des thèmes suivants : pratiques de contrôle budgétaire en place (outils utilisés, fréquence, processus de suivi des écarts), niveau de digitalisation de ce contrôle (utilisation de logiciels spécifiques, d'Excel, d'ERP...), perception de l'effet de ces pratiques sur la performance de l'entreprise, et finalement obstacles et facteurs de succès (notamment compétences du personnel, soutien de la direction, etc.).

3. Analyse qualitative

3.1. L'analyse lexicographique du corpus : analyse par nuage des mots

Le nuage de mots offre une vue globale des termes les plus fréquemment utilisés dans les entretiens, ce qui aide à repérer les concepts clés évoqués ainsi que le vocabulaire spécifique employé par les participants. Autrement dit le nuage de mots s'agit d'une représentation visuelle graphique permettant de faire ressortir les mots essentiels caractérisant une notion ou bien une étude. La taille et la forme des mots varient selon leur fréquence dans le corpus.

Pour ce faire, nous avons représenté les mots les plus fréquents dans le corpus d'analyse avec une largeur minimale de 4 lettres. Cependant, il est pertinent d'éliminer les mots qui ne correspondent pas au champ sémantique relatif à l'étude de la performance financière dans un contexte de contrôle budgétaire. Par conséquent, nous présentons ci-dessous la figure permettant de visualiser le nuage de mots généré.

Figure 1: Nuage de mots généré par l'analyse lexicographique



Source : Sortie NVIVO V15

Grâce à l'analyse du nuage de mots, nous pouvons observer des tendances claires dans les termes clés utilisés par les participants à notre recherche sur le contrôle budgétaire, les outils numériques et la performance financière. La figure nous renseigne, dans un premier niveau, sur les mots les plus cités et qui sont placés au centre ; ce sont les mots : contrôle budgétaire, outils numériques et performance.

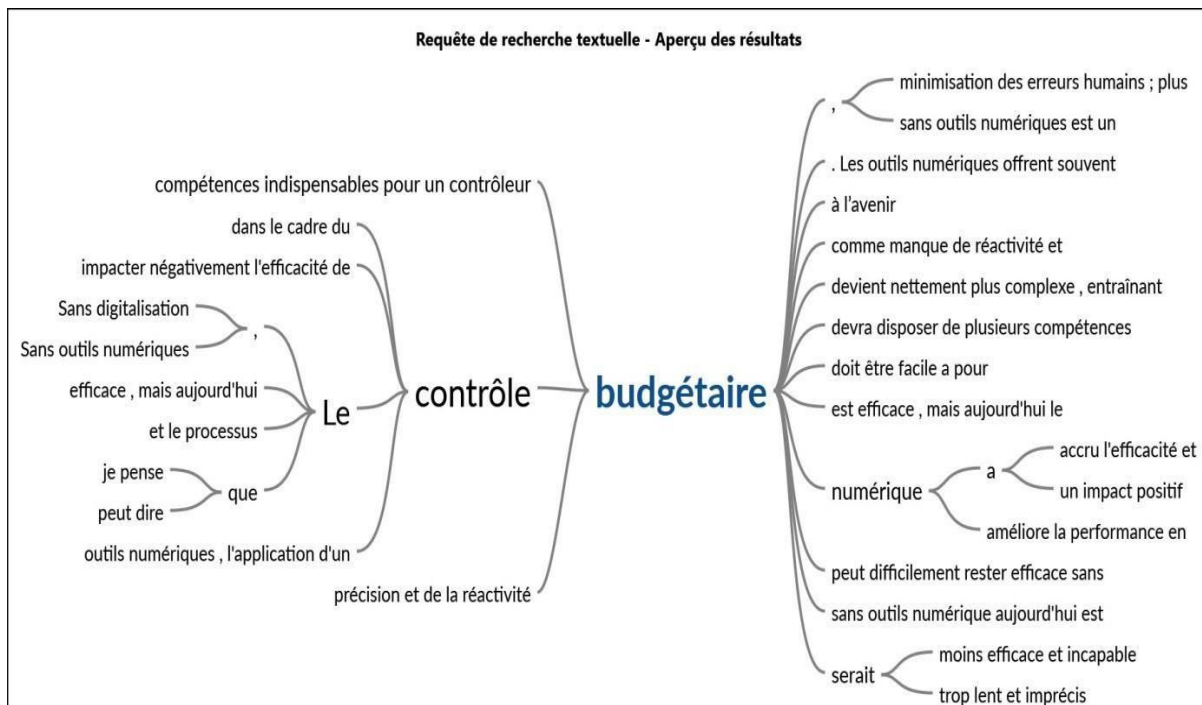
Ces résultats suggèrent que ces concepts clés sont au cœur de nos recherches et que nous devrions concentrer nos efforts sur leur compréhension et leur utilisation optimale. En effet, ces termes phares peuvent nous aider à affiner notre modèle conceptuel.

Ensuite, dans un second niveau, nous retrouvons les mots ayant presque la même taille ce qui veut dire que leurs fréquences sont rapprochées ; ce sont les mots : compétences, gestion, précision et réactivité. En effet ces termes sont moins fréquents mais peuvent également être pertinents pour notre recherche. Dans un troisième niveau, nous retrouvons les mots : moins, risque, réel, réagir ... Contrairement aux deux niveaux précédents, nous jugeons la fréquence de ces mots faibles par rapport à leur importance pour notre étude.

3.2. L'analyse lexicographique du corpus : analyse par les synapsies

Cependant, pour analyser plus finement les ressemblances sur le plan lexical et textuel, nous avons estimé pertinent de construire une Synapsie mettant en lumière le contrôle budgétaire. Cette représentation a été générée à l'aide du logiciel NVIVO15, comme la montre la figure ci-après.

Figure 2: Synapsie de la recherche textuelle du concept « contrôle budgétaire »



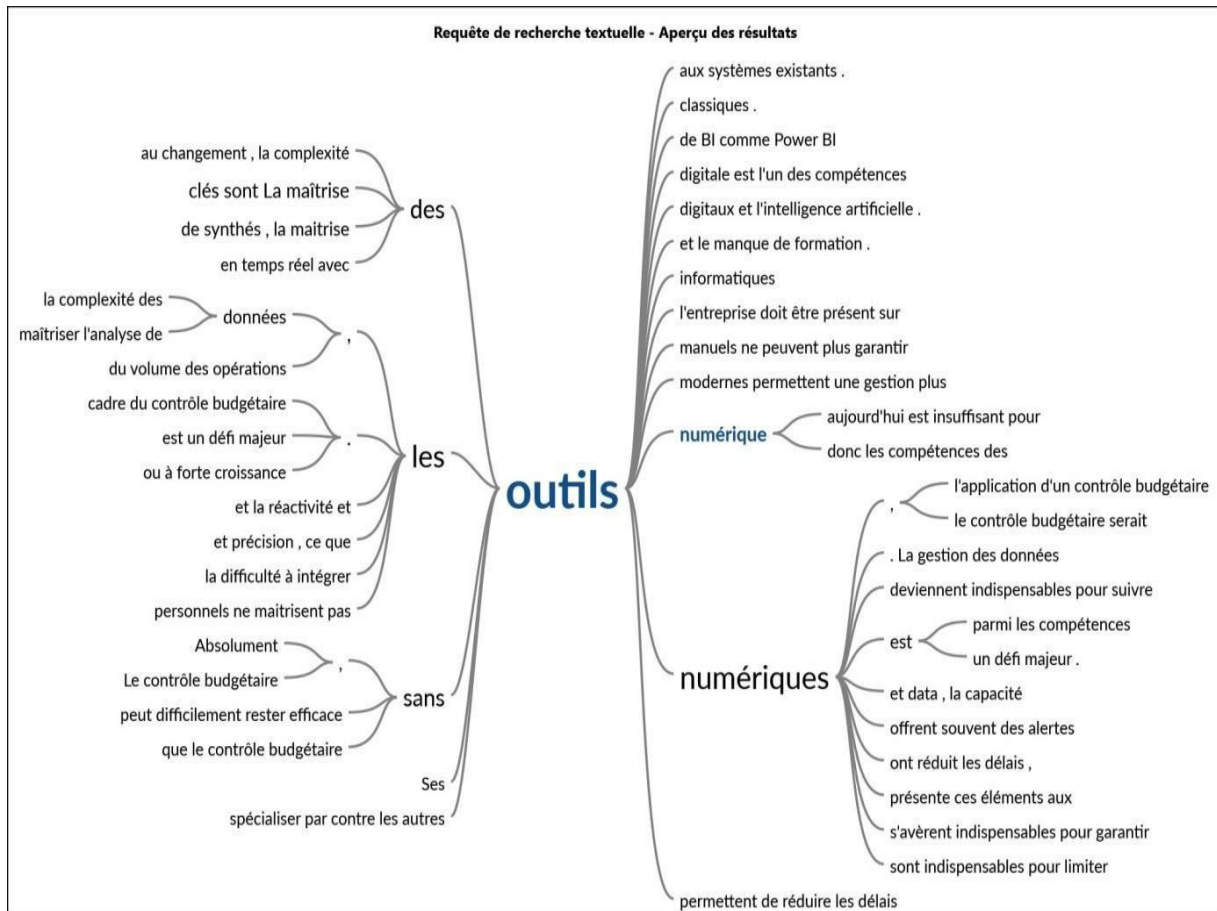
Source : Sortie NVIVO V15

Selon les sous-basements théoriques, le contrôle budgétaire peut être défini comme un processus consistant à comparer les résultats réels avec les prévisions budgétaires et à analyser les écarts afin de prendre des mesures correctives. Il souligne l'importance de l'analyse des écarts dans l'aide à la prise de décisions stratégiques et financières. En plus le contrôle budgétaire est l'un des phases cruciales de la gestion budgétaire.

Les répondants ont mentionné que les outils de contrôle budgétaire tels que le contrôle des budgets, l'analyse des écarts et les actions correctives sont largement utilisés dans les entreprises agricoles de la région Souss Massa pour atteindre la performance financière. Ils ont souligné l'importance de la mise en place des outils numérique pour que les outils de contrôle budgétaire soient efficaces. Les personnes interrogées ont également souligné que le contrôle budgétaire traditionnel est moins efficace, trop lent et peut difficilement rester fiable.

Par ailleurs, afin de parfaire notre analyse de la thématique étudiée, il est nécessaire d'approfondir notre étude sur notre deuxième concept clé : les outils numériques ou la transformation numérique. Dans cette optique, nous avons effectué une recherche textuelle afin d'identifier les récurrences sémantiques associées à ce concept dans les discours des interviewés.

Figure 3: Synapsie de la recherche textuelle du concept « outils numériques »



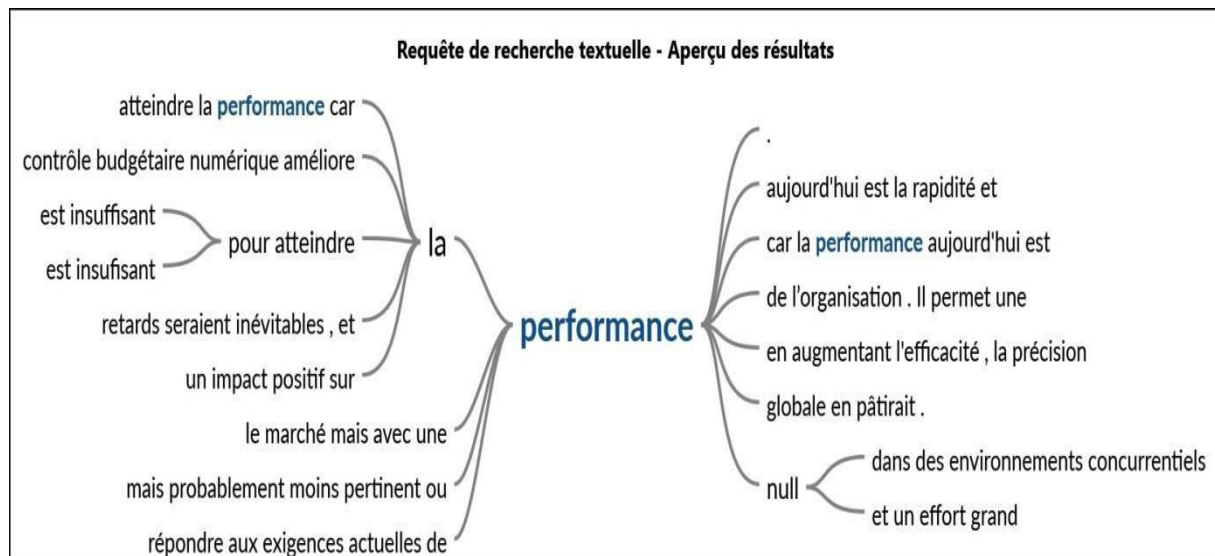
Source : Sortie NVIVO V15

La revue de littérature nous indique que les nouvelles technologies émergentes occupent une place essentielle dans notre quotidien. Leur développement a profondément transformé nos façons de travailler, d'interagir, et de vivre dans un monde en forte évolution. En plus, ces technologies novatrices viennent pour trouver des solutions à des problèmes compliqués de manière plus rapide et plus efficace et avec une bonne qualité.

En effet, les répondants ont mentionné que grâce à l'utilisation d'outils numériques comme Power BI, BIG DATA et ERP, des améliorations notables ont été constatées en matière de gestion budgétaire, notamment en termes de délais, de précision et de réactivité. Ces outils permettent une centralisation des données, une automatisation des calculs et une mise à jour en temps réel, ce qui réduit considérablement les erreurs humaines, accélère le traitement et le reporting, et offre une meilleure visibilité sur les performances financières.

Il est de notre intention, dans la suite de cette étude, de poursuivre notre analyse en nous penchant sur le troisième et dernier concept clé de notre recherche, à savoir la performance.

Figure 4: Synapsie de la recherche textuelle du concept « la Performance »

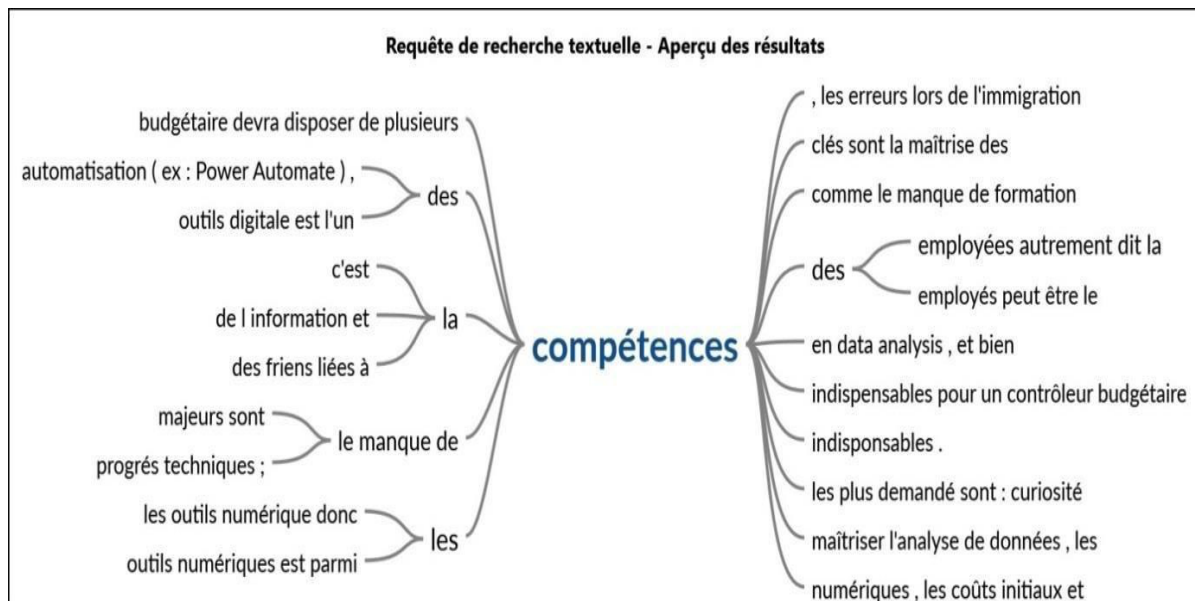


Source : Sortie NVIVO V15

D’après les résultats collectés les répondants ont souligné que le contrôle budgétaire numérique a un effet significatif sur la performance organisationnelle en renforçant l’efficacité, la précision et la réactivité des processus financiers. En automatisant les tâches répétitives, il libère du temps pour l’analyse stratégique, ce qui favorise une meilleure prise de décision. Il permet également un suivi en temps réel des indicateurs financiers, une adaptation rapide aux écarts et une gestion plus fluide des ressources. En effet, les répondants ont classé les facteurs de la performance financière en trois catégories, la maîtrise des coûts, la maîtrise des budgets et le contrôle des écarts.

Par ailleurs, l’analyse lexicographique permet de mettre en lumière un autre concept clé qui peut aider à expliquer la contribution des outils numériques à la performance des entreprises agricoles, à savoir les compétences. En vue d’illustrer les liaisons sémantiques sous-tendant ce concept, il nous semble pertinent de présenter la Synapsie correspondante (Cf. figure ci-dessous).

Figure 5: Synopsis de la recherche textuelle du concept « compétences »



Source : Sortie NVIVO V15

En effet, La compétence est un concept qui revient souvent dans les discours des personnes interviewée, et cela revient à l'importance de cette notion pour que la performance financière soit atteinte. Les répondants ont souligné que l'un des principaux freins à un contrôle budgétaire digitalisé efficace réside dans le manque de compétences numériques et pour relever ce défi, les contrôleurs budgétaires de demain devront développer des compétences variées, notamment la maîtrise des outils digitaux (comme Power BI ou ERP), l'analyse et l'interprétation de données, la capacité à prendre les bonnes décisions, ainsi qu'une solide compréhension des enjeux stratégiques et opérationnels.

3.3. Synthèse des résultats et ajustement du modèle hypothétique

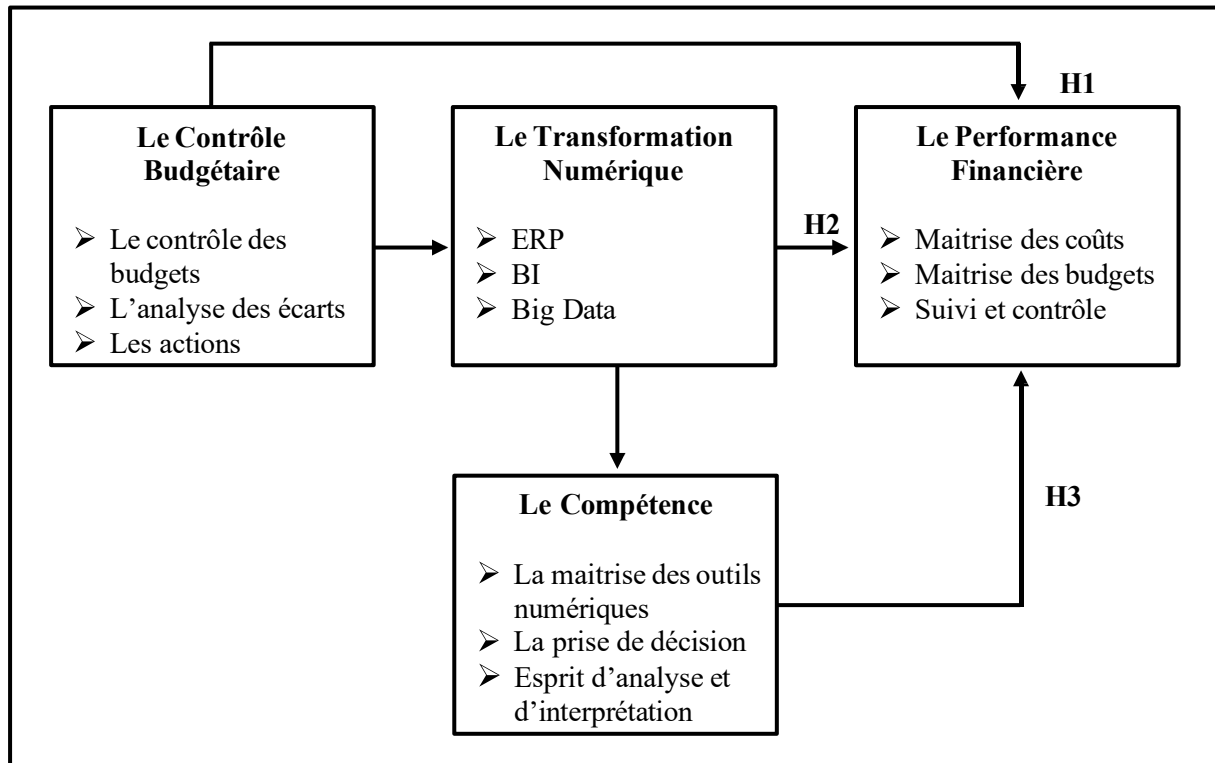
L'objet de ce paragraphe consiste en une synthèse concise des résultats majeurs obtenus dans le cadre de l'analyse qualitative exploratoire, ainsi qu'une mise en perspective de ces résultats par rapport au modèle initial de notre recherche intitulée « **Contrôle budgétaire, transformation numérique et performance financière : Une perspective théorique** ».

Cette démarche s'avère nécessaire pour ajuster de manière adéquate le modèle de recherche et pour engager une transition judicieuse d'une approche exploratoire qualitative à une approche confirmatoire quantitative. Néanmoins, l'analyse qualitative a fait ressortir des sous-construits additionnels susceptibles d'enrichir notre réflexion sur les liens de contribution. En effet, il s'est avéré que le variable « compétences des utilisateurs » peut jouer un rôle modérateur entre la transformation numérique et la performance des entreprises agricoles. À cet effet, il nous

semble logique de confronter les résultats de la recherche qualitative avec le modèle de recherche initial. Cette confrontation contribue activement à clarifier les concepts figurant dans notre modèle de recherche et les relations complexes entre ces concepts.

C'est ainsi que nous avons dressé le modèle hypothétique revisité en prenant en compte les résultats de la phase exploratoire. Le nouveau modèle réajusté se présente comme suit :

Figure 6: Modèle hypothétique réajusté après analyse qualitative



Source : Auteurs

Sur la base de notre étude approfondie et du modèle théorique susmentionné, nous avons formulé une nouvelle hypothèse qui s'ajoute aux deux hypothèses initiales de notre recherche. Elle est relative à la Compétences et stipule que cette dernière peut jouer un rôle médiateur significatif et positif entre les outils numériques et la performance financière des entreprises agricole de la région Souss Massa.

4. Analyse des données Quantitatif

4.1. Analyse descriptive des caractéristiques générales de l'échantillon

Dans le but d'enrichir les descriptions générales de notre corpus d'analyse, nous proposons d'exploiter de plusieurs façons les informations de réponses véhiculées dans les questionnaires. Cela dit que nous cherchons à générer des graphiques renseignant sur les variables issues du volet d'identification des répondants.

4.2. Répartition selon les Profils des répondants :

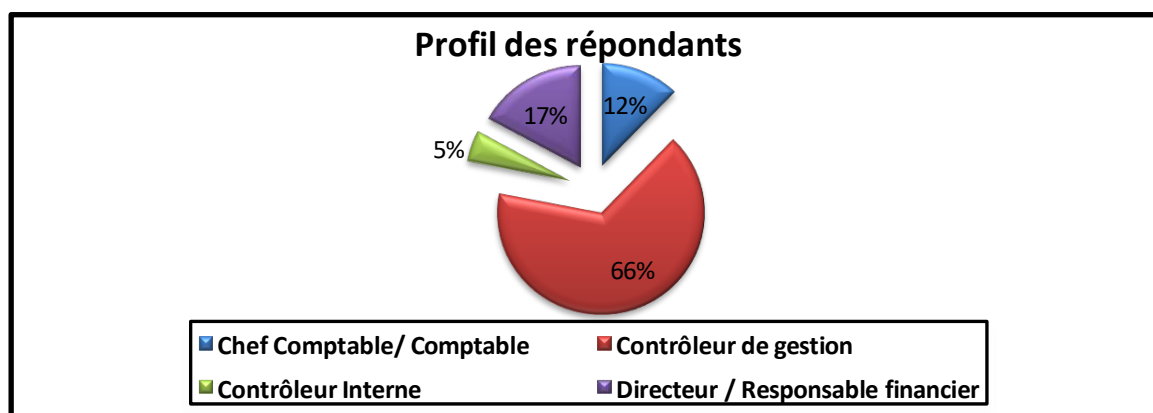
Les données collectées auprès de 41 échantillons, nous ont permis d'avoir une idée sur les profils de notre échantillon. Le tableau ci-dessous présente la répartition des (répondants) selon leurs profils. On remarque que les contrôleurs de gestion constituent la population dominante de notre échantillon avec un taux de 66%.

Tableau 1: Profils des répondants

Profil	NBR R	Pourcentage
Chef Comptable/ Comptable	10	24,39 %
Contrôleur de gestion	15	36,59 %
Directeur financier	8	19,51 %
Autres cadres financiers	8	19,51 %
TOTAL	41	100 %

Source : Sortie Excel

Figure 7: Répartition selon le profil



Source : Sortie Excel

4.3. Répartition selon Taille de l'organisation des répondants :

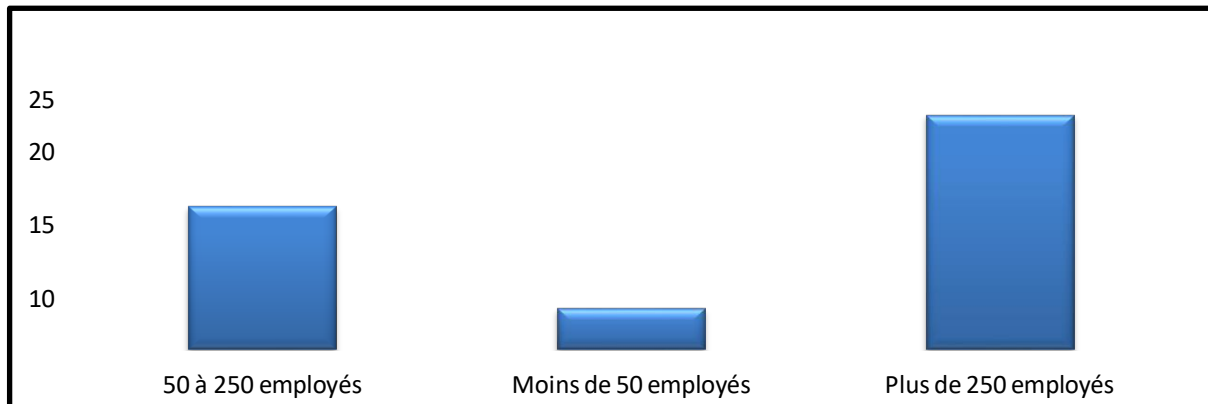
Il ressort de notre enquête que la majorité des répondants, soit 56 %, travaillent dans des organisations de grande taille comptant plus de 250 employés. Viennent ensuite ceux exerçant dans des structures de taille intermédiaire, avec un effectif compris entre 50 et 250 salariés, représentant 34 % de l'échantillon. Enfin, les participants issus de petites organisations, c'est-à-dire de moins de 50 employés, constituent la part la plus faible de notre panel.

Tableau 2 : Taille d'organisation des répondants

Taille de l'organisation	Nombre des répondants	Pourcentage
50 à 250 employés	14	34%
Moins de 50 employés	4	10%
Plus de 250 employés	23	56%
TOTAL	41	100%

Source : Sortie Excel

Figure 8: Répartition selon la taille de l'organisation

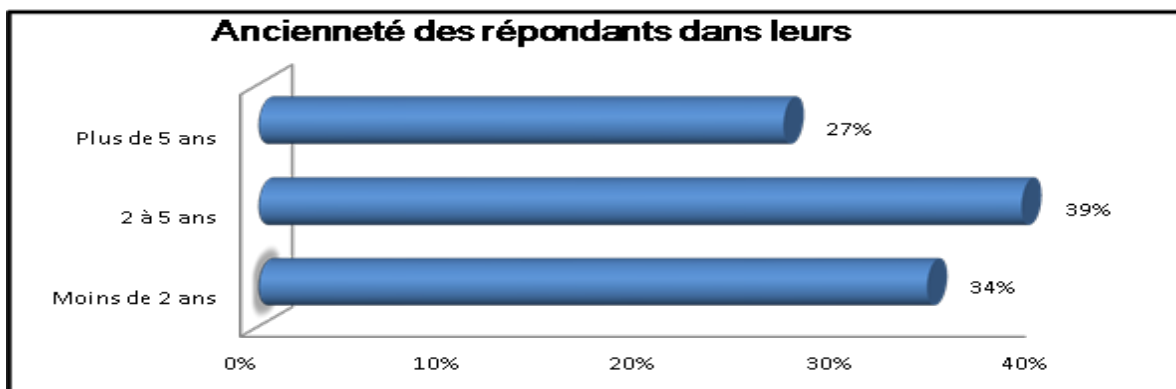


Source : Sortie Excel

4.4. Répartition selon l'ancienneté des répondants dans leurs organisations

Il devient clair à partir de tableau ci-dessous que la population dominante dans notre étude est les profils avec 2 à 5 ans d'ancienneté avec un pourcentage de 39%, suivi par des profils avec une ancienneté de moins de 5 ans avec un taux de 34% et en fin des répondants d'ancienneté de plus de 5 ans. En d'autres termes,

Figure 9: Répartition selon l'ancienneté des répondants dans leurs organisations



Source : Sortie Excel

5. Résultats d'analyse statistiques :

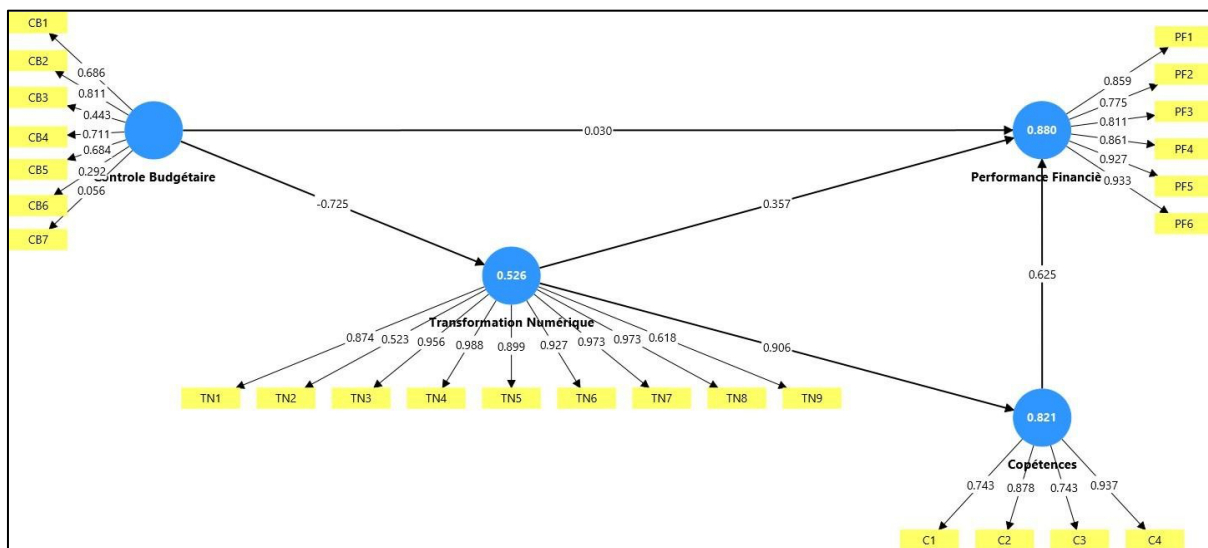
L'ensemble des questions présentes dans le questionnaire feront l'objet de traitements spécifiques. Il sera en effet indispensable de réaliser des analyses approfondies afin de vérifier la validité du modèle de recherche ainsi que la fiabilité des outils de mesure utilisés.

Cependant, d'un point de vue statistique, et plus particulièrement en ce qui concerne les analyses factorielles, nous envisageons de retirer certains items. Cette démarche vise à améliorer la qualité de représentation du modèle, afin qu'il réponde aux critères d'ajustement attendus.

5.1. Validation du modèle de mesure (Outer Model) :

Tester la validité de construit dans une logique quantitative revient généralement à évaluer la capacité des indicateurs (items) d'une échelle de mesure à mesurer le construit latent (variable latente) (Drucker-Godard et al, 1999). Pour cette raison, nous nous sommes concentrés dans cette première analyse sur les différents tests de validité des construits, à savoir la validité convergente et la validité discriminante, aussi bien que sur la fiabilité des échelles de mesure. Par conséquent, les items dont la validité ou la fiabilité était inférieure aux valeurs tolérées dans les études psychométriques ont été exclus, tel que recommandé (Hair, Black, Babin et Anderson, 2006).

Figure 10: Modèle de recherche avant la validité convergente et discriminante



Source : SMART PLS

1.1.1 Validité Convergente :

Dans un premier temps, il convient de s'assurer que les contributions factorielles, aussi appelées « factor loadings », sont suffisamment élevées pour être jugées significatives.

D'après Bennaceur et Chafik (2019), chaque contribution devrait idéalement atteindre un seuil minimal de 0,7. Si cette valeur n'est pas atteinte, une attention particulière s'impose, car cela peut indiquer un item mal formulé. En revanche, les items dont les corrélations sont inférieures à 0,4 ou 0,5 doivent être envisagés pour suppression.

En fait, La validité convergente des mesures relatives aux construits se vérifie notamment par la fiabilité composite, qui doit dépasser 0,7. Cet indicateur est souvent préféré à l'alpha de Cronbach pour évaluer la cohérence interne, car il en donne une estimation plus précise (Jr Hair et al, 2014). Par ailleurs, la variance moyenne extraite (AVE) pour chaque construit doit

atteindre au minimum 0,5. Cette valeur correspond à la moyenne des charges standardisées au carré pour l'ensemble des indicateurs associés. Un AVE supérieur ou égal à 0,50 indique que le construit rend compte de plus de la moitié de la variance observée dans ses indicateurs (Jr Hair et al, 2014).

1.1.1.1 Fiabilité des items :

Ou fiabilité des indicateurs, cette notion implique que, pour être acceptables, les corrélations entre les indicateurs doivent être statistiquement significatives. Il est important de noter qu'un coefficient de chargement externe, même s'il est significatif, peut parfois rester relativement faible. En revanche, des corrélations élevées au sein d'un même construit révèlent une forte cohérence entre les indicateurs qui le composent. De manière générale, une valeur de corrélation égale ou supérieure à 0,708 est considérée comme satisfaisante. Cette règle repose sur l'interprétation du carré de la corrélation standardisée d'un indicateur, aussi appelé la communauté de l'élément.

Tableau 3: Fiabilité des items

Items	Outer loadings
C1 <- Compétences	0.891
C2 <- Compétences	0.951
C3 <- Compétences	0.903
C4 <- Compétences	0.971
CB2 <- Controle budgétaire	0.914
CB4 <- Controle budgétaire	0.920
PF1 <- Performance Financière	0.957
PF2 <- Performance Financière	0.880
PF3 <- Performance Financière	0.925
PF4 <- Performance Financière	0.954
PF5 <- Performance Financière	0.969
PF6 <- Performance Financière	0.975
TN1 <- Transformation Numérique	0.928
TN3 <- Transformation Numérique	0.989
TN4 <- Transformation Numérique	0.997
TN5 <- Transformation Numérique	0.969
TN6 <- Transformation Numérique	0.979
TN7 <- Transformation Numérique	0.990
TN8 <- Transformation Numérique	0.990

Source : Sortie SMART PLS

Selon Hulland (1999), l'utilisation de nouvelles échelles de mesure dans les recherches peut parfois entraîner des corrélations relativement faibles. Plutôt que d'écarter systématiquement

les indicateurs dont le chargement externe est inférieur à 0,70, il est recommandé aux chercheurs d'évaluer attentivement l'impact de leur suppression, notamment sur la fiabilité composite et sur la validité du contenu du construit.

En règle générale, les indicateurs dont les corrélations se situent entre 0,40 et 0,70 ne devraient être supprimés que si leur retrait permet une amélioration notable de la fiabilité composite ou de la variance moyenne extraite (AVE), dépassant ainsi les seuils recommandés.

L'analyse du tableau précédent nous permet de vérifier que les conditions requises pour assurer la fiabilité des items des construits sont bien remplies, la majorité des items mis en place ont une corrélation acceptable. Les qualités de représentation de tous les indicateurs sont supérieures au seuil toléré de 0,40 (Evrard et al. 2003), ils sont dans une fourchette de 0,891 à 0,990. Alors après avoir testé la fiabilité des items sélectionnés par le test loading généré par l'algorithme PLS, nous concluons que tous les items sont fiables et représentatifs, soit une corrélation supérieure à 0,70 pour chaque item. Après avoir étudié la fiabilité des items, il nous reste à étudier la validité des construits en utilisant la fiabilité composite et la variance moyenne extraite.

1.1.1.2 Fiabilité composite et Variance moyenne extraite :

La validité convergente peut également être évaluée à l'aide de deux indicateurs : la fiabilité composite (CR) et la variance moyenne extraite (AVE) (Chin, 1998). Une fiabilité composite supérieure à 0,7 est généralement considérée comme satisfaisante (Tenenhaus et al, 2005). Quant à l'AVE, elle doit atteindre au moins 0,5 pour garantir que le construit explique mieux la variance de ses indicateurs que l'erreur de mesure (Fornell & Larcker, 1981 ; Lacroux, 2009). Les différentes valeurs, de la fiabilité composite, Cronbach's alpha et celles de la variance moyenne (AVE) extraites sont présentées ci-dessous :

Tableau 4 : Fiabilité composite (CR) et variance moyenne extraite

Variables	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
Compétences	0.947	0.956	0.962	0.864
Contrôle budgétaire	0.812	0.812	0.914	0.842
Performance Financière	0.975	0.978	0.980	0.891
Transformation Numérique	0.992	0.993	0.993	0.955

Source : Sortie SMART PLS

1.1.2 Validité discriminante

D'après Chin (2010) (cité par Ben Ali et al. (2015)), on procède par la comparaison de la racine carrée de la variance moyenne extraite (AVE) relative à chaque variable latente d'une part et les corrélations de celle-ci avec les autres variables latentes d'autre part « Cross-loading ». Ainsi l'objectif est de s'assurer que chaque variable latente est censée être liée d'une manière plus forte avec ses indicateurs qu'avec les autres variables latentes du modèle (ABRAOUZ, F. Z., & CHAKIR, 2020).

En fait, La validité discriminante représente l'étendue avec laquelle les mesures d'un construit diffèrent des mesures d'un autre construit dans le modèle. Dans le cadre de notre approche PLS, cela signifie qu'un construit doit partager plus de variance avec ses mesures qu'il n'en partage avec les autres construits dans le même modèle. Les variables latentes peuvent donc être corrélées entre elles mais elles doivent mesurer des concepts différents (Fernandes, 2012).

Pour estimer la validité discriminante, il est préconisé de faire appel aux corrélations croisées ou cross-loading des différents items. En fait, un item ne devrait pas avoir une corrélation plus élevée par rapport à un construit qu'il n'est pas censé mesurer que par rapport à celui qu'il mesure. Autrement dit, il s'agit de s'assurer que les corrélations entre les indicateurs liés à une même variable sont supérieures aux corrélations entre les indicateurs mesurant une autre variable. Le deuxième critère fait appel à la racine carrée de la variance moyenne extraite (AVE) qui doit être supérieure aux corrélations entre le construit et les autres construits du modèle pour justifier que le construit partage plus de variance avec ses propres items de mesure qu'avec les autres construits (Bennaceur & Chafik, 2019). Deux mesures de validité discriminante ont été proposées.

En fait, la première partie de la validité discriminante est mesurée grâce au critère de cross loading. Celui-ci indique que le construit doit partager plus de variance avec ses indicateurs qu'avec tout autre construit (Jr Hair et al. 2014). La deuxième partie de la validité discriminante renvoi au degré de différenciation d'un construit à un autre, en examinant leur potentiel chevauchement ou de croisement (Fornell et Larcker (1981)).

1.1.2.1 Critère de Cross Loading : Corrélation entre items :

Selon cet indicateur ou cette méthode d'évaluation la corrélation d'un indicateur sur un construit donné devrait être supérieure à toutes les corrélations sur les autres construits. La présence de corrélation croisée qui dépasse les corrélations des indicateurs, représente la validité discriminante (Hair et al, 2011).

Alors nous confirmons dans notre cas la validité discriminante, au travers le critère de Cross Loading, des construits issus de notre modèle, comme le prouve le tableau ci-après :

Tableau 5 : Validité discriminantes des items

Items	Compétences	Contrôle budgétaire	Performance Financière	Transformation Numérique
C1	0.891	-0.655	0.811	0.839
C2	0.951	-0.804	0.969	0.935
C3	0.903	-0.724	0.804	0.791
C4	0.971	-0.821	0.975	0.975
CB2	-0.714	0.914	-0.701	-0.765
CB4	-0.774	0.920	-0.751	-0.768
PF1	0.942	-0.814	0.957	0.925
PF2	0.816	-0.651	0.880	0.751
PF3	0.888	-0.690	0.925	0.937
PF4	0.899	-0.734	0.954	0.876
PF5	0.925	-0.761	0.969	0.943
PF6	0.971	-0.821	0.975	0.975
TN1	0.848	-0.885	0.841	0.928
TN3	0.925	-0.819	0.935	0.989
TN4	0.960	-0.808	0.966	0.997
TN5	0.906	-0.730	0.913	0.969
TN6	0.963	-0.815	0.955	0.979
TN7	0.969	-0.829	0.971	0.990
TN8	0.969	-0.829	0.971	0.990

Source : Sortie Smart PLS

1.1.2.2 Critère de Fornell-Larcker : Corrélation entre variables

La deuxième approche pour évaluer la validité discriminante est le critère de Fornell-Larcker. En fait, ce critère indique selon (Jr Hair et al. 2014) que le construit doit partager plus de variance avec ses indicateurs qu'avec tout autre construit. Il compare la racine carrée des valeurs de l'AVE avec les corrélations des variables latentes.

Plus précisément, le calcul de la racine carrée de l'AVE pour chaque construit devrait être plus élevé que sa corrélation maximale avec d'autres construits. En effet cette méthode repose sur le principe qu'un construit partage une plus grande variance avec ses indicateurs associés qu'avec tout autre construit. Dans notre situation, le tableau ci-dessous atteste la pertinence discriminante, selon l'indice Fornell-Larcker.

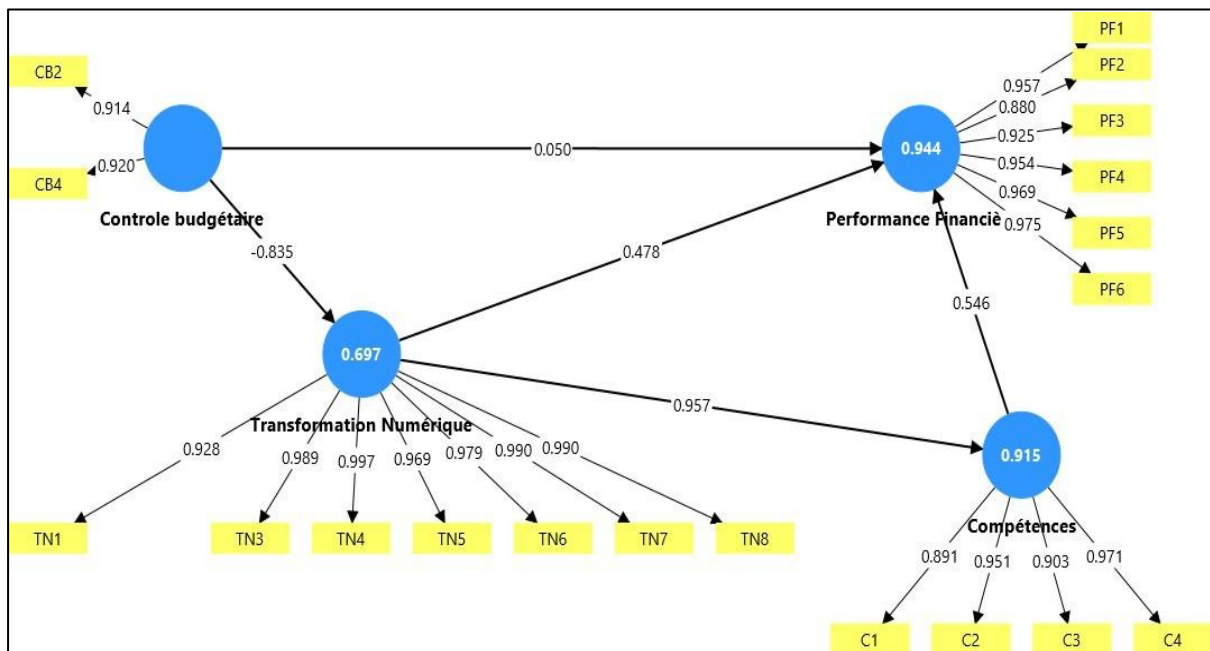
Tableau 6: Validité discriminantes des variables

Variabiles	Compétences	Contrôle budgétaire	Performance Financière	Transformation Numérique
Compétences	0.930			
Contrôle budgétaire	-0.812	0.917		
Performance Financière	0.962	-0.792	0.944	
Transformation Numérique	0.957	-0.835	0.958	0.977

Source : Sortie Smart PLS

Globalement, le modèle suivant synthétise notre première analyse, celle de la validité convergente par corrélation, de la fiabilité composite et de la variance moyenne extraite, et celle de la validité discriminante en utilisant deux critères, à savoir Fornell-Larcker et Cross Loading. Une fois que nous avons confirmé que les mesures de construit sont fiables et valides, nous évaluons ensuite les résultats du modèle structurel. Cela implique d'examiner les capacités prédictives du modèle et les relations entre les construits.

Figure 11: Modèle de recherche après la validité convergente et discriminante



Source : Sortie Smart PLS

5.2. Validation du modèle structurel (Inner model)

L'analyse du modèle structurel est effectuée sur la base de critères heuristiques qui sont déterminés par les capacités prédictives du modèle. Par nature, ces critères ne sont pas conçus

pour évaluer la qualité d'ajustement globale du modèle. D'après (Rigdon, 2012) Ce modèle est plutôt censé être spécifié correctement et évalué en fonction de la façon dont il prédit les variables endogènes.

5.2.1. Test d'hypothèse : coefficient de corrélation

Test d'hypothèse représente les liens hypothétiques entre les différentes structures. Ce repère a une valeur de $P < 0,05$. Comme le soulignent Henseler, Ringle et Sarstedt (2014), le coefficient bêta normalisé et le coefficient de chemin ont une signification identique dans le cadre de la régression. Les valeurs T qui en résultent servent à identifier la pertinence des relations. Conformément à la règle générale recommandée par Hair et al (2014), la valeur de T doit être supérieure à 1,96 pour indiquer la signification de la relation.

Selon (Lee & Chen, 2013), le sens et la signification du coefficient de causalité permet d'accepter ou de rejeter les hypothèses du modèle de recherche. Les coefficients de causalité sont calculés suivant la procédure « Bootstrap » de Smart PLS.

La valeur P « P value » est définie comme la probabilité d'erreur, ce qui signifie que nous pouvons accepter l'association si 95% du temps cette relation se réalise. En d'autres termes, 5 % (et moins) du temps, cette relation peut ne pas se réaliser. Pour accepter une relation entre 95 notre variables indépendantes et dépendantes, la valeur P doit être inférieure à 0,05. S'il y a une relation entre les variables exogènes et endogènes on rencontre deux cas possibles :

- $0,01 < 0,05 \rightarrow$ Relation significative
- Valeur $P < 0,01 \rightarrow$ Forte relation significative

Par ailleurs, la direction de cette relation est connue sous la valeur de Sample Mean (Moyenne de l'échantillon (M)).

Tableau 7: Coefficient de corrélation

Construits	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	Tstatistics (O/STDEV)	Pvalues	Décision
Compétences -> Performance Financière	0.546	0.611	0.267	2.044	0.041	Valide
Contrôle budgétaire -> Performance Financière	0.050	0.054	0.108	0.467	0.641	Non valide
Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique	-0.835	-0.637	0.360	2.319	0.020	Valide
Transformation Numérique ->Compétences	0.957	0.858	0.238	4.019	0.000	valide
Transformation Numérique ->Performance Financière	0.478	0.375	0.312	1.534	0.125	Non valide

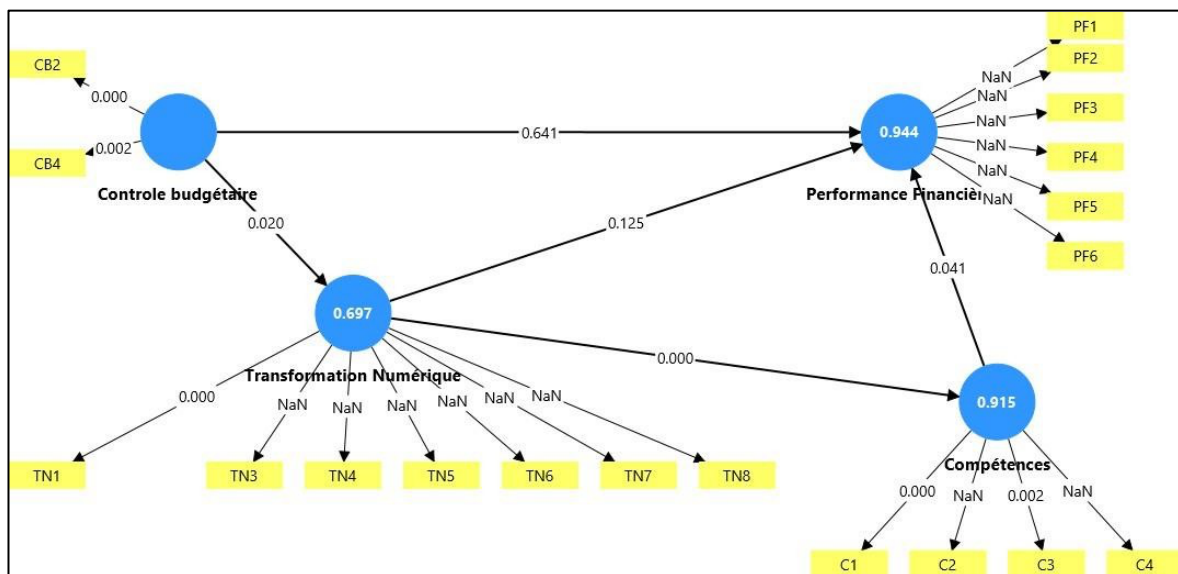
Source : Sortie Smart PLS

Les résultats du tableau, présenté en haut, permettent d’entamer la vérification de la première hypothèse de recherche, qui s’énonce, à titre de rappel, comme suit : H.1. Les outils de contrôle budgétaire contribuent directement, positivement et significativement à la performance financière des entreprises.

Les estimations obtenues montrent une corrélation négative entre les outils de contrôle budgétaire et la performance financière ($\beta_2 = 0.054$). La valeurs-p est supérieure à 0.05 ce qui entraîne une relation non significative entre les deux variables. L’examen de la valeur du ratio critique (t-Student) montre qu’il est égal à 0,108 (<1,96) ce qui implique une relation non significative entre les deux construits. D’où on déduit que l’hypothèse (H.1) est **rejetée**.

Nonobstant, la vérification des hypothèses H.2 et H.3 renvoie aux tests des effets médiateurs entre les construits latents.

Figure 12: Modèle de recherche après le Bootstrapping



Source : Sortie Smart PLS

5.2.2. Coefficient de détermination (R square)

R² multiple : il s'agit d'une mesure du mécanisme de prédiction du modèle. Elle nous permet de comprendre la contribution de chaque variable explicative à la prédiction de la variable dépendante. Si R² est supérieur à 0,1, le modèle est significatif. Si R² est compris entre 0,05 et 0,1, alors le modèle est forcément tangent, et s'il est inférieur à 0,05, alors le modèle est non significatif. Selon Mean While & Chin (1998), on peut considérer que des valeurs de R² de 0,67, 0,33 et 0,19 sont respectivement des effets significatifs, modérés et faibles (Jr. et al. 2017). En ce qui nous concerne, le construit *Compétences* présente un R² de 0,915, ce qui signifie que 91,5 % de la variance de cette variable est expliquée par les variables indépendantes du modèle.

Sa version ajustée, légèrement inférieure (0,913), confirme la solidité de cette relation tout en tenant compte du nombre de prédicteurs. De même, *Performance Financière* affiche un R^2 élevé de 0,944, indiquant une forte capacité explicative du modèle, avec un R^2 ajusté de 0,939. Enfin, *Transformation Numérique* présente un R^2 de 0,697 et un R^2 ajusté de 0,690, ce qui, bien que plus modéré, reste acceptable et montre que près de 70 % de sa variance est expliquée par les facteurs du modèle. On trouvera dans le tableau ci-après les valeurs successives du coefficient de détermination et du coefficient de détermination ajusté.

Tableau 8 : Test de coefficient de détermination (R square)

	R-square	R-square adjusted
Compétences	0.915	0.913
Performance Financière	0.944	0.939
Transformation Numérique	0.697	0.690

Source : Sortie Smart PLS

5.2.3. Coefficient de l'effet Size (f^2)

Après l'évaluation de (R^2) pour chaque variable latente endogène, il est très important d'étudier la variation de (R^2) suite à l'élimination de chaque variable latente exogène ce qui revient à déterminer l'intensité de l'impact de cette dernière. La taille de l'effet f^2 est calculée en notant le changement de R^2 lorsqu'une construction spécifique est éliminée du modèle. La taille de l'effet de la construction omise pour une construction endogène particulière peut être déterminée telle que 0,02, 0,15 et 0,35 représentent respectivement des effets faibles, moyens et importants. Les valeurs de f^2 indiquent l'ampleur de l'effet d'une variable indépendante sur une variable dépendante. Selon Cohen (1988) :

- $f^2 < 0,02$: effet très faible ou négligeable
- $0,02 \leq f^2 < 0,15$: effet
- $0,15 \leq f^2 < 0,35$: effet moyen
- $f^2 \geq 0,35$: effet fort

L'analyse de notre modèle par SmartPLS, nous a donné ces valeurs :

Tableau 9: Évaluation des effets de taille (f^2)

Variables	Compétences	Contrôle budgétaire	Performance Financière	Transformation Numérique
Compétences			0.447	
Contrôle budgétaire			0.014	2.305
Performance Financière				
Transformation Numérique	10.777		0.304	

Source : Sortie Smart PLS

Donc il devient clair, selon le tableau suivant que :

- ✓ La transformation numérique a **un fort effet** sur les compétences, avec une valeur de $f^2 = 10.777$, bien au-delà du seuil de 0,35 défini par Cohen (1988), ce qui indique une influence très importante.
- ✓ Les compétences a **un effet modéré** sur le contrôle budgétaire ($f^2 = 0.447$), ce qui signifie que ce lien a une contribution significative à la variance expliquée.
- ✓ La transformation numérique exerce **un effet moyen** sur la performance financière ($f^2 = 0.304$), soulignant son rôle non négligeable dans la performance de l'organisation.
- ✓ Le contrôle budgétaire a **un faible effet** sur la performance financière ($f^2 = 0.014$), ce qui suggère un lien faible voire marginal.

5.3. Analyse de l'effet médiateur de la variable Transformation numérique et modérateur des compétences :

Une variable est dite médiatrice lorsqu'elle intervient entre une variable explicative et une autre variable à expliquer. Ce qui revient à dire que la variation de la variable explicative entraîne une variation au niveau de la variable médiatrice qui à son tour entraîne la variation de la variable à expliquer.

Selon Baron & Kenny (1986), on distingue deux types de médiation : une médiation parfaite et une médiation partielle. La première signifie l'existence d'une seule variable intermédiaire dominante (El Akremi & Roussel, 2003). Selon Bennaceur & Chafik (2019), une variable médiatrice parfaite transmet intégralement l'impact de la variable explicative sur la variable à expliquer. Ce qui revient à dire que l'effet direct de la variable explicative sur la variable à expliquer s'annule en présence de la variable médiatrice parfaite. Quant à la médiation partielle, elle signifie que l'introduction de la variable médiatrice ne fait pas annuler l'effet direct de la variable explicative sur la variable à expliquer mais tout simplement le réduit à un niveau inférieur.

5.3.1. Bootstrap the indirect effect :

L'effet modérateur est défini par Borau et al (2015) comme l'existence d'une ou de plusieurs variables qui modulent l'influence d'une variable X sur une variable Y, en impactant la nature, le sens et/ou la force de cette influence qui varierait selon les valeurs de la variable modératrice. Dans notre cas le tableau suivant, nous permet de confirmer ou infirmer les hypothèses contenant un ou plusieurs variables médiatrices :

Tableau 10 : Test des hypothèses de la variable modératrice

Variables	Original sample (O)	Sample mean (M)	Standard deviation (STDEV)	T statistics (O/STDEV)	P values
Transformation Numérique -> Compétences -> Performance Financière	0.522	0.499	0.252	2.071	0.038
Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique -> Compétences -> Performance Financière	0.302	0.313	0.109	2.767	0.006
Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique -> Compétences	-0.799	-0.570	0.379	2.106	0.035
Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique -> Performance Financière	-0.400	-0.288	0.281	1.423	0.155

Source : Sortie Smart PLS

5.3.1.1. Analyse de l'effet médiateur : (Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique -> Performance Financière)

Les résultats du tableau, présenté en haut, permettent d'entamer la vérification de la deuxième hypothèse de recherche, qui s'énonce, à titre de rappel, comme suit : H.2. La transformation numérique joue un rôle médiateur positif et significatif dans la contribution des outils de contrôle budgétaire à la performance financière des entreprises.

Les estimations obtenues montrent l'absence d'effet indirect clair du contrôle budgétaire sur la performance financière via transformation numérique seule. En effet, La valeurs-p est supérieure à 0.05 ce qui entraîne une relation non significative. D'où on déduit que l'hypothèse (H.2) est rejetée.

5.3.1.2. Analyse de l'effet médiateur : (Contrôle budgétaire -> Transformation Numérique -> Compétences -> Performance Financière)

Les résultats de tableau permettent d'entamer la vérification de la dernière hypothèse de notre travail de recherche, qui s'énonce, à titre de rappel, comme suite : H.3. La transformation numérique, lorsqu'elle est accompagnée du développement des compétences, joue un rôle médiateur positif et significatif dans la relation entre les outils de contrôle budgétaire et la performance financière des entreprises.

D'après les résultats de notre tableau présenté par le logiciel SMART PLS 4, il devient clair que le chemin complet partant du contrôle budgétaire, passant par la transformation numérique et les compétences, jusqu'à la performance financière, est significatif ($\beta = 0.302$, $p = 0.006$). Cela suggère que l'effet du contrôle budgétaire sur la performance passe par une médiation en chaîne, dans laquelle la transformation numérique accompagnée des compétences jouent un rôle central. D'où on déduit que l'hypothèse (H.3) est confirmée.

6. Discussion et Interprétation des résultats

Notre dernier axe sera consacré, tel que sus mentionné sur la discussion des résultats des liens directs ; le contrôle budgétaire et la performance. Dans un deuxième temps, nous tenterons d'analyser les résultats des variables: la transformation numérique et la compétence. La première partie sera consacrée à la discussion de notre modèle théorique général et cela à travers les liens linéaires directs entre le contrôle budgétaire et la performance financière. En fait le lien a été abordé dans notre première hypothèse de recherche.

Dans l'objectif d'apporter des éléments de réponses pertinents à notre problématique de recherche, nous allons commencer par discuter la première hypothèse formulée dans notre modèle. Il s'agit de l'hypothèse qui cherche à tester la contribution directe des outils de contrôle budgétaire à la performance financière.

D'après nos résultats le Coefficient estimatif de la dimension Performance attendue valant 0.054, ce qui nous amène à conclure à la direction négative de la relation existant entre le contrôle budgétaire et la performance financière des organisations. De cette manière le contrôle budgétaire et ses outils traditionnels ne sont plus performants autrement dit ne contribuent plus à la performance financière des entreprises. Donc nos résultats permettent à l'hypothèse H1 qui stipule que Les outils de contrôle budgétaire contribuent directement, positivement et significativement à la performance efficace, d'être Rejetée. En effet, plusieurs études et recherches ont démontré que le contrôle budgétaire est devenu inefficace dans le contexte actuel, caractérisé par une complexité accrue et une dynamique économique rapide. En effet, (SONJAYA, Y. 20024) dans son étude Exploring the evolution of budgeting Practice from traditional to Technology, a démontré clairement l'inefficacité des méthodes traditionnelles et l'importance des technologies telles que ERP.... Pour améliorer l'efficacité et la précision des processus budgétaire.

Plusieurs études stipulent le rôle de la transformation numérique dans la contribution des outils de contrôle de contrôle budgétaire à la performance financière des organisations.

D'après nos résultats, le Coefficient estimé de la dimension Attente d'effort étant égale à - 0.288, nous permet d'infirmer le sens positif de la relation entre le contrôle budgétaire la transformation numérique et la performance. Ainsi, nos résultats statistiques montrent l'existence d'un lien non significatif entre l'influence le contrôle budgétaire et la performance à travers le lien médiatrice de la transformation numérique et permet de Rejeter l'hypothèse H2 qui stipule que La transformation numérique joue un rôle médiateur positif et significatif dans la contribution des outils de contrôle budgétaire à la performance Financière des entreprises. Et cela revient à la réalité que les outils numériques ne sont pas fiables si les utilisateurs de ce dernier ne sont pas compétents. Cependant, la transformation numérique demeure l'un des leviers essentiels de la performance selon nombreux chercheurs. C'est pourquoi cette hypothèse peut être modifiée ou reformulée comme suit :

H2 reformulée : la transformation numérique joue un rôle médiateur positif et significatif dans la contribution des outils de contrôle budgétaire à la performance financière des entreprises lorsqu'elle est accompagnée d'un autre facteur.

Lors de la recherche qualitative, nous avons repéré une dimension additionnelle qui contribue aux processus de performance dans un contexte de transformation numérique. Il s'agit de la compétence des utilisateurs.

D'après nos résultats, l'indice P value égale 0,006, nous permet de confirmer le sens positif de l'effet médiateur de la transformation numérique accompagnée de la compétence des utilisateurs comme variable modératrice entre le contrôle budgétaire et la performance financière des entreprises. Ainsi, nos résultats statistiques confirment le rôle que jouent les compétences des utilisateurs dans la contribution du contrôle budgétaire à la performance financière des entreprises à travers les nouvelles technologies numériques. En effet, nos résultats permettent à l'hypothèse H3 qui stipule que la transformation numérique, lorsqu'elle est accompagnée du développement des compétences, joue un rôle médiateur positif et significatif dans la relation entre les outils de contrôle budgétaire et la performance financière des entreprises d'être Confirmée.

En réalité, la maîtrise des outils numérique, la capacité à prendre des décisions éclairées ainsi qu'à analyser et interpréter les résultats sont des compétences indispensables pour que le digital ait un impact positif sur la performance financière des entreprises. Leur absence risque, au contraire, de nuire à cette dynamique.

Nous avons opté pour la méthode des équations structurelles par la méthode des moindres carrés partiels (PLS-SEM), à l'aide du logiciel SmartPLS 4. Cette méthode est appropriée compte tenu

de la taille relativement modeste de l'échantillon (41 observations) et du caractère exploratoire du modèle ajusté. L'analyse s'est déroulée en deux étapes : (1) évaluation du modèle de mesure (qualité psychométrique des échelles) et (2) évaluation du modèle structurel (tests d'hypothèses).

Dans l'évaluation du modèle de mesure, nous avons examiné la fiabilité de chaque construit latent via le coefficient alpha de Cronbach et la fiabilité composite (CR). Les résultats indiquent une bonne cohérence interne pour tous les ensembles d'items (CR de chaque variable > 0,8, dépassant le seuil de 0,7) et des alpha de Cronbach supérieurs à 0,7 également. La validité convergente a été vérifiée par l'Average Variance Extracted (AVE) de chaque construit, qui dépasse 0,5 dans tous les cas, traduisant qu'une part majoritaire de la variance des items est expliquée par le construit latent correspondant. Par exemple, le construit « Compétences » affiche une AVE de l'ordre de 0,65, ce qui est satisfaisant. Nous avons aussi contrôlé la validité discriminante par le critère de Fornell-Larcker : pour chaque variable, la racine carrée de l'AVE est supérieure aux corrélations partagées avec les autres construits, confirmant que chaque concept mesure bien quelque chose d'unique et distinct des autres. Ainsi, nos mesures peuvent être jugées fiables et valides, permettant de passer à l'interprétation du modèle structurel.

Concernant l'évaluation du modèle structurel, nous avons d'abord examiné le coefficient de détermination R^2 des variables endogènes pour évaluer la part de variance expliquée. Le modèle final présente des R^2 élevés, témoignant d'une forte capacité explicative :

- R^2 (Compétences) $\approx 0,92$ (soit $\sim 92\%$ de la variance des compétences expliquée par les variables explicatives du modèle).
- R^2 (Transformation numérique) $\approx 0,70$ (70% de variance expliquée).
- R^2 (Performance financière) $\approx 0,94$ (94% de variance expliquée par l'ensemble des antécédents considérés).

Ces valeurs indiquent un pouvoir explicatif substantiel du modèle proposé sur la performance financière, suggérant que les facteurs retenus (contrôle budgétaire, transformation numérique, compétences) couvrent bien les déterminants majeurs de la performance dans notre contexte. Nous avons ensuite testé les relations hypothétiques via l'algorithme de Bootstrapping (5000 itérations) pour obtenir les coefficients de chemin (β) et leur significativité (valeurs de t et p associées). Les principaux résultats sont résumés ci-dessous :

Le lien direct contrôle budgétaire \rightarrow performance financière n'est pas statistiquement significatif. Le coefficient estimé est positif mais faible et incertain (β non significatif, $p > 0,05$).

Autrement dit, H1 est infirmée par nos données : pris isolément, l'usage d'outils de contrôle

budgétaire ne montre pas d'effet direct notable sur la performance financière. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que presque toutes les entreprises de l'échantillon pratiquent le contrôle budgétaire à un degré ou un autre, rendant sa variabilité peu discriminante sur la performance, ou par la présence d'effets médiateurs forts qui absorbent l'effet direct.

Le lien contrôle budgétaire → transformation numérique est positif et très significatif (β élevé, $p < 0,001$). En d'autres termes, les entreprises de l'échantillon qui déploient davantage de pratiques de contrôle budgétaire ont aussi tendance à adopter plus intensivement des outils numériques pour ce faire. Ce résultat peut refléter qu'un pilotage budgétaire exigeant pousse à s'équiper en logiciels (ERP, BI) pour gagner en efficacité, ou inversement que les entreprises digitalisées en profitent pour renforcer leurs pratiques budgétaires. Quoi qu'il en soit, cela valide l'idée que le contrôle budgétaire est un vecteur de demande de solutions numériques, établissant la première étape nécessaire à la médiation.

Le lien transformation numérique → performance financière est positif et significatif (β d'environ 0,30, $p \approx 0,006$). Cela signifie que l'usage accru des outils digitaux dans le contrôle de gestion contribue bien à de meilleures performances financières, toutes choses égales par ailleurs. On peut interpréter ce coefficient comme l'effet indirect du contrôle budgétaire sur la performance à travers la transformation numérique. Notre hypothèse H2 (médiation par la TN) est donc partiellement confirmée : la transformation numérique joue un rôle dans la chaîne causale, même si ce résultat doit être nuancé (voir H3).

Le lien contrôle budgétaire → compétences (c'est-à-dire l'impact du niveau de contrôle budgétaire sur le développement des compétences des utilisateurs) est positif, mais il n'a pas été retenu significatif de manière indépendante dans notre modèle final. En effet, nous avons constaté que c'est plutôt la transformation numérique qui influence fortement le niveau de compétences.

Le lien transformation numérique → compétences est très fortement positif et significatif (β élevé, $p < 0,001$). Ce résultat marquant indique que l'adoption d'outils numériques dans l'entreprise est accompagnée d'une montée en compétence des collaborateurs (via formations, apprentissage sur le tas, etc.). Plus quantitativement, la suppression de la variable « transformation numérique » ferait chuter drastiquement le R^2 des compétences ($f^2 > 10$), ce qui montre à quel point la variation des compétences est liée à la présence d'outils numériques à maîtriser.

Le lien compétences → performance financière apparaît également positif et significatif ($\beta > 0,25$, $p < 0,05$). Les entreprises dont les équipes affichent de fortes compétences en outils

digitaux et en analyse financière tendent à avoir une meilleure performance. Cela rejoint l'intuition que des employés compétents exploitent mieux les informations et prennent de meilleures décisions, ce qui se reflète dans les résultats de l'entreprise.

Enfin, nous avons évalué l'effet médiateur combiné de la transformation numérique et des compétences dans la relation entre contrôle budgétaire et performance (H3). Concrètement, il s'agit d'un chemin causal séquentiel : contrôle budgétaire → transformation numérique → compétences → performance. Le test de cette médiation séquentielle (via l'approche bootstrapping des effets indirects) a révélé un effet médiateur positif et significatif. En d'autres termes, le contrôle budgétaire contribue à la performance principalement via l'amélioration des outils numériques et des compétences plutôt que directement. L'hypothèse H3 est confirmée, soulignant que la présence de compétences développées amplifie le rôle médiateur de la transformation numérique. En effet, lorsque nous incluons la variable "compétences" dans le modèle, l'hypothèse H2 initiale (médiation par la TN seule) doit être modifiée : la transformation numérique seule n'explique qu'une partie de l'effet, c'est l'association "transformation + compétences" qui explique pleinement comment le contrôle budgétaire améliore la performance.

Nos résultats quantitatifs suggèrent que le contrôle budgétaire n'améliore significativement la performance financière qu'à travers un usage intensif d'outils numériques couplé à des compétences élevées des utilisateurs. Le lien direct est négligeable, ce qui signifie que dans notre échantillon, les entreprises tirant un avantage du contrôle budgétaire sont celles qui ont su le moderniser et former leur personnel en conséquence. Ces conclusions quantitatives convergent avec les constats de l'étude qualitative, offrant ainsi une validation par méthodes mixtes robuste.

L'étude qualitative a mis en lumière un schéma explicatif cohérent : les entreprises agricoles considèrent le contrôle budgétaire comme nécessaire mais insuffisant en soi pour garantir la performance. L'innovation numérique apparaît comme le facteur différenciant qui donne toute son efficacité au contrôle budgétaire (plus de rapidité, précision, proactivité) – c'est l'idée de contrôle budgétaire 2.0 ou « contrôle budgétaire numérique » souvent évoquée. Toutefois, pour atteindre ce stade, l'élément humain – et notamment la compétence – est déterminant : sans compétences, le contrôle budgétaire numérique reste lettre morte ; avec des compétences adéquates, il devient un formidable levier de performance. Ces enseignements qualitatifs ont directement alimenté la conception du modèle testé quantitativement.

Les résultats quantitatifs obtenus auprès de 41 répondants renforcent et précisent les constats précédents. Ils confirment d'abord que le contrôle budgétaire en tant que tel n'a pas d'effet direct significatif sur la performance financière (H1 rejetée). Autrement dit, dans l'échantillon, les entreprises pratiquant un contrôle budgétaire rigoureux n'étaient pas nécessairement plus performantes financièrement que les autres, toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat peut surprendre de prime abord, mais il s'explique par la présence de relations médiatrices importantes. En effet, nous avons constaté que le contrôle budgétaire exerce un effet positif sur la performance uniquement lorsqu'il est couplé à un fort degré de transformation numérique de ce processus. L'effet indirect « contrôle budgétaire → transformation numérique → performance » est positif et hautement significatif (H2 partiellement validée). Cela signifie concrètement que les entreprises qui combinent *discipline budgétaire* et *outils numériques avancés* obtiennent de bien meilleurs résultats financiers que celles qui pratiquent l'un sans l'autre. Par exemple, une entreprise de l'échantillon ayant un contrôle budgétaire formalisé mais sans outil moderne n'a pas amélioré sa marge de façon notable, alors qu'une autre entreprise, également très budgétaire *et* équipée d'un ERP/BI, a vu sa rentabilité s'accroître sensiblement. Nos données suggèrent donc une sorte de synergie entre contrôle budgétaire et digitalisation : l'effet bénéfique du premier n'apparaît que via la seconde.

Ensuite, et surtout, l'hypothèse H3 a été corroborée : la compétence des utilisateurs renforce le rôle médiateur de la transformation numérique. Plus précisément, l'analyse structurelle séquentielle montre que l'impact positif du contrôle budgétaire sur la performance transite par un chemin double : d'abord à travers la transformation numérique, puis à travers le développement des compétences qu'implique cette transformation. Nos résultats quantitatifs indiquent que l'introduction d'outils numériques de gestion budgétaire explique environ 70% de la variance dans le niveau de compétences des équipes financières. À son tour, ce niveau de compétences explique une part significative de la performance. Ainsi, les entreprises qui réussissent sont celles où le *contrôle budgétaire incite à adopter des outils digitaux, ce qui pousse à former les employés*, aboutissant in fine à une amélioration de la performance grâce à des processus plus efficaces et des décisions mieux informées. D'un point de vue statistique, le chemin indirect complet "contrôle budgétaire → outils numériques → compétences → performance" est significatif ($p < 0.01$), tandis que le chemin direct "contrôle budgétaire → performance" ne l'est pas. Ce médiateur combiné (outils + compétences) explique donc la quasi-totalité de la contribution du contrôle budgétaire à la performance dans notre modèle.

Enfin, quelques chiffres notables de l'analyse quantitative méritent d'être soulignés pour contextualiser la force des effets : le modèle final explique 94% de la variance de la performance financière ($R^2 = 0,94$), ce qui est exceptionnellement élevé pour des données en sciences de gestion. Cela suggère que, dans notre échantillon homogène (même secteur, même région), les différences de performance entre entreprises sont principalement dues à des différences dans leurs pratiques de contrôle budgétaire, de digitalisation et dans les compétences afférentes. De plus, l'effet de la transformation numérique sur la performance est de taille modérée ($f^2 \approx 0,30$), et l'effet du contrôle budgétaire sur la performance est très faible ($f^2 \approx 0,01$), ce qui confirme statistiquement que sans digitalisation, le contrôle budgétaire seul a un impact marginal. Par contraste, l'effet de la transformation numérique sur les compétences est énorme ($f^2 > 10$, ce qui est très au-delà des standards courants), traduisant qu'une bonne partie du développement de compétences dans ces entreprises provient des exigences créées par la digitalisation (nouveaux logiciels, nouvelles méthodes). L'effet des compétences sur la performance n'est pas isolé directement dans le f^2 car les compétences agissent en partie de concert avec la transformation, mais leur contribution est bien présente dans le chemin complet.

Les résultats de cette recherche mixte offrent un éclairage cohérent sur la manière dont le contrôle budgétaire, la transformation numérique et les compétences interagissent pour influencer la performance financière des entreprises agricoles. En résumé, ils indiquent que le contrôle budgétaire traditionnel, pris seul, a un effet limité sur la performance, mais qu'il peut devenir un véritable catalyseur de performance lorsqu'il est modernisé par le numérique et porté par des équipes compétentes. Ce constat rejoint des observations faites dans d'autres secteurs : par exemple, Omerani et al. (2022) ont montré que dans les banques marocaines, la transformation digitale améliore significativement la performance financière, ce qui converge avec notre mise en évidence du rôle crucial des outils numériques. De plus, notre étude confirme empiriquement ce que Kaizar et Hilmi (2023) avancent conceptuellement : le contrôleur de gestion moderne doit intégrer les nouvelles technologies pour rester efficace et contribuer aux résultats de l'entreprise.

Notre étude souligne également le rôle de médiation de la transformation numérique et des compétences. Ce résultat apporte une contribution empirique originale en gestion : il ne s'agit pas simplement de dire que « le contrôle budgétaire améliore la performance » ou que « la digitalisation améliore la performance », mais de montrer que le contrôle budgétaire améliore la performance via la digitalisation, elle-même rendue efficace par les compétences. Autrement dit, la relation est conditionnelle et en chaîne. Cela peut expliquer pourquoi certaines études

passées n'ont pas trouvé de lien clair entre contrôle budgétaire et performance – elles n'ont peut-être pas pris en compte ces variables intermédiaires.

7. Limites de l'étude et perspectives de recherche

Bien que riche en enseignements, cette étude comporte certaines limites qu'il convient de noter. D'abord, notre échantillon quantitatif de 41 répondants, bien qu'acceptable pour une approche PLS, reste de taille modeste et limité géographiquement (région Souss-Massa). Les résultats gagneraient à être confirmés sur un échantillon plus large, englobant par exemple d'autres régions du Maroc ou d'autres pays, afin de renforcer la généralisabilité des conclusions. De plus, l'étude s'est concentrée sur le secteur agricole, un secteur spécifique où les aléas sont nombreux, il serait intéressant de voir si les mêmes dynamiques se retrouvent dans d'autres secteurs (industrie manufacturière, services, etc.).

Ensuite, les mesures de performance utilisées sont en partie perceptuelles (évaluation par les répondants). Pour une recherche future, on pourrait intégrer des données financières objectives (comme l'évolution réelle du chiffre d'affaires ou de la marge bénéficiaire) issues des états financiers des entreprises, afin de corroborer les performances auto-déclarées. Cela réduirait les biais potentiels d'auto-évaluation.

Une autre limite tient à la transversalité de la collecte des données quantitatives : nous avons mesuré toutes les variables à un instant T. Or, le développement de la performance suite à la transformation numérique peut être un processus s'étalant dans le temps. Il serait judicieux d'envisager une étude longitudinale, par exemple en suivant les mêmes entreprises sur quelques années, pour voir comment l'amélioration des compétences et l'adoption des outils digitaux influencent graduellement les résultats financiers.

Enfin, notre modèle n'a inclus que certaines variables médiatrices/modératrices (outils et compétences), mais d'autres facteurs pourraient intervenir. Par exemple, le soutien de la direction ou la culture organisationnelle vis-à-vis du changement pourraient moduler la réussite de la transformation numérique (Erragragui & Aoufir, 2023). De même, des contraintes externes (p. ex. régulation, accès à Internet en zone rurale) pourraient jouer sur l'adoption effective des outils. Intégrer ces variables dans de futurs travaux permettrait d'affiner la compréhension du phénomène.

Malgré ces limites, notre étude ouvre plusieurs perspectives de recherche intéressantes. Il serait pertinent d'approfondir la notion de contrôle budgétaire agile dans un monde digitalisé : comment concilier besoin de planification et flexibilité stratégique dans le cadre agricole incertain ? De plus, l'émergence de nouvelles technologies comme l'intelligence artificielle

(IA) offre un champ d'étude : par exemple, quel serait l'impact de l'IA (chatbots, analyses prédictives avancées) sur le processus budgétaire et la performance, et quelles compétences cela exigerait-il des contrôleurs de gestion ? Enfin, une comparaison entre entreprises digitalisées et non digitalisées en matière de contrôle budgétaire (deux groupes) pourrait fournir une quasi-expérimentation pour confirmer l'effet de la transformation numérique sur la performance (Arharbi & El Aissaoui, 2024 le suggèrent également).

Conclusion

Cette recherche empirique mixte a mis en évidence l'importance d'une approche intégrée du pilotage financier dans les entreprises agricoles à l'ère du numérique. Le contrôle budgétaire, pratique de gestion éprouvée, ne déploie pleinement ses effets sur la performance que s'il est accompagné d'une transformation numérique adéquate et d'un investissement dans le capital humain. Les résultats obtenus dans la région Souss-Massa confirment que l'alignement entre outils de gestion, technologie et compétences est un facteur clé de succès pour améliorer la performance financière dans un secteur confronté à de nombreux aléas.

En pratique, les entreprises agricoles gagneraient à concevoir la transformation digitale non pas comme une contrainte technologique, mais comme une opportunité d'améliorer leur pilotage à condition d'y associer les hommes et les femmes qui font parler les chiffres. Pour les acteurs du secteur, la voie vers la performance passe par des budgets bien tenus, des logiciels bien utilisés et des personnes bien formées.

Nos travaux contribuent à la littérature en confirmant, dans un contexte spécifique, le rôle médiateur des technologies et modérateur des compétences entre le contrôle budgétaire et la performance financière. Ils invitent les chercheurs à poursuivre l'exploration de ces interactions complexes, alors que l'entreprise du futur se dessine à l'intersection de la finance, du numérique et du facteur humain. À l'heure où le monde agricole intègre de plus en plus les données (smart farming, IoT, etc.), s'assurer que les outils de contrôle évoluent de concert avec ces avancées sera crucial pour convertir l'information en performance durable.

BIBLIOGRAPHIE

- Arharbi, N., & El Aissaoui, Y. (2024). Vers un contrôle de gestion agile : l'Intelligence Artificielle et le Big Data pour la performance en environnement incertain. *International Journal of Data Analytics and Management*, 1(2), 2024.
- Barba-Sánchez, V., Meseguer-Martínez, A., & Raposo, M. L. (2024). Effects of digital transformation on firm performance: The role of IT capabilities and digital orientation. *Heliyon*, 10, e027725.
- Bennaceur, A. (2019). Aperçu sur les fondements théoriques liés à l'explication de l'adoption des nouvelles technologies sur la base du modèle TAM. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 2(3), 419–433.
- Boutgayout, B., & El Ghazali, M. (2020). Contrôle de gestion 3.0 : Nouveaux outils et prise de décision à l'ère de la transformation digitale. *Revue Internationale d'Économie Numérique*, 2(1), 1–15.
- Cherkaoui Benslimane, M., & El Ansari, M. (2020). La performance globale : Mesure et pilotage. *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit*, 4(2), 940–961.
- Erragragui, S., & Aoufir, M. (2023). Comprendre l'approche de la transformation digitale : déterminants, opportunités et défis, proposition d'un modèle théorique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(3-1), 384–411.
- Hope, J., & Fraser, R. (2003). *Beyond Budgeting: How Managers Can Break Free from the Annual Performance Trap*. Boston : Harvard Business School Press.
- Kaizar, C., & Hilmi, Y. (2023). Le contrôle de gestion à l'ère des nouvelles technologies et de la transformation digitale. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 4(4), 1–28.
- Kindo, H. (2022). Le système budgétaire comme outil de mesure de la performance d'une organisation internationale : cas du CAFRAD. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(4), 694–717.
- Omerani, D., El Fezzazi, I., & Ezzine, H. (2022). Transformation digitale et performance financière : cas des banques commerciales marocaines cotées. *Revue Française d'Économie et de Gestion*, 3(10), 448–464.
- Reutter, J., Allain, É., & Landagaray, P. (2021). L'évolution des rôles du contrôleur de gestion à l'ère de la Business Intelligence. *ACCRA – Revue de l'Association de Contrôle de Gestion*, 11(2), 75–97.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations* (3rd ed.). New York : Free Press.

Touicher, O., & Loulid, M. (2023). Gestion budgétaire : un levier clé pour la prise de décisions stratégiques. *Revue de l'Entrepreneuriat et de l'Innovation*, 5(20), 55–70.