متطلبات تنفيذ مهمة التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية

Requirements of External Audit Mission on the Cloud Execution Computing Environment

مفتاحي محمد*

جامعة لونيسي علي، البليدة 2،

الجزائر

m.meftahi@univ-blida2.dz

تاريخ الإرسال: 2023/02/10 تاريخ القبول: 2023/04/18 تاريخ النشر: 2023/04/22

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى تحديد الإطار النظري والتطبيقي لتنفيذ مهمة التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية، من خلال معالجة اشكالية تحديد مختلف المتطلبات والتحديات التي تواجه تنفيذ أعمال التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية، حيث تكمن أهمية البحث في تسليط الضوء على تكنولوجيا الحوسبة السحابية التي تعتمد من خلالها المؤسسة على مؤدي خدمات خارجي لاستغلال موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصال دون الحاجة إلى حيازتها، وعلاقتها بنظام المعلومات المحاسبي، وبالتالي بالتدقيق الخارجي، حيث خلصت الدراسة إلى تحديد مجموعة من المتطلبات تتضمن التوجيهات الواجب اتباعها والانشطة اللازم تنفيذها من المدقق، والمستوحاة من المعيار الدولي للتدقيق رقم 402 ومعيار التأكيد رقم 3402 ، ومرجعيات الرقابة على تكنولوجيا المعلومات والاتصال وإدارة مخاطرها مثل دلائل المعهد الوطني (الأمريكي) للمعايير والتكنولوجيا ومعايير جمعية الرقابة وتدقيق نظم المعلومات.

الكلمات المفتاحية: تدقيق خارجي، تكنولوجيا المعلومات والاتصال، حوسبة سحابية، إخراج.

Abstract :

This research aims to define the theoretical and the applied framework to execute the external audit on the cloud computing environment, by treatment a problimatic of identifying the varous requirments and challenges facing the implementation of the external audit in cloud computing environment, where the importance of the research lies in highlighting the cloud computing technology that depends on in which companies relies on an external service provider to exploit ICT Ressources without needs to acquire them. This research concluded by defining set of requirements including guidances should be followed, and activities should be executed, whitch inspeared from ISA402 and ISAE 3402, and from ICT control and managing risks references, such as NIST and ISACA.

Key Words: External Audit, Information and Communication Technology, Cloud Computing, Outsourcing.

JEL Classification : M42, M41.

* مرسل المقال: مفتاحي محمد (*m.meftahi@univ-blida2.dz*)

المقدمة:

توفر تكنولوجيا المعلومات والاتصال العديد من الحلول التي تساعد في تحقيق المؤسسات لتحول رقمي يتيح لها الولوج بسلاسة في ما يسمى باقتصاد المعرفة، فالوسائل التكنولوجية تعمل على رقمنة مختلف الوظائف الداخلية بالمؤسسة مثل المحاسبة والموارد البشرية...الخ، ورقمنة المعاملات التجارية والإدارية التي تتم مع المتعاملين معها في البيئة الخارجية.

ومن جهتها، تعتبر الحوسبة السحابية من الحلول التكنولوجية الحديثة التي برزت وتطورت بتطور تكنولوجيات الانترنت وخدماتها الموجهة للمؤسسات الحديثة، واحتلال هذه التكنولوجيات موقعاً استراتيجياً في المؤسسة، توفر بدورها نظرة جديدة للمؤسسة اتجاه بنيتها التنظيمية ونظام معلوماتها، تسمح لها بالتركيز أكثر على توجيه مواردها للاستغلال في نشاطها الأساسي، عن طريق الاهتمام بالوظائف والأنشطة العملياتية أكثر من وظائف وأنشطة الدعم.

بالمقابل يعد التدقيق الخارجي من أهم عمليات الرقابة التي تخضع لها المؤسسات، حيث لابد على المدقق الخارجي أو مكتب التدقيق الخارجي فحص كل ما له علاقة بإعداد الحسابات والقوائم المالية للمؤسسة الخاضعة للتدقيق من أجل إعطاء رأي فني حول مدى شرعيتها وسلامتها، مروراً بتقييم نظام رقابتها الداخلية، حيث يعتبر التدقيق الإلكتروني من ضروريات عمل التدقيق الخارجي في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال عامة وبيئة الحوسبة السحابية على وجه الخصوص، بتوفيره للمدقق الوسائل والأدوات اللازمة لتحقيق أهداف مهمة التدقيق، إذ تتميز هذه الوسائل بالتغير والتحديث الدائم لتتماشى مع التطور المستمر لحلول تكنولوجيا المعلومات والاتصال المستعملة في المؤسسات الخاضعة للتدقيق.

وبناءا على ما سبق، أمكن طرح الإشكالية الآتية:

الإشكالية: ما هي مختلف المتطلبات والتحديات التي تواجه تنفيذ أعمال التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية؟

الفرضيات: ومن خلال هذا السؤال الرئيس يمكن وضع الفرضيات الآتية:

- **الفرضية الأولى:** الحوسبة السحابية مرحلة من مراحل تطور الحلول الرقمية الموجهة لخدمة المؤسسات الحديثة؛
- **الفرضية الثانية:** الحوسبة السحابية تُغير تنظيم العمل المحاسبي في المؤسسات الحديثة تغييرا جوهريا؛
- **الفرضية الثالثة:** تبني حلول الحوسبة السحابية يؤدي بالمدقق الخارجي على تكييف منهجية وإجراءات مهمة التدقيق.

الأهداف: نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها:

- تحديد مفهوم الحوسبة السحابية والخدمات التي يمكن أن توفرها للمؤسسات الإقتصادية؛
- التعرف على تأثير الحوسبة السحابية على كل من المحاسبة في المؤسسة ومهمة التدقيق الخارجي؛
- محاولة اقتراح إطار منهجي لتنفيذ مهمة التدقيق الخارجي في مؤسسة تستفيد من خدمات الحوسبة السحابية.

وعلى هذا الأساس، تبرز أهمية طرح هذا الموضوع الحيوي من خلال مناقشتنا لعدد من المحاور التي نأمل أن تخرج في نهايتها إلى صياغة علمية وموضوعية على غرار المحاور التالية:

- الإطار العام للحوسبة السحابية ودورها في المؤسسة؛
- الحلول البرمجية كخدمة SaaS في تفعيل العمل المحاسبي للمؤسسة؛
- تفعيل منهجية التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية؛
- تأثير بيئة الحوسبة السحابية على تنفيذ مهمة التدقيق الخارجي.

I. الإطار العام للحوسبة السحابية ودورها في المؤسسة

يعد مصطلح الحوسبة السحابية من المصطلحات الحديثة نسبيا، والتي وجدت لها مكانا ضمن بيئة الأعمال الحديثة التي ترتكز على حلول تكنولوجيا المعلومات والاتصال بشكل أساسي، والحلول الرقمية من خلال شبكة الأنترنت بشكل خاص، هذه الأخيرة التي أصبحت البيئة الخصبة حاليا ومستقبلا لمختلف التعاملات الاقتصادية والمالية.

1. تعريف الحوسبة السحابية:

عُرِف مصطلح الحوسبة السحابية من قبل العديد من الجهات والمؤسسات المتخصصة في مجال الرقمنة، حيث عرّف المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا في المنشور رقم 145-800 الحوسبة السحابية بأنه (Mell & Grance, 2011, p. 02) " نموذج لتمكين الوصول إلى الشبكة في كل مكان، وملائم عند الطلب، إلى مجموعة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للتكوين (مثل الشبكات والخوادم والتخزين والتطبيقات والخدمات) التي يمكن توفيرها بسرعة وإطلاقها بأقل جهد إداري أو تفاعل مع مقدم الخدمة" وتشير كذلك إلى "تقديم خدمات الحوسبة (الخوادم والتخزين وقواعد البيانات والشبكات والبرمجيات والتحليلات وأكثر من ذلك) عبر الأنترنت وتسمى الشركات التي تقدم خدمات الحوسبة السحابية هذه مقدمي الخدمات السحابية، وعادة ما تتقاضى رسوما مقابل خدمات الحوسبة السحابية عل أساس الاستخدام، على غرار الطريقة التي يتم بها تحرير فاتورة المياه والكهرباء" (رعاش، 2021، صفحة 21) كما يوجد من عرفها بأنها "الموارد والتقنيات المتوفرة تحت الطلب عبر شبكة الأنترنت والتي تستطيع توفير عدد من الخدمات المتكاملة دون التقيّد بالموارد المحلية (بالحاسوب الشخصي)، بهدف التيسير على الزبون استخدام موارد غير محدودة في أي مكان وفي أي وقت، وتشمل تلك الموارد مساحة لتخزين البيانات والنسخ الاحتياطي وبرمجيات (تشغيل وتطبيقات) وبريد إلكتروني...الخ" (شلتوت، 2015). حيث يقصد بالسحابة هنا شبكة الأنترنت التي تمثل المساحة الواسعة التي توفر السهولة والمرونة وعدم التعقيد في استغلال موارد وحلول التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصالات.

2. أهداف الحوسبة السحابية:

تتمثل أهداف الحوسبة السحابية في: (مجدوب و زياني، 2020، صفحة 327)

- جعل جهاز الحاسوب مجرد محطة عبور للوصول إلى الخادم الذي يحوي مساحة تخزين تمكن المستفيد من تشغيل بياناته؛

- توفير مساحة تخزينية للمعلومات عالية الجودة؛
- انتفاء الحاجة إلى عمل نسخ احتياطية للمعلومات المخزنة على الحواسيب الشخصية أو وسائط التخزين الخارجية كالأقراص، أو إتاحة الوصول إلى المعلومات وسهولة استرجاعها في أي وقت ومن أي مكان تتوافر فيه شبكة الأنترنت؛
- إتاحة معظم البرمجيات التشغيلية والتطبيقية و بصورة مجانية (في أغلب الأحيان) مما يوفر على المستفيد التكلفة والوقت والصيانة؛
- توفر عملية المشاركة بالمعلومات بين المستفيدين وسهولة تداولها و تناقلها عبر شبكة الأنترنت بغض النظر عن حجم تلك المعلومات وأشكال ملفاتها.642

للإشارة فقط فمبدأ تكنولوجيا الحوسبة السحابية كان موجودا من قبل من خلال إمكانية الاحتفاظ بالرسائل والملفات المرسلة بخادم مزود خدمة البريد الإلكتروني مثل (**Gmail**)، أما التكنولوجيا الحالية جاءت بإمكانية تطوير هذه الخاصية وتوفيرها للزبائن في شكل خدمة بمقابل عبر شبكة الأنترنت.

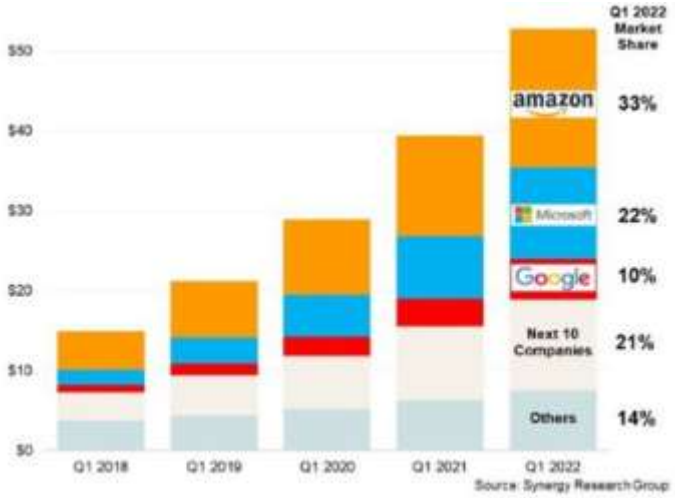
3. فوائد تبني تكنولوجيا الحوسبة السحابية:

للحوسبة السحابية عديد الفوائد بالنسبة للمؤسسة المستفيدة، أهمها: (مجدوب و زياني، 2020، صفحة 328): توفير الوقت والجهد داخل بيئة العمل؛ التوافر العالي وضمان استمرارية العمل وتحسين الأداء؛ تخفيض التكاليف بشكل عام (رخص البرمجيات , التخزين , الخوادم)؛ التوافقية للملفات والمستندات؛ المرونة في سعة التخزين والموارد بشكل عام؛ توفير التحديثات للبرامج والتطبيقات؛ صديقة للبيئة.

4. سوق الحوسبة السحابية:

يعتبر سوق الحوسبة السحابية من أسواق تكنولوجيا المعلومات والاتصال ذات مردودية مرتفعة تدر على المؤسسات والموردين لها إيرادات معتبرة، ففي تقرير قامت به مؤسسة Synergy Research Group، فإن سوق الحوسبة السحابية في الولايات المتحدة الأمريكية (بالنسبة لخدمات البنية التحتية IaaS و PaaS فقط) من خلال الشركات الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال مثل Microsoft و IBM و Google وAmazon ...الخ، لامست 53 مليار دولار أمريكي في الربع الأول من سنة 2022 بمعدل نمو قدره 34% مقارنة بنفس الفترة من السنة السابقة (Coret, 2022)، وفي تقرير مماثل قامت به مؤسسة Gartner حيث من المتوقع أن يصل حجم هذا السوق إلى 474 مليار دولار أمريكي مع نهاية عام 2022، مقابل 408 مليار دولار سنة2021 (Coret, Gartner : Les revenus mondiaux du cloud, 2021). وفيما يلي تطور إيرادات الحوسبة السحابية للبنية التحتية خلال ربع السنة الاول من 2018 إلى 2022 والحصة السوقية لكل شركة من شركات السوق.

الشكل 01 : سوق الحوسبة السحابية للبنية التحتية



Source : Corret, 2022

حيث نلاحظ امتلاك شركة أمازون لحصة سوقية تقارب الثلث (33%) كشركة رائدة في هذا المجال تتبعها شركة ميكروسوفت(22%) وشركة غوغل ب (10%).

5. الحلول البرمجية كخدمة SaaS لتفعيل العمل المحاسبي للمؤسسة

قبل التطرق للحلول البرمجية كخدمة لتفعيل العمل المحاسبي للمؤسسة كان لزاما علينا الوقوف عند أهم المحطات التطور تفعيل العمل المحاسبي تزامنا والتحولات الرقمية والتي يلخصها الشكل رقم 3 الظاهر أدناه.

الشكل 02: برمجيات المحاسبة السحابية/ آخر محطة في محطات تطور المحاسبة

Source : (Sommer, 2017, p. 3)

من الشكل أعلاه نلاحظ مجموعة من الحلول الرقمية الناتجة عن تطور تكنولوجيا المعلومات وأثرها على تفعيل العمل المحاسبي، فكلما وفرت تكنولوجيا حلول رقمية كلما استفادت منها المؤسسة في المحاسبة، حيث نجد أن المحاسبة

السحابية ناتجة عن استخدام تكنولوجيا الحوسبة السحابية لتفعيل العمل المحاسبي في المؤسسة، إذ توضح المحاسبة السحابية بشكل مباشر العلاقة بين الحوسبة السحابية والمحاسبة.

6. مفهوم وفوائد المحاسبة السحابية:

تعرف المحاسبة السحابية على أنها (يوسفي و قتال، 2021، صفحة 365) إمكانية ممارسة العمل المحاسبي عبر شبكة الأنترنت في أي وقت، وذلك من خلال إمكانية الوصول إلى كل البرامج والبيانات من أي جهاز مرتبط بشبكة الأنترنت، كما تعرَف أيضا على أنها تطبيقات خاصة بالمعالجات المحاسبية يتم استضافتها على خوادم بعيدة تعمل على معالجة وإعادة البيانات التي يقوم المستخدم بإرسالها وتتم جميع وظائف التطبيق عبر الموقع وليس على سطح المكتب الخاص بالمستخدم، حيث تتميز المحاسبة السحابية بمجموعة من الخصائص أهمها، الخدمة الذاتية عند الطلب، تجميع الموارد، المرونة السريعة أو قابلية التوسع، الخدمة على المقاس والوصول إلى الشبكة الواسعة. كما تتميز المحاسبة السحابية عن المحاسبة في المؤسسة، يمكن ذكرها في الجدول التالي:

الجدول 01: الفروقات بين المحاسبة في المؤسسة والمحاسبة السحابية

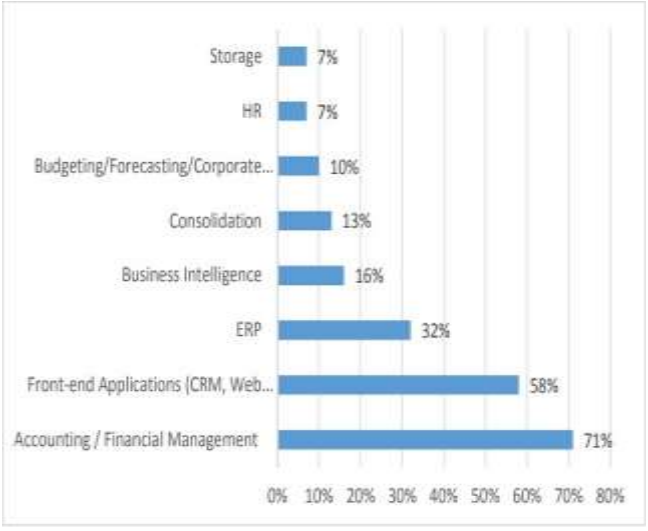
المعيار	المحاسبة التقليدية	المحاسبة السحابية
التكلفة	تتطلب استثمارات ضخمة من حيث حيازة الأجهزة والبرمجيات وتدريب المستخدمين لإدارة النظام، فضلا على تكاليف الترقية والصيانة المرتبطة بها.	تتطلب استثمارات أولية منخفضة التكاليف فهي تحتاج إلى وضع البرامج والوصول إليها عبر شبكة الأنترنت، أما مصاريف الترقية والصيانة فهي على عاتق مؤدي الخدمات.
المرونة	أقل مرونة وانسيابية لأنها تتطلب العمل عليها بشكل منفصل ونادرا ما يتطلب ملف عمل جماعي.	أكثر مرونة لأنها تمكن من الوصول إلى البيانات المحاسبية من أي مكان ومن أي جهاز يأمن الاتصال بشبكة الأنترنت.
الأمان	تعتبر أقل أمان من السحابة لأنها تتأثر بالعمل البشري.	أكثر أمان من البرامج الموجودة داخل المؤسسة، حيث يحافظ مزودو الخدمات السحابية على البيانات آمنة من خلال التشفير واستعادة النسخ الاحتياطية وما إلى ذلك
التخصيص	يتم تصميمها وفق احتياجات العمل	يتم تشغيلها على نطاق واسع ولا يمكن تخصيصه وفقا للعمل المحدد

Source : (Huong, 2020, p. 208)

إذ يتضح لنا من خلال الجدول أعلاه أن المحاسبة السحابية تتميز بالعديد من الخصائص الإيجابية مقارنة بالمحاسبة في المؤسسة ذات علاقة مباشرة بالتكاليف، إذ تتفادى المؤسسة عدة مصاريف باستخدامها المحاسبة السحابية مثل مصاريف حيازة الجانب التقني المستخدم في العمل المحاسبي مثل البرمجية والخوادم...الخ، بالإضافة إلى التخلص من المصاريف التشغيلية الخاصة بتسيير الجانب التقني، كما تضمن توافر العمل في البرمجية مادامت متصلة بشبكة الأنترنت (7/7، 24/24)، حيث بدأت المحاسبة السحابية تلقى رواجا مقبولا بين المستخدمين الطالبين لخدمات الحوسبة السحابية، ففي دراسة قام بها معهد المحاسبة السحابية (Finja & Nyberg, 2014, p. 07) سنة 2013،

بينت أن حوالي 71 % من خدمات الحوسبة السحابية المطلوبة متعلقة بالبرمجيات كخدمة (SaaS) والخاصة بالمحاسبة والتسيير المالي، والشكل الآتي يوضح طبيعة خدمات الحوسبة السحابية المطلوبة.

الشكل 03: حلول الحوسبة السحابية الأكثر طلبا عالميا



Source : (Finja & Nyberg, 2014, p. 07)

II. متطلبات وتحديات مهمة التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية

يمكن إدراج العلاقة بين التدقيق الخارجي والحوسبة السحابية ضمن علاقة التدقيق الخارجي بالتكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصالات ككل، من خلال تأثيرات هذه الأخيرة على كل من مكتب التدقيق كمؤسسة اقتصادية خدماتية تسعى إلى تبني أحسن الحلول التقنية للإستفادة منها في تحقيق أهدافها، وتأثيراتها كذلك على البنية الداخلية للمؤسسة محل التدقيق وما ينجر عنه من ضرورة تكييف المدقق لمنهجية الرقابة الواجب تنفيذها في إطار مهمة التدقيق الخارجي.

1. الحوسبة السحابية مصدر لتميّز مكتب التدقيق الخارجي:

يعرَف التدقيق الخارجي بأنه اختبار(Moussa, 2009, p. 23) انتقادي يسمح بفحص المعلومات المنشورة من قبل المؤسسة، والذي يتم إجراءه من قبل مهني مستقل وخارجي عن المؤسسة في سبيل إعطاء رأي حول موثوقية ومصداقية الحسابات السنوية، الأمر الذي يعكس مدى تعبير هذه الحسابات عن الصورة الصادقة لنتائج التعاملات التي قامت بها المؤسسة خلال الدورة السابقة، ومدى تعبيرها عن الوضعية المالية للمؤسسة في نهاية الدورة. حيث يهدف التدقيق الخارجي أساساً إلى (الاتحاد الدولي للمحاسبين،، 2010، صفحة 78) تعزيز درجة ثقة المستخدمين المستهدفين للبيانات المالية، وذلك من خلال تعبير المدقق الخارجي عن رأيه حول ما إذا كانت البيانات المالية معدة من كافة النواحي الهامة وفقاً لإطار إعداد التقارير المالية المعمول به ومعروضة بشكل عادل وتنقل وجهة

نظر صحيحة وعادلة وفقاً لإطار العمل، أي إعطاء ضمان لمستعملي القوائم المالية بأنها تعبر عن الصورة l'Image fidèle للذمة المالية للمؤسسة.

وبالاعتماد على النظرة المؤسساتية للتدقيق الخارجي، نجد أن هذا الأخير يتم في إطار علاقة مباشرة بين مؤسستين، الأولى تتمثل في مكتب التدقيق كمؤسسة خدماتية (مسك محاسبة، تدقيق، استشارة...الخ)، والثانية تتمثل في المؤسسة الخاضعة للتدقيق (إلزامي كان أو تعاقدي)، تسعى كل منهما إلى التميّز في محيط نشاطها من خلال البحث الدائم عن مصادر الميزة التنافسية التي من شأنها الرفع من الإيرادات والتخفيض من التكاليف، حيث نجد في هذا الإطار أن التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصالات تعتبر من أهم مصادر الميزة التنافسية للمؤسسات الحديثة.

والحوسبة السحابية من منظور استراتيجي تتم في إطار استراتيجية الإخراج Outsourcing ، وهي العملية التي تقوم من خلالها المؤسسة بالاستعانة بمؤدي خدمات خارجي من أجل تسيير وظيفة من وظائف دعم نشاط المؤسسة، على غرار التسيير المالي والمحاسبي، تسيير الموارد البشرية، الإشراف على نظم المعلومات، الأمن والحماية..الخ، وذلك بدفع مقابل مادّي، (ANSSI, 2018, p. 05) حيث تتميز عملية الإخراج بكونها:

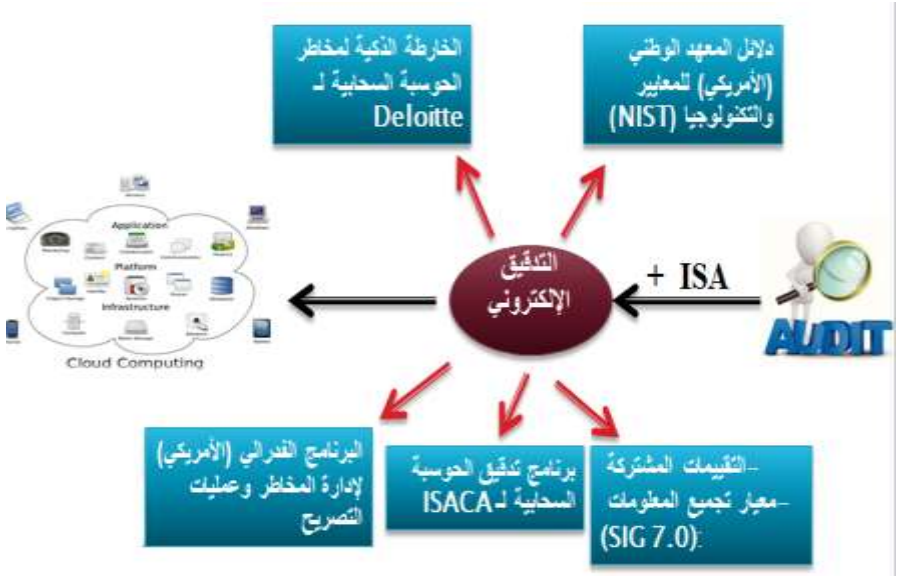
- نشاط خدمي؛
- وفق عقد يلتزم به طرفين؛
- تهدف منه المؤسسة الرفع من أداءها.

فالمؤسسة الاقتصادية (بما فيها مكتب التدقيق) يمكن أن تعتمد على خدمات الحوسبة السحابية من خلال إخراج جزء من نظام معلوماتها (بنية تحتية، منصة أو برمجية) وتكليفه لمؤدي خدمات بمقابل تكاليف تشغيلية، من دون الحاجة إلى تحمل تكاليف حيازة الجانب التقني لنظام معلوماتها، ما يسمح لها بالتحكم في مصاريفها وتقليصها مع المحافظة على نفس جودة الاداء بنفس الإمكانيات التقنية متاحة من قبل مؤدي خدمات الحوسبة السحابية.

2. الحوسبة السحابية كتحدي في إطار مهمة التدقيق الخارجي:

تشكل بيئة الحوسبة السحابية تحدي لتفعيل أعمال التدقيق الخارجي من خلال الاستعانة بالتدقيق الإلكتروني من اجل تحقيق أهدافه في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال، حيث يمكن توضيح أهم هذه التحديات في الشكل الآتي:

الشكل 04: مرجعيات التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية



المصدر: من إعداد الباحث

1.1. التحديات المتعلقة بمرجعيات التدقيق الخارجي: اعتماد المؤسسة محل التدقيق الخارجي على الحوسبة السحابية في إخراج جزء من نظام معلوماتها، يؤثر بشكل مباشر على بنيتها الداخلية وبالتالي يؤثر على بيئة التدقيق الخارجي، فالمدقق هنا ولدى قيامه بتخطيط مهمة التدقيق وتحديد المنهجية الأنسب لتحقيق أهداف المهمة، من بين ما يجب تحديده هو حجم الأنشطة التي تم إخراجها (Outsourcing it) وتكليفها لمقدم الخدمات، بما فيها التي تكون في إطار الحوسبة السحابية، وما مدى تأثير هذا الإخراج على سيرورات إعداد الحسابات والقوائم المالية للمؤسسة محل التدقيق، حيث نجد في هذا السياق أن المعيار الدولي للتدقيق رقم 402 (IFAC, 2004) والمعيار الدولي لمهام التأكيد رقم 3402 (IFAC, 2011) قد وضعا مجموعة من الشروط الواجب على المدقق الخارجي التقيد بها، إذ على المدقق أن يأخذ بعين الاعتبار مجموعة من العناصر أهمها:

- طبيعة النشاط الذي تم تكليفه لمؤدي الخدمة؛
- بنود العقد المبرم بين المؤسسة محل التدقيق ومؤدي الخدمة؛
- التأكيدات Les assertions الجوهرية ذات العلاقة بإعداد الكشوف المالية المتأثرة بعملية الإخراج؛
- المخاطر الملازمة المتعلقة بهذه التأكيدات؛
- التفاعلات التي تتم بين كل من نظام المعلومات المحاسبية ونظام الرقابة الداخلية بالمؤسسة محل التدقيق ومقدم الخدمات؛
- عمليات الرقابة الداخلية للمؤسسة محل التدقيق المتعلقة بالمعاملات التي تتم مع مقدم الخدمات؛
- التنظيم الداخلي والوضعية المالية لمقدم الخدمات والتأثير المحتمل لإفلاس مقدم الخدمات على نشاط المؤسسة محل التدقيق؛

- المعلومات حول مقدم الخدمات مثل تلك الظاهرة بالدلائل والكتيبات التقنية والإرشادية للمستعملين؛
- المعلومات المتوفرة حول عمليات الرقابة المعلوماتية العامة والتطبيقية حول المؤسسة محل التدقيق.

ومن أجل الحصول على المعلومات المذكورة أعلاه، لابد على المدقق الخارجي:

- الحصول على التقرير من نوع 1 الذي يحوي وصف لنظام المعلومات ونظام الرقابة الداخلية لمزود الخدمة في تاريخ محدد، و/أو التقرير من نوع 2 الذي يحوي بالإضافة إلى المعلومات الخاصة بالتقرير من نوع 1، إقرار من مزود الخدمة حول فعالية نظام الرقابة الداخلية (خاصة عمليات الرقابة لأنشطة الخدمات المقدمة للمؤسسة محل التدقيق) وتقرير من مدقق مزود الخدمة حول موثوقية المعلومات المحتواة بالتقرير من نوع 2؛
- أو (عند الضرورة) الإتصال بمزود الخدمة بواسطة المؤسسة محل التدقيق للحصول على المعلومات الازمة لمهمة التدقيق؛
- أو (عند الضرورة) زيارة مزود الخدمة للقيام بالإجراءات اللازمة للحصول على المعلومات الضرورية؛
- أو (عند الضرورة) الإعتماد على مدقق متخصص (مثل مدقق المعلوماتية) للقيام بالإجراءات اللازمة للحصول على المعلومات الضرورية.

2.1. التحديات المتعلقة بمرجعيات الرقابة على تكنولوجيا المعلومات والاتصال وإدارة مخاطرها: حسب مكتب التدقيق والاستشارة Deloitte فإن أهم تحديات التدقيق الخارجي في بيئة الحوسبة السحابية تتمثل في: (Deloitte, 2014, p. 10)

- فهم نطاق بيئة الحوسبة السحابية في المؤسسة محل التدقيق (أين تبدأ وأين تنتهي الحوسبة السحابية في المؤسسة)؛
- ضرورة استخدام أحسن طريقة لتقدير المخاطر؛
- صعوبة استخدام طريقة العينات في ظل بيئة رقمية تتميز بالديناميكية؛
- صعوبة فحص البيانات في ظل غياب مسار التدقيق (la piste d'audit)؛
- ضرورة إعطاء تكوين لأعضاء لجان التدقيق؛
- ضرورة تدعيم دور التدقيق الداخلي في مواجهة المخاطر المتعلقة بالمؤسسة وتكنولوجيا المعلومات والاتصال.

حيث يوصي ويؤكد مكتب التدقيق والاستشارة Deloitte على ضرورة إدماج وسائل تدقيق تكنولوجيا المعلومات والاتصال في منهجية عمل التدقيق الخارجي من أجل التحكم أحسن في مخاطر تكنولوجيا الحوسبة السحابية، وذلك بالاستعانة بمجموعة من المرجعيات التي توفر طرق منهجية للرقابة حسب المقاربة بالمخاطر، من أجل تحديد وتقييم المخاطر ذات العلاقة بتبني حلول الحوسبة السحابية والاستجابة لهذه المخاطر من خلال إجراءات التدقيق المناسبة في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال عامة وبيئة الحوسبة السحابية خاصة، حيث نذكر منها: (Deloitte, 2014, p. 18)

- **دلائل المعهد الوطني (الأمريكي) للمعايير والتكنولوجيا**، والتي توفر إطار مرجعي لكيفية التعامل مع المخاطر الخاصة بالحوسبة السحابية، وتحقيق الأمن في هذه البيئة، حيث نجد من أهم هذه الدلائل:
  - الدليل رقم 53-800: دليل أمن وخصوصية عمليات الرقابة على نظم المعلومات والمنظمات؛
  - الدليل رقم 144-800: دليل أمن وخصوصية الحوسبة السحابية العامة؛
  - الدليل رقم 30-800: دليل إدارة المخاطر في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- **الخارطة الذكية لمخاطر الحوسبة السحابية** التي تم إعدادها من طرف مكتب Deloitte، والتي تسمح بـ: (Deloitte, 2019)
  - تحديد المخاطر الكبيرة التي قد تنشأ من خلال الحوسبة السحابية؛
  - توسيع نطاق عملية تحديد وتقييم مخاطر المؤسسة بالأخذ بعين الاعتبار المخاطر ذات العلاقة بالحوسبة السحابية.
- **التقييمات المشتركة – معيار تجميع المعلومات – (SIG 7.0)**: وهو عبارة عن مجموعة مدروسة من الأسئلة في شكل إستبانة، تجمع المعلومات ذات العلاقة من أجل تحديد كيفية إدارة المخاطر من خلال مجموعة من 18 منطقة للتحكم في المخاطر، أو مجالات، داخل بيئة مزود الخدمة، تم تطويرها (الاستبانة) من أجل تمكين مزود الخدمة من جمع معلومات كاملة حول نطاقات المخاطر من خلال وثيقة واحدة. ويمكن استخدام SIG (Shared Assessment, 2022) :
  - من طرف مؤسسة من أجل تقييم الضوابط الرقابية على المخاطر لدى مزود الخدمة؛
  - من طرف مزود الخدمة من أجل استخدامه بشكل استباقي كجزء من مزيجه التسويقي لخدمته؛
  - من طرف مزود الخدمة من أجل استخدامه وارساله للمؤسسة الزبون كبديل للأسئلة التي يمكن أن تطلبها هذه المؤسسة الزبون؛
  - من طرف كل المؤسسات من أجل الاستخدام في عمليات التقييم الذاتي لمخاطر.
- **برنامج تدقيق الحوسبة السحابية لـ ISACA**: وهو (ISACA, 2022) دليل تكميلي مستقل متعلق باعتبارات أمن الحوسبة السحابية، يساعد المدققين حول كيفية التعامل مع مخاطر الحوسبة السحابية، كما يوفر (ISACA, 2011) الطريقة المناسبة لتقييم فعالية العمليات الرقابية الداخلية ومتطلبات الأمن لدى مزود (مؤدي) خدمات الحوسبة السحابية، بالإضافة إلى المساعدة على تحديد نقاط ضعف الرقابة الداخلية لدى المؤسسة المستفيدة من خدمات الحوسبة السحابية .

3. تأثير بيئة الحوسبة السحابية على تنفيذ مهمة التدقيق الخارجي:

من خلال ما تم التطرق إليه سابقا، يمكن تلخيص تأثير بيئة الحوسبة السحابية على إجراءات تنفيذ مهمة التدقيق الخارجي من خلال ما يلي:

1.3. علاقة مراحل أعمال التدقيق الخارجي بالأدوات الرقابية المساعدة في بيئة الحوسبة السحابية: حيث بالاعتماد على تقسيم مراحل تنفيذ مهمة التدقيق الخارجي المعتمد بكل من معايير التدقيق الجزائرية والدولية، والمعتمدة أساسا على المقاربة بالمخاطر، يمكن توضيح الادوات المساعدة في بيئة الحوسبة السحابية الممكن استخدامها في كل مرحلة من مراحل مهمة التدقيق وذلك من خلال الجدول الآتي:

الجدول 02: علاقة مراحل أعمال التدقيق الخارجي بالأدوات الرقابية المساعدة في بيئة الحوسبة السحابي

مراحل التدقيق الخارجي	الأدوات المساعدة في بيئة الحوسبة السحابية
مرحلة تحديد وتقييم المخاطر	• ISA 402 • ISAE 3402 • NIST 800-30 • SIG7.0 • الخاطرة الذكية لمخاطر الحوسبة السحابية لـ Deloitte.
مرحلة الاستجابة للمخاطر وجمع عناصر الموثوقية	• ISA 402 • ISAE 3402 • NIST 800-53 • NIST 800-144 • SIG7.0 • البرنامج الفدرالي (الأمريكي) لإدارة المخاطر وعمليات التصريح؛ • برنامج تدقيق الحوسبة السحابية لـ ISACA.
مرحلة إعداد التقرير	المدقق له الخيار في الإشارة أو عدم الإشارة إلى الادوات المستعملة في عملية التدقيق عند إعداد التقرير.

المصدر: من إعداد الباحث.

2.3. خطوات مهمة التدقيق الخارجي للتعامل مع مؤدي خدمات الحوسبة السحابية: بالاعتماد على متطلبات معايير التدقيق الدولية ومتطلبات معايير التدقيق الجزائرية وتحديات مرجعيات التدقيق الإلكتروني في إطار التدقيق الخارجي، يمكن اقتراح مجموعة من الإجراءات التي يمكن اتباعها في إطار مهمة التدقيق في مؤسسة تعتمد على خدمات حوسبة سحابية ذات علاقة بإعداد البيانات المحاسبية، والشكل الآتي يوضح الخطوات الواجب اتباعها في هذا الإطار.

الشكل 05: خطوات مهمة التدقيق الخارجي للتعامل مع مؤدي خدمات الحوسبة السحابية

المصدر: من إعداد الباحث

حيث يتحصل المدقق الخارجي على معلومات حول إخراج المؤسسة محل التدقيق (في إطار مهمة تدقيق (3)) لإحدى الوظائف ذات العلاقة بإعداد القوائم المالية لمؤدي خدمات حوسبة سحابية (1 و2)، حيث لابد على المدقق الحصول على تصريح من المؤسسة محل التدقيق للإتصال بمؤدي خدمات الحوسبة السحابية، ليقوم بالتواصل معه إما بشكل مباشر أو من خلال مدقق متخصص، ليقوم مؤدي الخدمات بالتواصل مع مدققه الخارجي لتزويده بتقرير التدقيق المتضمن وصف نظام معلوماته ونظام الرقابة الداخلية الخاص به (تقرير من نوع 1 حسب ISA 402) و/أو تقرير حول مدى فعالية نظام الرقابة الداخلية الخاصة به (تقرير من نوع 2 ISA 402) ليرسلها إلى المدقق الخارجي للمؤسسة المستفيدة من خدمات الحوسبة السحابية، حيث يمكن للمدققين (مدقق المؤسسة المستفيدة ومدقق مؤدي الخدمات) التواصل فيما بينهما عند الضرورة (تحت إشراف المؤسسة المستفيدة ومؤدي الخدمات)، ليقوم المدقق الخارجي للمؤسسة المستفيدة بإعداد تقريره وتسليمه للأطراف ذات العلاقة.

الخاتمة:

خلصنا من خلال ما سبق أن الحوسبة السحابية تعتبر حلاً من حلول التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتصالات تجعل تكنولوجيات تشغيل البيانات، مثل الخوادم ووسائط التخزين والعديد من البرمجيات واسعة الاستعمال، قابلة للاستغلال عبر شبكات الاتصال خاصة منها شبكة الانترنت، حيث يمكن للمؤسسة تكليف مزود خدمة الحوسبة السحابية بتسيير جزء من البنية التقنية لنظام معلوماتها بمقابل تكاليف تشغيلية، وذلك في إطار ما يسمى بالإخراج لوظائف دعم النشاط الرئيسي للمؤسسة.

كما أن عملية الإخراج في إطار الحوسبة السحابية يمكن لمكتب التدقيق الخارجي كمؤسسة خدماتية الاستفادة من إيجابياتها، من تحسين للأداء، وتقليص للتكاليف، واعتماد على أفراد ذوي خبرة عالية في مجال نظم المعلومات (خاصة إدارة بيانات الزبائن)، بالإضافة إلى أن إخراج الجزء التقني من نظام المعلومات المحاسبية كنظام فرعي من نظام معلومات المؤسسة، في إطار الحوسبة السحابية بالنسبة إلى المؤسسة محل التدقيق، يؤثر بشكل مباشرة في بيئة أعمال التدقيق الخارجي، حيث لابد على المدقق الخارجي في هذه الحالة التقيد من جهة بتوجيهات الخاصة بمرجعيات التدقيق الخارجي (معايير تدقيق دولية أو معايير تدقيق محلية) في الجانب الخاص بالتدقيق في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وذلك من خلال تحديد طبيعة وحجم الأنشطة التي تم إخراجها في إطار الحوسبة السحابية، وما مدى ارتباطها بسيرورات إعداد الحسابات المالية للمؤسسة محل التدقيق، وذلك من اجل تحديد وتحليل وتقييم المخاطر الملازمة ومخاطر الرقابة الداخلية المتعلقة بها والاستجابة لها من أجل جمع عناصر الموثوقية الكافية والمناسبة للحكم على مدى فعالية وتأثير هذه السيرورات على صحة الحسابات المفصح عنها بالقوائم المالية. ومن جهة أخرى التقيد بالتوجيهات المتعلقة بالمرجعيات الخاصة بالرقابة وإدارة المخاطر في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال، والتي يقدَر المدقق الخارجي أنها لازمة وكافية لتحقيق أهداف مهمة التدقيق الخارجي.

نتائج اختبار الفرضيات

- **الفرضية الأولى محققة**، حيث بما أن تكنولوجيا المعلومات والاتصال دائمة التطور فإن الحوسبة السحابية ينظر لها على أنها مرحلة من مراحل تطور الحلول الرقمية الموجهة لخدمة المؤسسات الحديثة، وهي المؤسسات التي تحتاج إلى تكنولوجيا قوية تسمح لها بالانتقال بنموذج أعمالها من البيئة التقليدية إلى البيئة الرقمية؛
- **أما الفرضية الثانية فهي محققة أيضا**: حيث تسمح الحوسبة السحابية بتغيير بنية وهيكلة نظام المعلومات المحاسبي، من هيكلة في الموقع إلى هيكلة تعتمد على تنظيم وتفعيل العمل المحاسبي عن بعد في إطار إدارة بلا أوراق، بلا مكان وبلا زمان؛
- **أما الفرضية الثالثة محققة كذلك**: فمرونة عمل المدقق الخارجي تجعله ملزم على تكييف منهجية مهمة التدقيق بما يتماشى مع مستجدات بيئة التدقيق، وبالتالي فتبني حلول الحوسبة السحابية يجبر المدقق الخارجي على تكييف منهجية وإجراءات مهمة التدقيق من خلال الإلتزام بتطبيق مرجعيات رقابة خاصة ببيئة الحوسبة السحابية في إطار التدقيق الإلكتروني والتدقيق في بيئة نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات والاتصال.

نتائج البحث: مما سبق ذكره يمكن وضع استنتاج النتائج الآتية:

- الحوسبة السحابية من الحلول التكنولوجية المبتكرة تساعد المؤسسات الحديثة على استغلال أفضل وأقوى التكنولوجيات بأقل تكلفة؛
- تعتبر الحوسبة السحابية سوق ذات مردودية معتبرة تتشاركه كبريات المؤسسات المتخصصة في مجال الرقمي على المستوى الدولي، بأرقام أعمال بملايير الدولارات؛
- تعتبر المحاسبة السحابية نتاج تبني المؤسسات الاقتصادية للحوسبة السحابية لتفعيل نظلم المعلومات المحاسبي، حيث انتقلت بهذا الأخير من النموذج التايلوري في الموقع إلى النموذج الرقمي عن بعد، حيث أصبحت المحاسبة السحابية من أكثر الحلول السحابية طلبا مقارنة بالوظائف الأخرى؛
- ينظر المدقق للحوسبة السحابية كمصدر للتميز بنشاطه مقارنة بالمنافسين، وكتحدٍ في إطار مهمة التدقيق الخارجي، لابد من أخذه بعين الاعتبار، خاصة في حالة مساهمتها في سيرورة إعداد حسابات المؤسسة؛
- وفرت العديد من المعاهد والمكاتب المتخصصة في مجالات التدقيق والرقمنة مثل مكتب Deloitte ومعهد NIST و ISACA، مجمعة من المرجعيات والبرامج والخرائط المساعدة على تحديد وتقييم المخاطر في بيئة تكنولوجيا المعلومات عموما والحوسبة السحابية على وجه الخصوص؛
- يتعامل المدقق الخارجي مع الحوسبة السحابية كتحدٍ من خلال متطلبات المرجعيات الدولية سواء كانت متعلقة بالتدقيق المالي والمحاسبي، أو متعلقة بتدقيق نظم المعلومات والحوسبة السحابية؛
- في إطار مهمة التدقيق الخارجي، وحسب توجيهات المعايير الدولية للتدقيق ISA خاصة المعيار الدولي للتدقيق رقم 402 والمعيار الدولي لمهام التأكيد رقم 3402 فالمدقق مطالب بالاتصال بمدقق مؤدي خدمات الحوسبة السحابية للحصول على تقرير يتضمن توصيف لنظام المعلومات ونظام الرقابة الداخلية لمؤدي الخدمات وإقرار بفعاليته، وذلك من أجل إتمام سيرورة التدقيق في بيئة الحوسبة السحابية.

الإقتراحات: بناءا على ما سبق التطرق إليه يمكن وضع الاقتراحات الآتية:

- ضرورة الاهتمام أكثر بالجانب الامني للحوسبة السحابية من خلال محاولة إشراك الزبون في الرقابة الداخلية لمؤدي الخدمات السحابية في إطار الخدمات المقدمة؛
- الاستثمار في مجال الحوسبة السحابية على المستوى المحلي لتفادي الاعتماد فقط على شبكة الأنترنت في الاتصال، وفسح المجال لتواصل بين الزبون ومؤدي الخدمات السحابية من خلال شبكات خاصة مثل الانترانت والاكسترانت؛
- ضرورة التكوين المستمر للمدقق الخارجي في المجال الرقمي والمرجعيات ذات العلاقة بالرقابة على نظم المعلومات وحتى الرقابة على نظم الذكاء الاصطناعي؛

- محاولة إيجاد إطار تكاملي بين معايير التدقيق الدولية والمعايير والمرجعيات الخاصة بالرقابة على نظم المعلومات وتكنولوجيا المعلومات والاتصال مثل معايير ISACA ومرجعيات COBIT و NIST، من أجل إعداد مرجعية موحدة يعتمد عليها المدقق الخارجي لتنفيذ مهمة التدقيق الخارجي في بيئة تكنولوجيا المعلومات والاتصال.

قائمة المراجع:

- ANSSI. (2018). Maitriser les Risques De l'Infogérance, Externalisation Des Système d'Information. Paris, France: L'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information.
- Coret, S. (2021, Novembre 11). Gartner : Les revenus mondiaux du cloud. Consulté le Septembre 01, 2022, sur https://cloud-computing.developpez.com/actu/328766/Gartner-Les-revenus-mondiaux-du-cloud-s-eleveront-a-474-milliards-de-dollars-en-2022-contre-408-milliards-de-dollars-en-2021-le-cloud-sera-la-piece-maitresse-des-nouvelles-experiences-numeriques/
- Coret, S. (2022, Mai 04). Le marché du cloud continue de croître à un rythme de 34 % par an. Consulté le Septembre 01, 2022, sur https://cloud-computing.developpez.com/actu/333207/Le-marche-du-cloud-continue-de-croitre-a-un-rythme-de-34-pourcent-par-an-Amazon-Microsoft-et-Google-representent-desormais-65-pourcent-du-marche-total-selon-Synergy/
- Deloitte. (2014). Cloud Computing -What Auditors need to know-. USA: Deloitte.
- Deloitte. (2019). Cloud Computing Risk Intelligence Map. Consulté le Septembre 13, 2022, sur deloitee.com: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/risk/in-ra-roap-map-noexp%20-v2%20.pdf
- Finja, K., & Nyberg, A. (2014). How is the Cloud Impacting Accounting Practice? A Case Study on Provider & User Perspectives of Accounting Software-as-a-Service Partnerships in Swede, Business Administration Master's Thesis. Swiden: Karistad Business School.
- Huong, T. (2020). The Roles and Challegers of Cloud Computing to Accounting System of Vietnamese Entreprises in the Fourth Industrial Revolution. International Journal of Economics and Financial Research Review, Vol 06, Issue9, pp. 207-213.
- IFAC. (2004, Decembre 15). ISA 402. Consulté le Septembre 14, 2022, sur IFAC.org: https://www.ifac.org/system/files/downloads/2008_Auditing_Handbook_A115_ISA_402.pdf
- IFAC. (2011, Juin 15). ISAE3402. Consulté le Septembre 14, 2022, sur IFAC.org: https://www.ifac.org/system/files/downloads/b014-2010-iaasb-handbook-isae-3402.pdf
- ISACA. (2011). Consulté le Octobre 15, 2022, sur https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/past-issues/2011/cloud-computing-risk-assessment-a-case-study
- ISACA. (2022). Consulté le Octobre 11, 2022, sur https://store.isaca.org/s/store#/store/browse/detail/a2S4w000004KoH1EAK
- Mell, P., & Grance, T. (2011). NIST800-145 The NIST Definition os Cloud Computing. USA: US Department of Commerce.
- Moussa, C. (2009). l'essentiel de l'audit comptable et financier. paris: l'Harmattan.
- Shared Assessment.(2022).Consulté le Oct 01, 2022, https://sharedassessments.org/sig/

- Sommer, B. (2017). 2017 Beginner's Guide to Evaluating Cloud Accounting Sofware. USA: Tech Ventive, Disponible sur http://erp.financialforce.com/rs/572-XMB-986/images/2017%20Beginners%20Guide%20.pdf. (Consulter le 04/09/2022).
- الاتحاد الدولي للمحاسبين،. (2010). إصدارات المعايير الدولية لرقابة الجودة والتدقيق والمراجعة وعمليات التأكيد الأخرى والخدمات، متاح على الرابط الآتي: ascajordan.org/UploadFiles/Audit/Audit%20Part%20I.pdf. و.م.أ: IFAC.
- المبارك رعاش. (2021). استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في العملية التعليمية. مجلة المحترف لعلوم الرياضة والعلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 8، العدد 4، الصفحات 20-49.
- رفيق يوسفي، و عبد العزيز قتال. (2021). أثر التوجه نحو المحاسبة السحابية على الاداء المالي للمؤسسة الاقتصادية –دراسة تطبيقية على مؤسسة اتصالات الجزائر. مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، المجلد 7، العدد 1، الصفحات 363-375.
- مجدوب ,خ &.,زياني ,ع .(2020) .واقع إدراك المؤسسات الجزائرية لمنافع تبني الحوسبة السحابية –دراسة استطلاعية بعدد من المؤسسات والبنوك التجارية على مستوى ولاية تيارت .مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، المجلد13، العدد01، الجزائر.337-324 .pp ,
- محمد شوقي شلتوت. (2015). الحوسبة السحابية بين الفهم والتطبيق. تاريخ الاسترداد 15 09, 2022، من مجلة التعليم الإلكتروني العدد 11: http://emag.mans.edu.eg