VEILLE CLOUD COMPUTING

La veille technologique est une activité qui emploie des techniques d'acquisition, de stockage et d'analyse d'informations concernant un produit ou procédé. Il faut donc s'informer continuellement et systématiquement sur un sujet où l'on souhaite faire de la veille technologique.

Elle permet de voir les nouveautés technologiques, les inventions et problèmes de sécurité ou plus largement les nouveautés d'un secteur concerné afin d'être le meilleur dans son domaine.

Plus objectivement, la veille technologique se caractérise par la création d'axes de surveillance sur un sujet donné. Chacune des informations trouvées sera traitée et fera l'objet d'une synthèse. Ces informations seront trouvées grâce à la mise en place d'outils.

Une veille technologique dans le monde de l'entreprise est un support de décisions stratégiques pour une entreprise car elle permet notamment à celle-ci de :

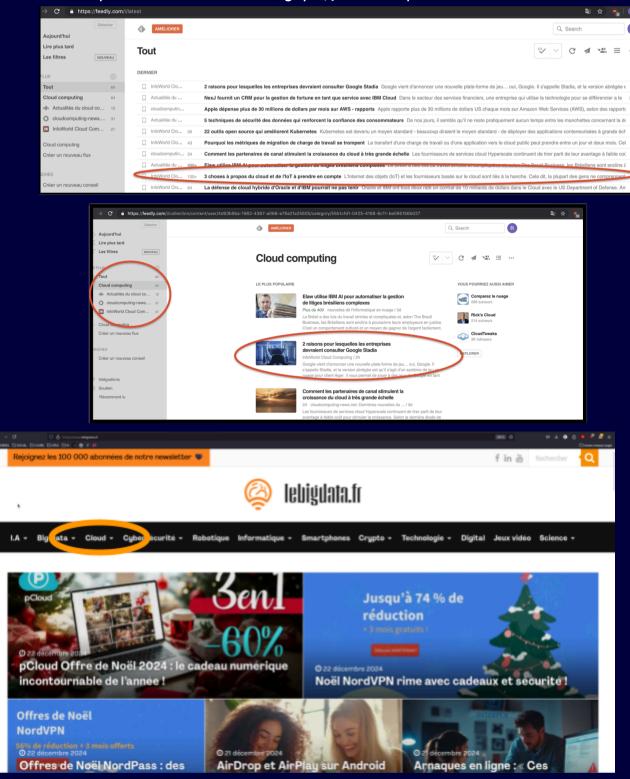
- réduire les coûts de production
- avoir un ajout stratégique qui peut permettre de prendre de l'avance
- innover sans refaire ce qui existe déjà

Les outils pour mettre en œuvre une veille technologique sont les suivants :

- recherches avancées de moteur de recherche
- google alerts
- réseaux sociaux (Twitter, Facebook)
- flux rss et agrégateurs de liens
- newsletters
- magazines spécialisés

Ma veille technologique

J'ai donc choisi le sujet du Cloud Computing pour faire ma veille technologique. Pour mettre en place cette veille technologique, j'ai mis en place les outils suivants :



- 1. Introduction
- a. Définition du cloud computing
- b. histoire et évolution
- c. Importance et enjeux du cloud computing dans les entreprises
 - 2. Types de cloud computing
- a. Les modèles de déploiement
- b. Les modèles de services
 - 3. Les Principaux Acteurs et Solutions Cloud
- a. Les grands fournisseurs mondiaux
- b. Les solutions alternatives et locales
 - 4. Les Technologies et Outils liés au Cloud
- a. Virtualisation et conteneurisation
- b. Solution de stockage et de sauvegarde
- c. Automatisation et infrastructures as Code (IaC)
- d. Solution d'intégration continue de et de déploiement continue
- e. Intelligence artificielle et Machine Learning dans le cloud
- f. Big Data et solution analytiques Cloud
 - 5. Sécurité et conformité dans le cloud
- a. Principaux enjeux de la sécurité
- b. Solution et outils de sécurité
- c. Normes et certifications
- d. Exemples d'incidents et de failles dans le cloud
 - 6. Avantages et limites du cloud computing
- <u>a. Avantages</u>
- b. Les limites et défis
 - 7. Tendances et innovation dans le cloud
- a. cloud hybride et multi-cloud
- b. Edge computing
- c. Serverless computing
- d. IA dans le cloud
- e. Le green cloud
- f. Internet of things
- g. Quantum Computing (Calcul quantique)
 - 8. Régulation et la souveraineté des donnés
- a. Réglementation internationales et locales
- b. Souveraineté numérique et cloud souverain
- c. Enjeux géopolitique et économique du cloud
 - 9. Conclusion et perspectives
- a. l'avenir du cloud computing
- b. Synthèse des points clés
 - 10. Sources

1. Introduction

a. Définition du cloud computing

D'après la CNIL, le cloud computing (en français, « informatique dans les nuages ») fait référence à l'utilisation de la mémoire et des capacités de calcul des ordinateurs et des serveurs répartis dans le monde entier et liés par un réseau. Les applications et les données ne se trouvent plus sur un ordinateur déterminé mais dans un nuage (cloud) composé de nombreux serveurs distants interconnectés.

En d'autres termes, plutôt que de posséder une infrastructure physique, les entreprises et particuliers peuvent louer ces ressources selon leurs besoins.

b. Histoire et évolution

Le cloud computing trouve ses origines dans les années 1950-1970 avec les ordinateurs centraux (mainframes) et le concept de temps partagé pour optimiser les ressources. Dans les années 1990, l'apparition d'Internet a permis de développer le SaaS (Software as a Service), une première forme d'applications accessibles à distance. Le terme cloud computing a été popularisé dans les années 2000 avec l'émergence de géants comme Amazon Web Services (AWS) en 2006, suivis par Microsoft Azure et Google Cloud. Ces plateformes offrent des solutions permettant aux entreprises de louer des ressources informatiques selon leurs besoins.

c. Importance et enjeux du cloud computing dans les entreprises

Le **cloud computing** est un levier stratégique pour les entreprises, offrant flexibilité, réduction des coûts, et innovation. Il permet d'adapter les ressources en temps réel, d'améliorer la collaboration grâce à l'accessibilité des données et d'accélérer le développement de nouvelles solutions. Toutefois, son adoption s'accompagne d'enjeux comme la sécurité des données, la dépendance vis-à-vis des fournisseurs, et la conformité aux réglementations (ex. RGPD). Les entreprises doivent également maîtriser les coûts à long terme et former leurs équipes pour exploiter efficacement ces technologies.

2. Types de cloud computing

a. Les modèles de déploiement

Le cloud computing se décline en plusieurs modèles adaptés aux besoins des entreprises.

- Cloud Public: géré par des fournisseurs tiers (ex. AWS, Azure), offre une grande scalabilité et des coûts optimisés, mais pose des enjeux de confidentialité.
- ii. **Cloud Privé :** dédié à une seule organisation, garantit un contrôle total et une sécurité renforcée, mais implique des coûts élevés et une gestion complexe.
- iii. **Cloud Hybride :** combine public et privé, permettant flexibilité et optimisation des ressources, bien qu'il soit techniquement plus complexe à gérer.
- iv. **Cloud Communautaire :** mutualise des infrastructures pour des organisations aux besoins similaires (ex. secteur public), favorisant la collaboration, mais limitant parfois la personnalisation.

b. Les modèles de services

Le cloud computing propose trois principaux modèles de service.

- IaaS (Infrastructure as a Service): fournit des ressources matérielles virtualisées comme les serveurs, le stockage et les réseaux, permettant aux entreprises de gérer leurs propres systèmes tout en réduisant les coûts d'infrastructure physique.
- ii. **PaaS (Platform as a Service) :** offre un environnement clé en main pour développer, tester et déployer des applications, éliminant la complexité liée à la gestion des infrastructures sous-jacentes.
- iii. **SaaS (Software as a Service) :** met à disposition des applications prêtes à l'emploi via internet (ex. Gmail, Salesforce), simplifiant l'accès et la maintenance pour les utilisateurs finaux.

Le choix entre **IaaS**, **PaaS** et **SaaS** dépend des besoins spécifiques de l'entreprise. **IaaS** est idéal pour celles qui veulent un contrôle total sur leur infrastructure tout en évitant les coûts physiques. **PaaS** convient aux entreprises qui se concentrent sur le développement rapide d'applications, en offrant un environnement clé en main pour tester et déployer sans gérer l'infrastructure sous-jacente. **SaaS** est choisi par celles qui recherchent des applications prêtes à l'emploi, accessibles via Internet, sans se soucier de la gestion des logiciels ou de l'infrastructure, simplifiant ainsi l'utilisation et la maintenance.

3. Les Principaux Acteurs et Solutions Cloud

a. Les grands fournisseurs mondiaux

- Amazon Web Services (AWS): leader du marché avec une large gamme de services couvrant l'IaaS, le PaaS et le SaaS. Reconnu pour sa scalabilité et sa couverture mondiale, il excelle dans des domaines tels que le machine learning, le Big Data et l'informatique sans serveur.
- ii. **Microsoft Azure** : s'intègre parfaitement à l'écosystème Microsoft (Windows Server, Office 365) et propose des solutions hybrides robustes. Il est apprécié pour ses outils de développement, ses services d'intelligence artificielle, et sa compatibilité avec les environnements d'entreprise.
- iii. **Google Cloud Platform (GCP)**: reconnu pour son expertise en intelligence artificielle, Big Data et open-source (notamment Kubernetes). Il est idéal pour les startups et les entreprises cherchant des solutions innovantes et performantes dans le domaine des données.
- iv. Alibaba Cloud : Leader en Asie, Alibaba Cloud est particulièrement adapté aux entreprises opérant en Chine ou dans le commerce en ligne. Il propose des services compétitifs et une solide infrastructure
- v. **IBM Cloud :** IBM se concentre sur le cloud hybride et l'intelligence artificielle, notamment via sa plateforme Watson. Ses solutions ciblent les secteurs hautement réglementés (finance, santé) et les entreprises utilisant des applications critiques.

b. Les solutions alternatives et locales

- i. OVH cloud : Leader européen, OVHcloud privilégie la souveraineté des données et la conformité aux réglementations comme le RGPD.
 Il offre des solutions flexibles et économiques adaptées aux entreprises de toutes tailles.
- ii. Scaleway: Scaleway, acteur français, propose des services cloud simples et abordables, avec un accent sur l'innovation et l'écoresponsabilité. Il est particulièrement prisé des startups et des développeurs.

Les principaux acteurs du marché du cloud computing, tels qu'Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP), Alibaba Cloud et IBM Cloud, dominent le secteur avec des solutions variées couvrant l'IaaS, PaaS et SaaS, et se distinguent par leurs spécialisations dans des domaines comme l'intelligence artificielle, le Big Data et les environnements hybrides. Parallèlement, des acteurs européens comme OVHcloud et Scaleway proposent des alternatives locales et axées sur la souveraineté des données, avec un fort accent sur la conformité réglementaire et l'écoresponsabilité. Le choix entre ces solutions dépend des priorités géographiques, technologiques et réglementaires des entreprises.

4.Les Technologies et Outils liés au Cloud

a. Virtualisation et conteneurisation

La virtualisation permet de créer des machines virtuelles (VM) sur un même serveur physique, optimisant l'utilisation des ressources matérielles. Des technologies comme VMware, KVM, et Hyper-V sont largement utilisées dans les environnements d'entreprise pour créer des infrastructures évolutives. Parallèlement, la conteneurisation avec Docker permet d'encapsuler des applications et leurs dépendances dans des conteneurs légers et portables, facilitant leur déploiement et leur gestion.

b. Solution de stockage et de sauvegarde

Le stockage dans le cloud est proposé sous plusieurs formes pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises. Le **stockage objet** (comme **S3** d'Amazon) est utilisé pour des données non structurées et des archives. Le **stockage en bloc** (tel que **EBS** d'AWS) est souvent préféré pour les bases de données et applications nécessitant une performance élevée. Le **stockage de fichiers** (comme les solutions **NAS**) est utilisé pour les applications traditionnelles. En parallèle, des outils de **sauvegarde cloud** tels que **AWS Backup** ou **Veeam** permettent de sécuriser les données en créant des copies de sécurité dans des environnements cloud, garantissant la continuité des activités en cas de sinistre.

c. Automatisation et infrastructures as Code (IaC)

L'Infrastructure as Code (IaC) révolutionne la gestion des infrastructures en permettant de les définir et de les déployer via des fichiers de configuration. Des outils comme Terraform, Ansible, ou CloudFormation permettent d'automatiser le provisioning des ressources et la gestion de l'infrastructure. Cela réduit les erreurs humaines, accélère les déploiements et rend les infrastructures plus reproductibles et évolutives.

d. Solution d'intégration continue de et de déploiement continue

Les solutions **CI/CD** (intégration et déploiement continu) comme **Jenkins**, **GitLab CI**, ou **Azure DevOps** permettent d'automatiser l'ensemble du processus de développement, de test et de mise en production des applications. Cela permet aux équipes de développement de livrer des fonctionnalités plus rapidement et de manière plus fiable, tout en intégrant des tests automatisés pour détecter rapidement les erreurs.

e. Intelligence artificielle et Machine Learning dans le cloud

Les grandes plateformes cloud proposent des outils et services pour l'intelligence artificielle (IA) et le machine learning (ML), permettant aux entreprises de tirer parti de ces technologies sans avoir à investir dans des infrastructures coûteuses. Des services comme AWS SageMaker, Google AI ou Azure ML permettent de créer, entraîner et déployer des modèles d'IA et de ML à grande échelle, facilitant leur adoption par les entreprises, même celles ne disposant pas de compétences internes poussées.

f. Big Data et solution analytiques Cloud

Le cloud offre des solutions puissantes pour gérer et analyser des volumes massifs de données. Des technologies comme **Hadoop** et **Spark** sont utilisées pour traiter de grandes quantités de données de manière distribuée, tandis que des solutions managées comme **BigQuery** (Google Cloud) et **Redshift** (AWS) permettent d'analyser des ensembles de données complexes avec des outils optimisés pour les performances. Ces solutions permettent aux entreprises d'extraire des insights à partir de leurs données et de prendre des décisions stratégiques basées sur des analyses avancées.

5. Sécurité et conformité dans le cloud

a. Principaux enjeux de la sécurité

La sécurité dans le cloud repose sur plusieurs enjeux majeurs, notamment la confidentialité des données, qui nécessite une gestion stricte des accès et un chiffrement pour protéger les informations sensibles contre les accès non autorisés. La disponibilité et l'intégrité des systèmes sont également critiques, car les entreprises

dépendent du cloud pour garantir que leurs services et données sont accessibles et inaltérés. Enfin, la **protection contre les attaques** telles que les **DDoS** (attaques par déni de service distribué) et les **ransomwares** reste une priorité pour prévenir les interruptions de service et les ransomwares qui peuvent paralyser des systèmes entiers.

b. Solution et outils de sécurité

Les solutions de sécurité dans le cloud incluent la gestion des identités et des accès (IAM), qui permet de contrôler qui a accès à quoi dans l'environnement cloud. Le chiffrement des données, tant au repos qu'en transit, est également essentiel pour garantir la confidentialité. En outre, des solutions de pare-feu et de monitoring sont mises en place pour détecter et bloquer les menaces en temps réel. Ces outils permettent de maintenir la sécurité du cloud tout en assurant une gestion efficace des ressources.

c. Normes et certifications

Des **normes et certifications** comme **ISO 27001**, **GDPR** (Règlement général sur la protection des données), et **HIPAA** (pour la santé) sont essentielles pour garantir que les services cloud respectent des standards stricts en matière de sécurité et de protection des données. Ces certifications sont souvent exigées par les entreprises pour assurer la conformité légale et sécuritaire dans leurs pratiques cloud

d. Exemples d'incidents et de failles dans le cloud

Des incidents notables, tels que des **fuites de données** ou des **attaques par ransomware**, ont révélé les vulnérabilités dans certaines infrastructures cloud. Ces failles mettent en lumière l'importance de la vigilance en matière de sécurité et la nécessité d'adopter des stratégies de défense robustes pour prévenir de telles menaces.

6. Avantages et limites du cloud computing

a. Avantages

Le cloud computing offre plusieurs **avantages**, dont la **flexibilité et la scalabilité**, permettant aux entreprises d'ajuster leurs ressources en fonction de leurs besoins sans investissements lourds. Il contribue également à la **réduction des coûts d'infrastructure** en éliminant la nécessité de gérer des serveurs physiques. Enfin, il permet une **accessibilité globale**, facilitant le travail collaboratif à distance et l'accès aux services depuis n'importe où.

b. Les limites et défis

Cependant, le cloud présente certaines limites. La dépendance vis-à-vis des fournisseurs peut poser problème si un fournisseur subit une panne ou modifie ses conditions. Les coûts cachés liés à la consommation des ressources peuvent également survenir, surtout en cas de mauvaise gestion. Les entreprises peuvent également rencontrer des problèmes de latence en fonction de la localisation géographique des centres de données. Enfin, la problématique liée à la souveraineté des données est un enjeu majeur, car les données peuvent être stockées dans des pays ayant des lois différentes, ce qui peut poser des risques en termes de régulation et de confidentialité.

7. Tendances et innovation dans le cloud

a. Cloud hybride et multi-cloud

Les entreprises adoptent de plus en plus des modèles **cloud hybride** et **multi-cloud**, permettant d'utiliser plusieurs fournisseurs de cloud tout en intégrant des solutions internes pour répondre à des besoins spécifiques en termes de sécurité, performance et coûts.

b. Edge computing

Le **edge computing** déplace le traitement des données plus près de l'utilisateur final ou des appareils, réduisant ainsi la latence et améliorant la réactivité des applications en temps réel.

c. Serverless computing

Le **serverless computing** permet de déployer des applications sans se soucier de la gestion des serveurs. Les fournisseurs gèrent l'infrastructure, ce qui simplifie les déploiements tout en optimisant les coûts.

d. IA dans le cloud

L'intégration de l'**intelligence artificielle** dans le cloud permet aux entreprises d'exploiter des modèles prédictifs et des analyses de données avancées sans avoir besoin d'infrastructures dédiées.

e. Le green cloud

Le **green cloud** fait référence aux initiatives visant à rendre les infrastructures cloud plus durables, notamment en utilisant des énergies renouvelables et en optimisant l'efficacité énergétique des centres de données.

f. Internet of things

Avec l'**IoT**, le cloud permet de gérer, analyser et stocker les données collectées par des millions de dispositifs connectés, offrant ainsi des opportunités dans des secteurs comme la santé, la logistique et la ville intelligente.

g. Quantum Computing (Calcul quantique)

Le **quantum computing** représente une révolution potentielle dans le cloud, permettant des calculs bien plus puissants que ceux réalisés par des ordinateurs classiques, avec des applications dans la recherche scientifique, la finance, et la cryptographie.

8. Régulation et la souveraineté des donnés

a. Réglementation internationales et locales

Les entreprises doivent se conformer à diverses **réglementations** locales et internationales, comme le **RGPD** en Europe, qui impose des contraintes strictes sur la gestion des données personnelles, ou des législations locales sur la protection des informations sensibles.

b. Souveraineté numérique et cloud souverain

La **souveraineté numérique** devient un enjeu de plus en plus important, notamment en Europe, où les entreprises et les gouvernements recherchent des solutions de **cloud souverain** pour garder un contrôle sur leurs données et éviter les risques associés à la dépendance aux fournisseurs étrangers.

c. Enjeux géopolitique et économique du cloud

Le cloud est également au cœur de **enjeux géopolitiques** et économiques, car il influence les relations internationales, la compétitivité des entreprises, et la gestion des données à l'échelle mondiale. Les tensions liées à la **souveraineté des données** peuvent entraîner des barrières commerciales et des politiques protectionnistes.

9. Conclusion et perspectives

a. L'avenir du cloud computing

L'avenir du cloud computing semble prometteur, avec une adoption accrue des solutions hybrides, multi-cloud, et serverless, ainsi qu'une intégration croissante de technologies avancées telles que l'IA et le quantum computing. Cependant, les défis liés à la sécurité, à la conformité, et à la souveraineté des données resteront des enjeux majeurs pour les entreprises, qui devront naviguer dans un environnement de plus en plus complexe. Le cloud continuera d'évoluer pour répondre aux besoins croissants d'agilité, de performance, et de résilience des entreprises.

b. Synthèse des points clés

Le cloud computing offre une flexibilité et une scalabilité exceptionnelles, tout en permettant de réduire les coûts d'infrastructure. Toutefois, il présente des défis de sécurité, de dépendance aux fournisseurs, et de conformité aux régulations. L'innovation continue avec des tendances telles que le cloud hybride, le edge computing, et l'IA dans le cloud, mais les entreprises devront rester vigilantes face aux enjeux géopolitiques, économiques et environnementaux.

10. Sources

- > Cloud public, privé et hybride : quelles sont les différences, et quel cloud choisir ?
- > ChatGPT
- > Protection des données | Sécurité dans le cloud | AWS
- > Azure Security | Microsoft Azure
- > Data protection European Commission
- > Cloud Security Alliance
- > <u>How Cloud Computing Revolutionized Business Operations And What Lies Ahead</u> <u>Cloud Computing | TechCrunch</u>
- > Qu'est-ce que l'informatique quantique ? | OVHcloud
- > What is serverless?
- > Qu'est-ce que l'edge computing ? | Accenture
- > <u>Le cloud français peine à raccrocher les wagons de la souveraineté numérique -</u> Portail de l'IE
- > Avantages et inconvénients du cloud computing