



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère d'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université ABBAS LAGHROUR- Khenchela-

Département MI

## Mémoire

Présenté en vue d'obtenir le diplôme de

### Master en Informatique (LMD)

# Plateforme Cloud Computing pour le tracking d'une épidémie

**Encadrer Par**

Tioura Abdelhamid

Présenté Par :

Ghedjemis Khaled

Khouni Salih

Année universitaire 2020/2021

## Sommaire :

### Résumé/Abstract

<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing</b> .....	3
I.1 Introduction .....	3
I.2 Définition .....	3
I.2.1 Quelques traductions techniques de terme Anglaise Cloud Computing en français .....	4
I.2.2 Origine du Cloud Computing .....	4
I.3 Les trois types de Cloud Computing .....	5
I.3.1 Infrastructure as a Service(IaaS) .....	5
I.3.2 Platform as a Service (PaaS) .....	7
I.3.3 Software as a Service (SaaS) .....	8
I.4 Les modèles de déploiement .....	10
I.4.1 Cloud privé .....	10
I.4.2 Cloud public .....	10
I.4.3 Cloud hybride .....	11
I.5 Cloud Computing et sécurité .....	12
I.5.2 Mécanisme one time password (OTP) .....	12
I.5.3 Techniques de chiffrements .....	13
I.6 Les caractéristiques essentielles du Cloud Computing .....	13
I.7 Les avantages et les inconvénients du cloud computing .....	14
I.7.1 Les avantages .....	14

I.7.2 Les inconvénients .....	15
I.8 Cloud au niveau international .....	16
I.9 Conclusion .....	17
<b>Chapitre II : la technologie Platform as a Service .....</b>	<b>18</b>
II.1 Introduction .....	18
II.2 Intérêt croissant pour l'infrastructure PaaS .....	18
II.3 Les avantages de La technologie PaaS .....	19
II.4 Fonctionnement de La technologie PaaS .....	20
II.5 Scénarios PaaS courants .....	22
II.6 Les applications PaaS .....	22
II.7 Avantages de la technologie PaaS pour les développeurs .....	24
II.8 Les risques de la technologie PaaS .....	25
II.9 Conclusion .....	26
<b>Chapitre III : Google Cloud Platform .....</b>	<b>27</b>
III.1 Introduction .....	27
III.2 L'offre de Google Cloud pour développeur .....	27
III.3 Présentation de la sécurité des applications .....	29
III.3.1 Requêtes HTTPS .....	29
III.3.2 Contrôle des accès .....	30
III.3.3 Pare-feu App Engine .....	31

III.3.4 Contrôles d'entrée .....	31
III.3.5 Security Scanner .....	31
III.4 Google Cloud et la prise de décision .....	32
III.4.1 informatique décisionnelle dans le Cloud .....	32
III.4.2 Produits et services associés en Google Cloud .....	32
III.5 Communication moderne en Google Cloud .....	34
III.6 Conclusion .....	34
<b>Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud .....</b>	<b>36</b>
IV.1 Représentation de modèle .....	36
IV.2 Création d'application au niveau local .....	38
IV.3 Déploiement d'application dans Google Cloud .....	38
IV.4 Démonstration de notre application sous Google Cloud .....	42
IV.4 Conclusion .....	48
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>49</b>

Résumé

## **Résumé**

Avec le développement de l'Internet, l'informatique s'est basée essentiellement sur les communications entre serveurs, postes utilisateurs, réseaux et data centers.

Au début des années 2000, les deux tendances à savoir la mise à disposition d'applications et la virtualisation de l'infrastructure ont vu le jour. La convergence de ces deux tendances a donné naissance à un concept fédérateur qu'est le Cloud Computing (informatique en nuage). Le stockage des données apparaît alors comme un élément central de la problématique liée à la mise dans le nuage des processus et des ressources. Qu'il s'agisse d'une simple externalisation du stockage à des fins de sauvegarde, de l'utilisation de services logiciels hébergés ou de la virtualisation chez un fournisseur tiers de l'infrastructure informatique de l'entreprise, la sécurité des données est cruciale. Cette sécurité se décline selon trois axes : la disponibilité, l'intégrité et la confidentialité des données.<sup>1</sup>

## **Abstract**

With the development of Internet, Information Technology was essentially based on communications between servers, user stations, networks and data centers.

Both trends "making application available" and "infrastructure virtualization" have emerged in the early 2000s. The convergence of these two trends has resulted in a federator concept, which is the Cloud Computing. Data storage appears as a central component of the problematic associated with the move of processes and resources in the cloud. Whether it is a simple storage externalization for backup purposes, use of hosted software services or

---

<sup>1</sup> these DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE TOULOUSE/ TH' eodore Jean Richard RELAZA/2016

virtualization in a third-party provider of the company computing infrastructure, data security is crucial. This security declines according to three axes : data availability, integrity and confidentiality.

# Introduction générale

## **Introduction générale**<sup>1</sup>

Le « Cloud Computing », traduit de l'anglais « informatique dans les nuages », n'est pas une nouvelle technologie en soi, mais une nouvelle approche de l'informatique, comprenant un certain nombre d'idées difficiles à appréhender. En février 2011, la société IPSOS<sup>1</sup> en partenariat avec Microsoft a interrogé différentes entreprises à ce sujet. Le constat : 82% des TPE-PME ne pouvaient pas définir précisément ce qu'est le concept du Cloud Computing, alors que 52% d'entre elles utilisaient déjà une solution de type Cloud.

De manière générale, on peut assimiler le « Cloud Computing » à un regroupement de ressources informatiques exploitées, à distance et à la demande, par de nombreux clients externes, sous forme de services à la consommation. Les traitements informatiques ne sont donc plus réalisés sur le poste utilisateur ou sur un serveur interne mais déportés dans un centre de données virtuelles maintenues par le prestataire de service Cloud. L'objectif étant de réduire la complexité de l'informatique.

Ce concept informatique est aussi la réponse au besoin croissant des entreprises de réduire leur coût tout en ayant accès à une large offre de services allant du hardware au software.

Ces entreprises recherchent également à rentabiliser leurs investissements et à se concentrer au maximum sur leur cœur de métier. La majorité des investissements informatiques sont aujourd'hui consacrés à la maintenance, laissant peu de place à l'innovation.

Pourquoi une exploitation agricole ou une simple PME en général devrait-elle s'équiper de matériel informatique et gérer un système d'information pour un simple besoin de stockage, de messagerie et d'applications spécifiques à son

---

<sup>1</sup> Mémoire de recherche de fin d'étude/ Clément Helier Bastien Morlon/2012/école supérieur de génie informatique

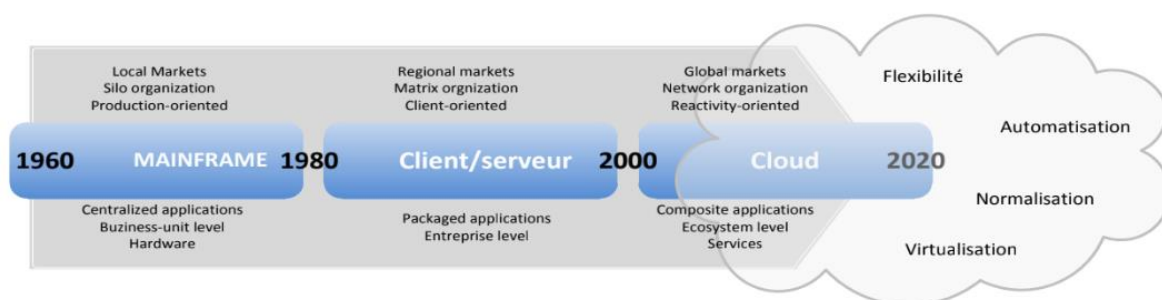
## Introduction générale

activité ? Face à ces entreprises fatiguées de « faire de l'informatique » et face à des utilisateurs exigeants des temps de réponse de plus en plus courts, le Cloud Computing pourrait être la solution tant attendue.

Selon une étude menée en 2011 par Brocade, près de la moitié des entreprises européennes ont déjà eu recours au Cloud Computing, et 31% prévoient de migrer vers ce modèle informatique distribué, dans les 12 mois. Selon Gartner, en 2012 les dépenses liées au Cloud devraient représenter 10% des investissements informatiques et passerait de 68 milliards en 2010 à 150 milliards en 2014. Le marché est en plein essor. Le Cloud Computing se place comme la plate-forme informatique de prochaine génération.

C'est pour ces diverses raisons qu'il nous a semblé important de comprendre ce nouveau concept, ce qu'il va pouvoir apporter à l'informatique d'aujourd'hui et de demain, mais aussi la place qu'il occupera au sein de l'entreprise.

Est-ce une réelle solution d'avenir pour l'entreprise ?



Les trois principales vagues de l'informatique (source : Orange Business Services)

# Chapitre I

## Généralités sur le Cloud Computing

# Plan du chapitre I

- ❖ Introduction
- ❖ Définition
- ❖ Les trois types de Cloud Computing
- ❖ Les modèles de déploiement
- ❖ Cloud Computing et sécurité
- ❖ Les caractéristiques essentielles du Cloud Computing
- ❖ Les avantages et les inconvénients du cloud computing
- ❖ Cloud au niveau international
- ❖ Conclusion

## **Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing**

### **I.1 Introduction :**

Au début l'utilisation d'internet n'est populaire a cause très chaire et le débit faible, cela donne l'utilisation d'ordinateur personnel, qui prendre le stockage individuel des déférents données numérique et capacité de traitement rapide, et maintenant un grand débit d'internet et à la main de tout le monde est de prix agréable, aujourd'hui on utilise l'internet pour consulté notre mail électronique, stocke et accède de notre données personnel ou professionnel dans des serveurs à distant grâce des grandes entreprises du domaine de service informatique, mais est-ce-que nous comprendre la notion de ce domaine est Cloud Computing.

### **I.2 Définition:**

Le Cloud Computing est un terme général employé pour désigner la livraison de ressources et de services à la demande par internet. Il désigne le stockage et l'accès aux données par l'intermédiaire d'internet plutôt que via le disque dur d'un ordinateur. Il s'oppose ainsi à la notion de stockage local, consistant à entreposer des données ou à lancer des programmes depuis le disque dur,

De manière générale, on parle de Cloud Computing lorsqu'il est possible d'accéder à des données ou à des programmes depuis internet, ou tout du moins lorsque ces données sont synchronisées avec d'autres informations sur internet. Il suffit donc pour y accéder de bénéficier d'une connexion internet.<sup>1</sup>

Le National Institute of Standards and Technology (NIST) propose une définition qui se veut exhaustive :

---

<sup>1</sup> <https://www.lebigdata.fr/definition-cloud-computing>

“Le Cloud Computing est un modèle qui permet d’accéder rapidement à un pool de ressources informatiques mutualisées, à la demande (serveurs, stockage, applications, bande passante, etc.), sans forte interaction avec le fournisseur de service ”<sup>1</sup>.

### **I.2.1 Quelques traductions techniques de terme Anglaise Cloud Computing en français**

informatique en nuage<sup>2</sup>, infonuagique<sup>3</sup>, informatiques hébergés<sup>4</sup>.

### **I.2.2 Origine du Cloud Computing**

Cette expression vient des premiers temps de l’Internet où l’habitude était prise de dessiner le réseau comme un nuage.

« We didn't care where the messages went... the cloud hid it from us » Kevin Marks, Google.

« On ne se préoccupait de savoir d'où venaient les messages...Le nuage en cachait l'origine ».

Le premier nuage était construit autour du réseau (abstraction TCP/IP). Le deuxième nuage était celui des documents (abstraction du World Wide Web).

Le nuage actuel, Cloud Computing, est une abstraction de l’infrastructure informatique qui masque la complexité des serveurs, des applications, des données et des plates-formes hétérogènes.

La traduction en français du terme Cloud Computing n'est pas simple. <sup>5</sup>

---

1 Peter Mell and Timothy Grance. NIST : The NIST Definition of Cloud Computing.

2 <https://fr.techdico.com/traduction/anglais-francais/cloud+computing.html>

3 <https://fr.techdico.com/traduction/anglais-francais/cloud+computing.html>

4 <https://www.linguee.fr/anglais-francais/traduction/cloud+computing+services.html>

5 [www.techniques-ingenieur.fr](http://www.techniques-ingenieur.fr) –auteur Jean-Paul FIGER : Président ARMOSC –

### I.3 Les trois types de Cloud Computing

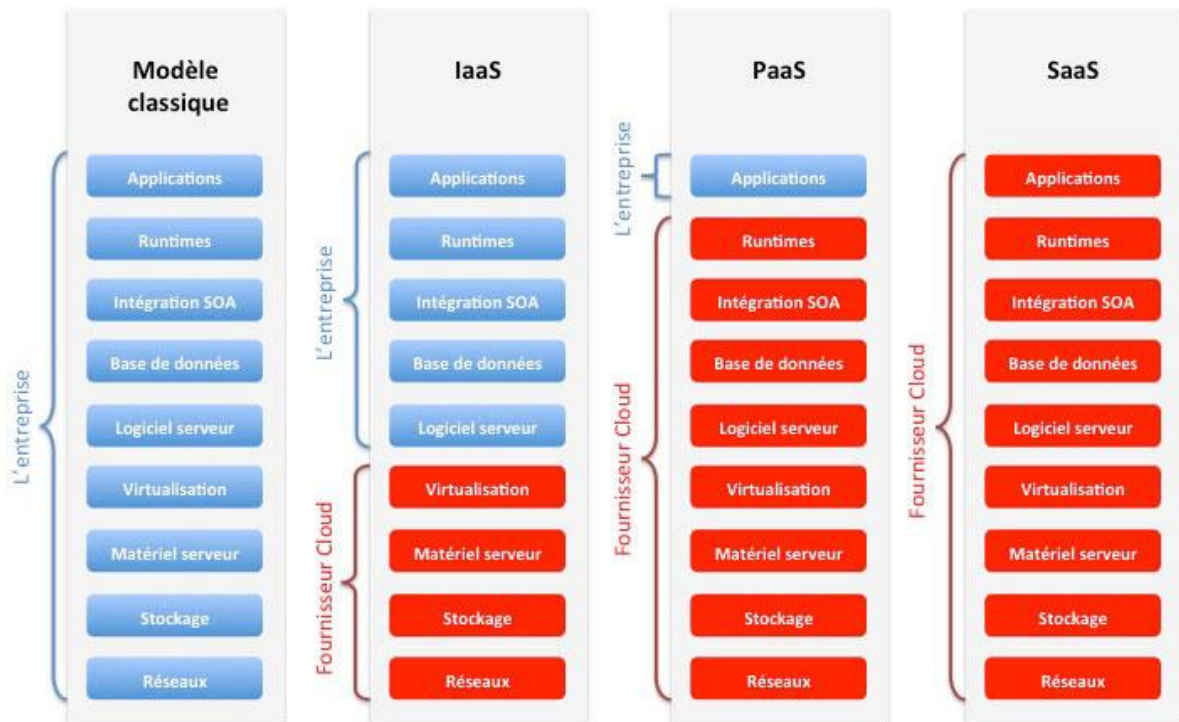


Fig. I.1 : la différence entre les trois types de Cloud Computing

#### I.3.1 Infrastructure as a Service(IaaS) :

Google, oracle, Amazon ...etc. sont des grandes entreprises de services informatiques et pour donner des meilleurs services aux clients sont développés leur propre infrastructure des matériels de haute performance et des personnes techniques expertes, en fin ils se trouvent que la capacité de leur infrastructure dépasser les besoins, dont ces entreprises de nature commerciale mise en œuvre allocation une partie de leur infrastructure, cette offre appelle infrastructure as a service (IaaS).

IaaS Consiste à externaliser et virtualiser son infrastructure informatique matérielle. L'entreprise cliente décide ainsi de confier cette tâche à une société spécialisée. Cette prestation comprend l'installation des serveurs (RAM, CPU...) des réseaux, du stockage des données et de l'ensemble de la solution de virtualisation.

## *Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing*

En revanche, en choisissant une solution IaaS, l'entreprise conserve la gestion de ses plateformes et applications. Elle gère notamment le système d'exploitation, les logiciels et applications ou encore les données.

L'IaaS est en quelque sorte le premier échelon du cloud computing. Il permet à l'entreprise d'externaliser uniquement ses ressources matérielles et de conserver le reste de ses ressources en interne pour plus de contrôle.<sup>1</sup>

Là où dans le passé et encore aujourd'hui on louait un serveur physique aux caractéristiques déterminées, il s'agit ici de louer un serveur dont les ressources peuvent évoluer à la demande.<sup>2</sup>

Sur le marché, une offre prédomine et retient particulièrement l'attention des entreprises :

EC2 d'Amazon (ou Amazon Elastic Compute Cloud). Cette offre de services web a été conçue pour faciliter le travail des développeurs. Elle permet de réajuster la capacité allouée en fonction des besoins. Parmi les fonctionnalités annoncées par Amazon, figurent l'élasticité de la capacité fournie, le contrôle sur les applications virtualisées (sous Linux, Windows ou Solaris), la flexibilité, le haut niveau de fiabilité et de sécurité avec trois modes tarifaires différents. L'un des principaux intérêts réside en la possibilité de pouvoir choisir la localisation géographique de son infrastructure. Un réel plus pour les DSI souvent inquiets de ne pas savoir exactement où se situent leurs données une fois qu'elles sont « dans le cloud ». Ils ont la possibilité de choisir la région, même si en cas d'incident dans un datacenter, le fournisseur se garde le droit de migrer la structure ailleurs.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.exodata.fr/blog/iaas?>

<sup>2</sup> Introduction aux technologies cloud Nicolas HENNION Janvier 2011

<sup>3</sup> Pour une performance durable du cloud computing Éric Varszegi

### **I.3.2 Platform as a Service (PaaS)**

Dans le cas de l'hébergement de site web l'allocation d'espace de stockage et des services aura exploité avant la mise en place de site web, ce qui donne l'allocation de plus de la besoin et comme résultats un problème de financement et allocation des ressources inutiles mais dans le service de cloud computing plateforme as a service est dynamique.

PaaS s'agit d'offrir des ressources machines et de l'espace de stockage, mais aussi une plateforme d'exécution pour un logiciel. Ces plateformes sont spécifiques à un langage et à une base de données. L'exemple le plus connu et le plus répandu est celui des plateformes LAMP : Linux (GNU encore oublié), Apache, MySQL, PHP. Les offres plus récentes de PaaS incluent la notion de temps CPU, d'espace de stockage, de bande passante consommée. On paie donc en fonction de ce que l'on consomme.<sup>1</sup>

Cette service s'adresse aux professionnels et en particulier aux développeurs.

Quelques entreprises qui propose ce type de service :

- **Google App Engine** propose un environnement de développement d'applications web intégré identique à celui des applications Google. Mais l'entreprise américaine a récemment pris conscience que sa plate-forme ne correspondait pas suffisamment aux besoins des entreprises. **App Engine for Business** constitue une offre professionnelle incluant une console d'administration centrale destinée à gérer l'ensemble des applications d'une entreprise, un support technique et une disponibilité

---

<sup>1</sup> Introduction aux technologies cloud Nicolas HENNION Janvier 2011

annoncée de 99,9 %. Il est également possible d'accéder aux applications métier via une politique de sécurité préalablement établie.<sup>1</sup>

- **Microsoft Windows Azure** équivaut à un système d'exploitation qui s'exécute dans le cloud. Il repose sur plusieurs composants : Windows Azure, SQL Azure, le connecteur AppFabric et Microsoft Codename Dallas, qui introduit la notion de DaaS, Data as a Service (voir p.12). L'offre fournit des services d'exécution, de stockage et de communication. Microsoft déclare, au lancement de son offre, des taux de disponibilité de 99,95 % sur Windows Azure et de 99,9 % (taux de transaction) sur Azure Storage. Les développements sont réalisés sous Visual Studio.<sup>2</sup>

### I.3.3 Software as a Service (SaaS) :

Gmail, google drive, facebook, youtube...etc ; sont des applications web de large utilisation dans le monde et d'utilisation quotidienne, ces applications sont des services sous un cloud computing.

SaaS est l'application qui est mise à disposition de l'utilisateur final. Ce dernier n'a besoin d'avoir aucune connaissance technique préalable. Il ouvre un compte, paie éventuellement un abonnement et utilise le logiciel (souvent des applications web) sans se soucier d'espace de stockage, de puissance machine ou même de mise à jour de logiciel.<sup>3</sup>

Le SaaS présente de nombreux avantages pour les entreprises. Voici les sept principaux<sup>4</sup> :

---

1 Pour une performance durable du cloud computing Éric Varszegi

2 Pour une performance durable du cloud computing Éric Varszegi

3 Introduction aux technologies cloud Nicolas HENNIION Janvier 2011

4 <https://www.cegid.com/fr/faq/quest-ce-que-le-saas/>

## Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing

- *Mobilité garantie*: les applications hébergées sur le Cloud sont accessibles et disponibles partout, tout le temps. On peut les retrouver sur des appareils mobiles (smartphone, tablette) ou fixes (ordinateur).
- *Gain de temps* : les solutions SaaS sont livrées clé en main et leur maintenance évolutive ou réglementaire est intégralement déléguée au fournisseur de service. Les processus clés sont automatisés pour permettre de gagner en productivité. La collaboration entre les métiers internes à l'entreprise en temps réel est un des avantages clé du mode SaaS.
- *Conformité* : les applications et solutions SaaS sont mises à jour automatiquement, selon les évolutions réglementaires. De plus, la plupart des fournisseurs Cloud se sont mis en conformité avec le règlement RGPD. Une tâche qui a pu se révéler chronophage pour les entreprises qui ont appliqué cette nouvelle réglementation sur des logiciels On-Premise (en mode licence).
- *Pilotage et suivi d'activité* : vous bénéficiez d'indicateurs de performances du service en temps réel.
- *Agilité et flexibilité* : les solutions SaaS sont généralement modulables en fonction de vos besoins. Vous ne souscrivez que pour les services qui vous sont réellement utiles. Vous pouvez aussi faire évoluer votre solution de gestion facilement en fonction de vos nouveaux projets ou activités.
- *Sécurité des données* : la sécurisation de l'ensemble de la chaîne de données et leur stockage font partie des services Cloud. La norme ISO 27001 atteste que l'éditeur ou le fournisseur de service qui héberge la solution SaaS répond à toutes les exigences de sécurisation les plus hautes du marché.
- *Optimisation des coûts* : les coûts de fonctionnement des solutions SaaS sont fixes. L'abonnement est tout inclus (hébergement, logiciel, maintenance, etc) Votre capacité d'investissement est ainsi préservée !

## **I.4 Les modèles de déploiement**

### **I.4.1 Cloud privé**

Le cloud privé est un modèle informatique qui offre un environnement propriétaire dédié à une seule entité commerciale. Comme les autres types d'environnements de cloud computing, le cloud privé fournit des ressources informatiques étendues et virtualisées via des composants physiques stockés sur place ou dans le centre de données d'un fournisseur.

L'un des principaux avantages du déploiement d'un cloud privé est le degré de contrôle accru offert à l'organisation. Comme le cloud privé n'est accessible qu'à une seule entreprise, celle-ci a la possibilité de configurer l'environnement et de le gérer d'une manière adaptée à ses besoins informatiques spécifiques.

Une stratégie de cloud privé peut comprendre du matériel hébergé localement dans une installation appartenant à l'entreprise, ou il peut être hébergé par un fournisseur de services de cloud. Les cloud privés virtuels sont généralement payés sur une base continue, mais le matériel et les configurations de stockage fournis permettent de conserver les avantages d'un réseau exclusif et sécurisé.<sup>1</sup>

### **I.4.2 Cloud public**

Un cloud public est une infrastructure informatique dans laquelle un fournisseur de services met des ressources à la disposition du public via internet. Les ressources varient selon le fournisseur mais peuvent inclure des capacités de stockage, des applications ou des machines virtuelles. Le cloud public permet une évolutivité et un partage des ressources qu'une seule organisation ne pourrait pas réaliser autrement.

---

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-cloud-prive/>

## *Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing*

Certains fournisseurs de cloud publics offrent des ressources gratuitement, tandis que les clients paient pour d'autres ressources par abonnement ou selon un modèle de paiement à l'utilisation. Les services du cloud sont également disponibles pour les utilisateurs individuels, et les prix varient en fonction des besoins de l'utilisateur en matière de ressources. Les organisations possédantes d'énormes quantités de données doivent élaborer une stratégie de migration avant de choisir un fournisseur de services dans le cloud.<sup>1</sup>

### **I.4.3 Cloud hybride**

Un cloud hybride mélange deux ou plusieurs types d'environnements cloud. Les déploiements de cloud hybride combinent les cloud publics et privés, et ils peuvent également inclure des infrastructures héritées sur site. Pour qu'un cloud soit réellement hybride, ces différents environnements doivent être étroitement interconnectés entre eux, fonctionnant essentiellement comme une infrastructure combinée. Presque tous les cloud hybrides comprennent au moins un cloud public.

Un cloud hybride est un peu comme une voiture hybride. Les voitures hybrides combinent deux technologies totalement distinctes : un moteur qui brûle de l'essence et un autre qui consomme de l'énergie électrique. Chaque technologie fonctionne de manière totalement différente, et chacune a ses avantages et ses inconvénients. Cependant, lorsque les deux sont combinées efficacement, le résultat est une voiture plus performante que la plupart des voitures uniquement à essence et pourtant plus puissante que la plupart des voitures entièrement électriques. De même, les cloud hybrides combinent les avantages de plusieurs types d'environnements cloud pour une efficacité et une fonctionnalité accrue.

Les cloud hybrides ont de nombreux usages. Une organisation peut utiliser son cloud privé pour certains services et son cloud public pour d'autres, ou elle peut

---

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-cloud-public/>

utiliser le cloud public comme sauvegarde de son cloud privé. Elle peut également utiliser le cloud public pour gérer les périodes de forte demande, tout en conservant la plupart des opérations dans son cloud privé.<sup>1</sup>

## **I.5 Cloud Computing et sécurité**

### I.5.1 Modèle de sécurité des données proposé dans le cloud

L'approche en couches a été donnée dans la figure I.2, où la première couche est responsable de l'authentification de l'utilisateur. La deuxième couche est responsable de l'anonymisation des données et de la protection de la vie privée des utilisateurs et la troisième couche est responsable de la récupération des données et du déchiffrement.<sup>2</sup>

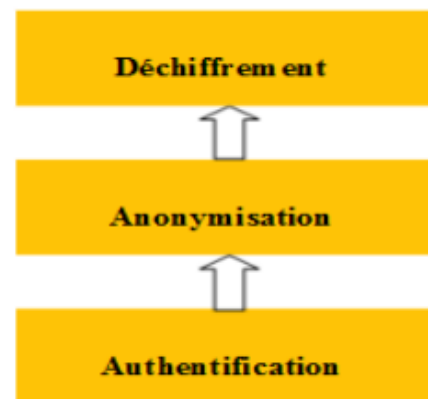


Fig. I.2 Modèle de sécurité de données dans le cloud

### I.5.2 Mécanisme one time password (OTP)

Mécanisme one time password (OTP) ou le mot de passe à usage unique est un mot de passe qui n'est valable que pour une session ou une transaction. L'utilisation d'une authentification multi facteur avec OTP réduit les risques associés avec la connexion au système depuis un poste de travail non sécurisé. OTP est comme un système de validation qui fournit une couche supplémentaire de sécurité pour les données et les informations sensibles en demandant un mot de passe qui est uniquement valable pour une seule connexion.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-cloud-hybride/>

<sup>2</sup> Cloud Computing et Sécurité : Approches et Solutions Al Haddad Zayed , Hanoune Mostafa , Mamouni Abdelaziz

<sup>3</sup> Cloud Computing et Sécurité : Approches et Solutions Al Haddad Zayed , Hanoune Mostafa , Mamouni Abdelaziz

### I.5.3 Techniques de chiffrements

La mutualisation des ressources est l'une des principales caractéristiques du cloud computing, où ces ressources sont partagées entre plusieurs utilisateurs du service. Ce partage rend l'emplacement exact des données des utilisateurs impossible à déterminer, ce qui peut poser des problèmes liés notamment à la localisation des données, à leur sécurité, à leur accessibilité, etc.<sup>1</sup>

### **I.6 Les caractéristiques essentielles du Cloud Computing**

Selon l'organisme NIST (National Institute of Standards and Technology), l'informatique en nuage s'appuie sur cinq caractéristiques essentielles <sup>2</sup>:

- ***Un accès libre à la demande*** : l'utilisateur consomme des services (capacité de stockage, de calcul, plateforme de développement, etc.) dans le cloud selon ses besoins et ceci de façon automatique c'est à dire sans nécessiter d'interaction humaine avec le fournisseur de services ;
- ***Le service doit être accessible via un réseau*** : tous les services proposés aux utilisateurs doivent être disponibles sur le réseau et accessibles via des mécanismes standards favorisant l'utilisation des plateformes hétérogènes (par exemple téléphones mobiles, tablettes, ordinateurs portable, poste de travail, etc.) ;
- ***Mutualisation des ressources*** : les ressources informatiques du fournisseur sont agrégées et mises à disposition des consommateurs sur un modèle multi-locataires, avec une attribution dynamique des ressources physiques et virtuelles en fonction de la demande. Les consommateurs n'ont généralement aucune connaissance ni aucun contrôle de l'endroit exact où sont stockés les ressources fournies. Toutefois, ils peuvent

---

<sup>1</sup> Cloud Computing et Sécurité : Approches et Solutions Al Haddad Zayed , Hanoune Mostafa , Mamouni Abdelaziz

<sup>2</sup> Sécurité et Disponibilité des Données Stockées dans les Nuages ; Théodore Jean Richard RELAZA

parfois imposer l'emplacement à un niveau plus haut d'abstraction (par exemple le pays, le Datacenter, etc.) ;

- **Redimensionnement rapide** : les consommateurs peuvent rapidement ajouter ou enlever des ressources informatiques en fonction de leurs besoins. Pour le consommateur, les ressources informatiques mises à disposition par le fournisseur semblent illimitées et peuvent être consommées en quantité à tout moment ;
- **Le service doit être mesurable** : les systèmes contrôlent et optimisent de façon automatique l'utilisation des ressources par rapport à une moyenne estimée du service consommé.

### **I.7 Les avantages et les inconvénients du cloud computing**

#### **I.7.1 Les avantages<sup>1</sup>**

- **Agilité** : Le cloud vous donne un accès facile à un large éventail de technologies, ce qui vous permet d'innover plus rapidement et de créer pratiquement tout ce que vous pouvez imaginer. Vous pouvez rapidement utiliser les ressources dont vous avez besoin, des services d'infrastructure tels que le calcul, le stockage et les bases de données à l'Internet des objets, en passant par le machine learning, les lacs de données et l'analyse, etc.

Vous pouvez déployer des services technologiques en quelques minutes et passer de l'idée à la mise en place de plusieurs ordres de grandeur plus rapidement. Cela vous donne la possibilité d'expérimenter, de tester de nouvelles idées pour différencier les expériences client et faire évoluer votre entreprise.

---

<sup>1</sup> <https://aws.amazon.com/fr/what-is-cloud-computing/>

## Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing

- **Élasticité** : Grâce au cloud computing, il n'est pas nécessaire de surapprovisionner les ressources en amont pour gérer les pics d'activité futurs. Au lieu de cela, vous allouez la quantité de ressources dont vous avez réellement besoin. Vous pouvez mettre à l'échelle instantanément ces ressources pour augmenter et diminuer la capacité en fonction de l'évolution des besoins de votre entreprise.
- **Réduction des coûts** : le cloud vous permet de remplacer vos investissements en capital (tels que des centres de données et des serveurs physiques) par des coûts variables et de ne payer que pour les services informatiques que vous utilisez. En outre, les coûts variables sont bien plus faibles que les frais que vous paieriez pour le faire vous-même en raison des économies d'échelle.
- **Déploiement mondial en quelques minutes** : avec le cloud, vous pouvez étendre vos activités à de nouvelles régions géographiques et les déployer à l'international en quelques minutes. AWS dispose par exemple d'une infrastructure dans le monde entier. Vous pouvez donc déployer votre application dans différentes régions du globe en seulement quelques clics. Le fait de rapprocher les applications des utilisateurs finaux réduit la latence et améliore leur expérience.

### I.7.2 Les inconvénients<sup>1</sup>

- **Connexion** : Le Cloud Computing est peut-être très utile et peut comporter beaucoup d'avantages, il ne peut pas fonctionner correctement sans une connexion Internet optimale et sans défaut. Seules les entreprises ayant la Fibre Optique peuvent s'en servir dans de bonnes conditions, et encore. Par exemple, le laboratoire Cerba a une connexion fournie via Fibre Optique et il arrive à l'entreprise de perdre en bande passante avec seulement 500

---

<sup>1</sup> <https://sites.google.com/site/lecloudcomputingpe/ii-les-atouts-et-les-defauts-du-cloud/2-les-inconvenients>

## *Chapitre I : Généralités sur le Cloud Computing*

utilisateurs. A une plus importante échelle, à moins d'avoir des bandes passantes à 1 Gigabyte, que même la Fibre ne peut pas fournir, il est pour l'instant impossible d'envisager un Cloud à échelle mondiale.

- **Temps de réponse** : Le Cloud a beau être puissant, il ne peut pas gérer des calculs qui nécessitent des mémoires immenses. Par exemple, le laboratoire Cerba conserve un espace de 150 Teraoctets rien que pour le calcul, car la bande passante n'est pas suffisante et le temps de réponse s'avère plus long qu'en local.
- **Localisation** : Plusieurs entreprises sont effrayées par le Cloud Computing à cause d'une sécurité qui reste encore à démontrer. En effet, les données sont stockées un peu partout dans le monde pour chaque entreprise. Au Cerba, les données du Cloud sont stockées en Irlande, et dans plusieurs Data Centers en Europe. Le risque de voir vos données finir en situation de vol ou de mauvaise utilisation demeure donc une possibilité.
- **Compatibilité** : Lorsque l'entreprise s'engage avec un hébergeur (Microsoft, google...), il est impossible de faire marche arrière, car l'entreprise s'engage également dans une technologie propriétaire. Ainsi, les documents Skydrive ne sont pas et ne seront pas compatibles avec des documents Google Drive (ce n'est dans l'intérêt d'aucun des deux géants).
- **Difficile à comprendre** : Le Cloud Computing propose de très nombreux services, mais comprendre leur utilité peut des fois être un vrai défi, et à moins que les entreprises soient très correctement renseignées, la technologie Cloud peut représenter quelque chose de complètement abstrait.

## **I.8 Cloud au niveau international**

Selon une récente étude Gartner, les États-Unis sont le pays le plus enclin à pratiquer le cloud computing (60 %), suivent l'Europe de l'Ouest (24 %) et le Japon (10 %). Le contexte économique actuel a considérablement bouleversé le paysage informatique des entreprises. Réduction des coûts, agilité, flexibilité et sécurité sont plus que jamais les priorités des DSI. Ils se trouvent dans l'obligation de fournir aux collaborateurs les meilleurs outils, à un moindre coût, pour rester concurrentiels. Une situation qui a obligé nombre d'éditeurs de logiciels à adapter leurs solutions au cloud computing, notamment en développant les services à la demande. Les éditeurs se sont donc employés à élaborer leurs logiciels en fonction des spécificités du cloud computing, telles que la virtualisation et l'automatisation. Ainsi, selon IDC, d'ici 2013, les dépenses informatiques devraient être six fois supérieures. En 2009, environ 17 milliards de dollars ont été dépensés dans les technologies cloud (logiciels et matériels), soit 5 % des investissements TIC mondiaux. En 2013, ces mêmes dépenses s'élèveraient à 45 milliards de dollars, représentant 10 % des investissements mondiaux. Soit une croissance moyenne annuelle de 25 %.<sup>1</sup>

## **I.9 Conclusion**

Le cloud computing est une technologie basée sur l'offrir de service internet à le monde entier, il offre des services pour les trois acteurs principaux dans le domaine informatique, utilisateur qui trouver des applications répondus à leur besoins, développeur qui trouve des plateformes pour mise en service leur propre applications, administrateur technique qui trouver une grande capacité technique à la main pour créé leur propre serveur.

---

<sup>1</sup> Pour une performance durable du cloud computing/Éric Varszegi

# Chapitre II

## la technologie Platform as a Service

## **Plan du chapitre II**

- ❖ Introduction
- ❖ Intérêt croissant pour l'infrastructure PaaS
- ❖ Les avantages de La technologie PaaS
- ❖ Fonctionnement de La technologie PaaS
- ❖ Scénarios PaaS courants
- ❖ Avantages de la technologie PaaS pour les développeurs
- ❖ Les risques de la technologie PaaS
- ❖ Conclusion

## **Chapitre II : la technologie Platform as a Service**

### **II.1 Introduction :**

Platform as a service (PaaS) est un environnement de développement et de déploiement complet dans le cloud, avec les ressources nécessaires pour on permettre de fournir n'importe quel service, de la simple application cloud aux applications d'entreprise sophistiquées. Vous faites l'acquisition des ressources dont vous avez besoin auprès d'un fournisseur de services cloud, avec un paiement à l'utilisation, et vous y accédez via une connexion Internet sécurisée.<sup>1</sup>

Les développeurs aiment utiliser la technologie PaaS. Selon le sondage Forrsights de Forrester mené auprès de développeurs dans le courant du premier trimestre 2013, la principale raison expliquant pourquoi les développeurs ont choisi le Cloud pour concevoir leurs applications est la vitesse de développement, suivie de très près par la capacité à concentrer les ressources sur des projets plus importants et, enfin, davantage de flexibilité.<sup>2</sup>

### **II.2 Intérêt croissant pour l'infrastructure PaaS<sup>3</sup> :**

Le marché de la technologie PaaS en est à ses premiers stades d'éveloppement. Néanmoins, au fur et à mesure que cette technologie évolue, les entreprises se tournent vers elle pour élargir l'adoption du Cloud dans leur environnement et pour rationaliser le processus de développement. Le cabinet Gartner prévoit que le marché mondial de la technologie PaaS passera de 3,8 milliards de dollars en 2012 à plus de 14 milliards en 2017.

---

<sup>1</sup> <https://azure.microsoft.com/fr-fr/overview/what-is-paas/>

<sup>2</sup> LIVRE BLANC -Qu'est-ce que la technologie PaaS ?-Intel IT Center

<sup>3</sup> LIVRE BLANC -Qu'est-ce que la technologie PaaS ?-Intel IT Center

Tandis que ce chiffre représente environ 6 % des 235 milliards de dollars d'estimation de dépenses des entreprises en matière de Cloud pour 2017, les fournisseurs continuent de proposer toute une gamme de services, allant des outils et plates-formes d'application pour les développeurs aux services pouvant être utilisés par les analystes commerciaux.

### **II.3 Les avantages de La technologie PaaS <sup>1</sup> :**

- ***Commercialisation accélérée de nouveaux services.***

Les cycles de développement d'applications Cloud sont nettement accélérés par rapport aux processus traditionnels, grâce à l'accès à un large éventail d'outils et technologies automatisés qui permettent aux développeurs de concevoir et de déployer plus rapidement (et à des coûts d'exploitation moindres) des applications orientées Cloud. Ces cycles de développement réduits permettent ainsi de commercialiser davantage de produits, plus vite, et de s'occuper de projets limités dans le temps (par exemple, des campagnes marketing), car les phases de lancement, test et déploiement de projets logiciels sont considérablement raccourcies.

- ***Accès à des services disponibles uniquement dans le Cloud.***

Les développeurs peuvent personnaliser, étendre et intégrer les offres SaaS des fournisseurs d'environnements Cloud publics en sélectionnant les fonctionnalités spécifiques à distribuer sous forme de service via la plate-forme PaaS. La solution ainsi obtenue est adaptée aux besoins des utilisateurs, et les responsables sont moins enclins à soutenir des initiatives informatiques vouées à l'échec.

- ***Capacité à migrer ou repenser les anciennes applications pour une exécution dans le Cloud,*** souvent avec des changements minimes. Le portage d'applications existantes peut réduire les coûts d'exploitation informatiques, augmenter la flexibilité, étendre la portée et permettre aux développeurs de se

---

1 LIVRE BLANC - Qu'est-ce que la technologie PaaS ? - Intel IT Center

concentrer sur leur cœur de métier plutôt que sur la complexité de l'infrastructure existante.

• ***Résolution des problèmes d'intégration des applications***

via la conception d'applications orientées Cloud, notamment pour les environnements dynamiques. La conception d'applications qui passent facilement d'un environnement à un autre peut augmenter l'adoption de solutions Cloud privées en interne. Cela ouvre également la voie à un Cloud hybride qui intègre efficacement les ressources internes et les ressources hébergées publiquement.

## **II.4 Fonctionnement de La technologie PaaS<sup>1</sup>**

La technologie PaaS transmet une application au Cloud à partir d'une interface en ligne de commande ou directement depuis un environnement de développement interactif (EDI) à l'aide d'un plug-in. Après analyse de l'application, la plate-forme PaaS l'héberge dans le conteneur d'exécution qui correspond à ses exigences en matière de ressources.

Outre des possibilités d'évolution, la technologie PaaS offre une disponibilité élevée, des outils de configuration automatique, d'équilibrage de charge et de gestion.

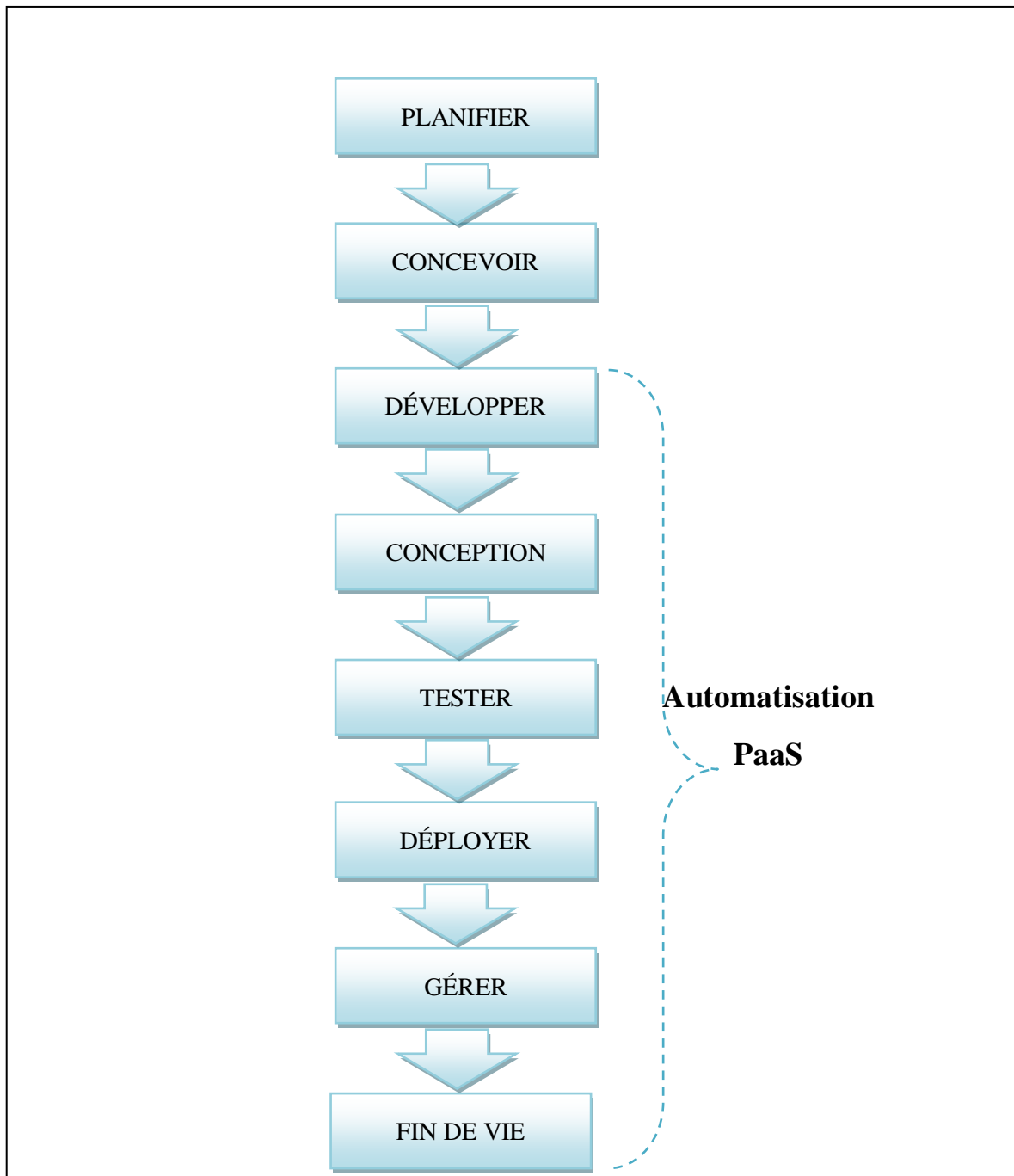
Elle peut instancier plusieurs copies dans un ou plusieurs environnements Cloud, si des environnements doivent être isolés au sein de l'entreprise. Cela est important pour les applications qui doivent tenir compte des problèmes de conformité ou des ensembles d'applications prévus pour une utilisation interne ou externe à l'entreprise. Dans tous ces cas, les développeurs peuvent toujours utiliser les outils et bonnes pratiques classiques, mais dans un environnement distinct sécurisé. Avec la technologie PaaS, les entreprises peuvent également

---

<sup>1</sup> LIVRE BLANC - Qu'est-ce que la technologie PaaS ? - Intel IT Center

## Chapitre II : la technologie Platform as a Service

associer des ressources et données locales pour créer des services Web personnalisés.



**Cycle de vie des applications PaaS**

## **II.5 Scénarios PaaS courants**<sup>1</sup>

Les organisations ont en général recours au PaaS dans ces scénarios :

**Infrastructure de développement.** Le PaaS offre aux développeurs une infrastructure sur la base de laquelle ils peuvent développer ou personnaliser des applications cloud. Un peu comme un macro Excel, le PaaS permet aux développeurs de créer des applications à l'aide de composants logiciels intégrés. Les éléments spécifiques au cloud, comme l'extensibilité, la haute disponibilité et la capacité multiutilisateur, sont inclus, ce qui réduit le volume de code que doivent écrire les développeurs.

**Analyse ou décisionnel.** Les outils fournis comme services avec le PaaS permettent aux organisations d'analyser et d'explorer leurs données, d'en tirer des informations, de dégager des tendances et de prévoir les résultats afin d'améliorer les prévisions, les décisions en matière de conception de produits, le retour sur investissement et autres décisions importantes pour l'entreprise.

**Services supplémentaires.** Les fournisseurs PaaS peuvent proposer d'autres services qui améliorent les applications, comme le workflow, le répertoire, la sécurité et la planification.

## **II.6 Les applications PaaS**<sup>2</sup>

La fourniture d'un environnement hébergé pour le développement, le test et le déploiement d'applications est l'une des utilisations les plus courantes du PaaS. Mais ce n'est pas la seule raison pour laquelle les entreprises utilisent le PaaS.

---

<sup>1</sup> <https://azure.microsoft.com/fr-fr/overview/what-is-paas/>

<sup>2</sup> <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-paas/>

- ✓ ***Le développement et la gestion d'API.*** Les entreprises peuvent utiliser le PaaS pour développer, exécuter, gérer et sécuriser des interfaces de programmation d'applications et des microservices. Cela inclut la création de nouvelles API et de nouvelles interfaces pour les API existantes, ainsi que la gestion de bout en bout des API.
- ✓ ***Analyse/information commerciale.*** Les outils fournis par le PaaS permettent aux entreprises d'analyser leurs données pour trouver des informations commerciales et des modèles de comportement afin de prendre de meilleures décisions et de prévoir plus précisément les événements futurs tels que la demande du marché pour les produits,
- ✓ ***Gestion des processus d'entreprise (BPM).*** Les organisations peuvent utiliser le PaaS pour accéder à une plateforme BPM fournie en tant que service, comme c'est le cas pour d'autres offres de cloud computing. Les suites BPM intègrent les composants informatiques nécessaires à la gestion des processus, y compris les données, les règles de gestion et les accords de niveau de service.
- ✓ ***Communications.*** Le PaaS peut également servir de mécanisme de livraison pour les plateformes de communication. Cela permet aux développeurs d'ajouter des fonctionnalités de communication telles que la voix, la vidéo et la messagerie aux applications.
- ✓ ***Bases de données.*** Un fournisseur de PaaS peut fournir des services tels que la mise en place et la maintenance de la base de données d'une organisation. Le cabinet de recherche Forrester Research définit le PaaS de base de données comme "une plate-forme de base de données en libre-service à la demande, sécurisée et évolutive qui automatise l'approvisionnement et l'administration des bases de données et peut être utilisée par les développeurs et le personnel non technique".
- ✓ ***Internet des objets.*** L'IdO devrait occuper une place importante dans l'utilisation du PaaS dans les années à venir, en prenant en charge le large

éventail d'environnements d'application et de langages et outils de programmation que les différents déploiements de l'IdO utiliseront.

- ✓ **Gestion des données de base** (MDM). Il s'agit des processus, de la gouvernance, des politiques, des normes et des outils qui gèrent les données commerciales critiques qu'une entreprise possède, en fournissant un point de référence unique pour les données. Ces données peuvent inclure des données de référence telles que des informations sur les transactions des clients, et des données analytiques pour soutenir la prise de décision.

### II.7 Avantages de la technologie PaaS pour les développeurs<sup>1</sup>

La technologie PaaS fournit aux développeurs une nouvelle approche pour faire face aux défis de conception et leur permettre de se consacrer à ce qu'ils font le mieux : créer des applications. Associé à une méthodologie de développement

agile (telle que Scrum, Crystal, Dynamic Systems Development Method [DSDM] et le développement orienté fonctionnalités), elle améliore la productivité des développeurs en réduisant la complexité, en augmentant l'automatisation et en permettant la réutilisation des composants. Dans le contexte d'un modèle DevOps, une infrastructure PaaS rationalise les processus de conception et de déploiement, tout en les associant pour plus de contrôle. Les applications peuvent être programmées et déployées plus facilement, sans tenir compte des systèmes sous-jacents.

En plus de rationaliser le développement et le déploiement, la technologie PaaS offre aux développeurs les avantages suivants :

---

<sup>1</sup> LIVRE BLANC - Qu'est-ce que la technologie PaaS ? - Intel IT Center

- ❖ **Cycle de développement réduit** : Les développeurs peuvent créer davantage de services et les commercialiser plus rapidement.
- ❖ **Standardisation et évolutivité supérieures** : Améliore la portabilité sur différents appareils et différentes plates-formes.
- ❖ **Meilleure utilisation des ressources** : Le provisionnement automatisé de l'infrastructure empêche de surestimer les ressources nécessaires.
- ❖ **Sécurité et continuité renforcées** : Les applications peuvent être écrites avec des normes de sécurité définies et, pour une disponibilité élevée, des outils qui vérifient les erreurs de codage courantes.
- ❖ **Contrôle supérieur** : Maîtrise et visibilité sur l'ensemble du processus, du développement au déploiement, pour accélérer et faciliter la création d'applications orientées Cloud.
- ❖ **Autonomie accrue** : Les développeurs apprécient généralement de pouvoir provisionner eux-mêmes les ressources et de travailler de façon indépendante

### **II.8 Les risques de la technologie PaaS<sup>1</sup>**

Étant donné que le PaaS est un service basé sur le cloud, il comporte bon nombre des mêmes risques inhérents aux autres offres de cloud, comme les menaces à la sécurité de l'information. Le PaaS est basé sur le concept d'utilisation de ressources partagées telles que les réseaux et les serveurs. Les risques de sécurité comprennent donc le placement de données critiques dans cet environnement et le vol de ces données en raison d'un accès non autorisé ou d'attaques par des pirates informatiques ou d'autres mauvais acteurs.

D'autre part, les principaux fournisseurs de services cloud ont été plus efficaces que les centres de données d'entreprise classiques pour empêcher de telles

---

<sup>1</sup> <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-paas/>

## *Chapitre II : la technologie Platform as a Service*

violations, de sorte que le risque de sécurité de l'information ne s'est pas avéré être ce que beaucoup craignaient au départ dans le secteur informatique.

Avec le PaaS, les entreprises sont redevables aux fournisseurs de services d'intégrer des contrôles d'accès appropriés et d'autres dispositions et politiques de sécurité dans leurs infrastructures et leurs opérations. Les entreprises sont également tenues de fournir leurs propres protections de sécurité pour leurs applications.

En outre, comme les entreprises dépendent de l'infrastructure et des logiciels d'un fournisseur de services particulier, il existe un problème potentiel de verrouillage des fournisseurs avec les environnements PaaS. Il est légitime que les services informatiques se posent la question suivante : le PaaS qu'ils choisissent interagira-t-il avec leurs déploiements IaaS et SaaS actuels et futurs ?

Un autre risque lié au PaaS est que l'infrastructure du fournisseur de services subisse des temps d'arrêt pour une raison quelconque, et l'impact que cela pourrait avoir sur la délivrance de ces services. De plus, que se passe-t-il si le fournisseur apporte des changements dans sa stratégie de développement, ses langages de programmation ou dans d'autres domaines ?

Ne laissez pas ces obstacles éventuels vous empêcher de faire le saut vers le PaaS. Il offre plus de flexibilité, précisément parce que le fournisseur gère les plateformes pendant que vous vous occupez de la programmation.

### **II.9 Conclusion**

Le PaaS ne remplace généralement pas toute l'infrastructure informatique d'une entreprise. Il tend plutôt à intégrer divers composants sous-jacents de

## *Chapitre II : la technologie Platform as a Service*

l'infrastructure en Cloud, tels que les systèmes d'exploitation, les serveurs, les bases de données, les middlewares, les équipements de réseau et les services de stockage. Chacune de ces fonctions est détenue, exploitée, configurée et entretenue par le fournisseur de services. Le PaaS fournit également des ressources supplémentaires, notamment des systèmes de gestion de bases de données, des langages de programmation, des bibliothèques et divers outils de développement.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://actualiteinformatique.fr/cloud/definition-du-paas-plateform-as-a-service>

# Chapitre III

## Google Cloud Platform

## **Plan du chapitre III**

- ❖ Introduction
- ❖ L'offre de google cloud pour développeur
- ❖ Présentation de la sécurité des applications
- ❖ google cloud et la prise de décision
- ❖ Communication moderne en Google Cloud
- ❖ Conclusion

## **Chapitre III : Google Cloud Platform**

### **III.1 Introduction :**

Google est un acteur bien connu pour ses applications en ligne (tels que : Gmail, Google Calendar, Google Talk, Google Documents, Google Sites, Google Drive, Cloud Print). à destination à la fois des particuliers, à titre gratuit, et des entreprises moyennant souscription.

En 2008, Google a lancé son Cloud public orienté pour les services Web offrant une plateforme (PaaS) nommée « Google App Engine » et permettant l'hébergement d'applications Python ou Java, ainsi que des applications SaaS regroupées dans la gamme « Google App »<sup>1</sup>.

### **III.2 L'offre de Google Cloud pour développeur**

Google propose avec Google App Engine une plateforme de Cloud qui s'adresse aux développeurs et leur propose un ensemble de services (notamment hébergement base de données). pour pouvoir faire tourner leurs applications sur les infrastructures de Google. Google App Engine permet de développer en toute simplicité des applications qui s'exécutent de manière fiable, même lorsqu'elles sont surchargées et doivent faire face à des volumes de données importants. App Engine comprend les fonctionnalités suivantes :

- ✓ La diffusion Web dynamique, avec prise en charge intégrale des technologies Web courantes.
- ✓ Le stockage permanent avec requêtes, tri et transactions.
- ✓ L'équilibrage des charges et l'évolutivité qui sont automatiques.

---

<sup>1</sup> [http://archives.uvci.edu.ci:52002/data/LOT2/MEMOIRES\\_MATH-INFO/MEMOIRE\\_636953433919794050.pdf](http://archives.uvci.edu.ci:52002/data/LOT2/MEMOIRES_MATH-INFO/MEMOIRE_636953433919794050.pdf)

- ✓ Des API qui permettent d'authentifier les utilisateurs et d'envoyer des e-mails via Google Accounts.
- ✓ Un environnement de développement local complet qui simule Google App Engine sur un ordinateur.
- ✓ Des files d'attente de tâches qui permettent d'effectuer du travail en dehors du champ d'une requête Web.
- ✓ Des tâches planifiées qui déclenchent les événements aux moments spécifiés ou à intervalles réguliers<sup>2</sup>.

### **III.3 Présentation de la sécurité des applications**<sup>3</sup>

La sécurité est une fonctionnalité essentielle de Google Cloud, mais on doit tout de même prendre des mesures pour protéger l'application App Engine et identifier les failles.

Utilisez les fonctionnalités suivantes pour assurer la sécurité de l'application App Engine.

#### **III.3.1 Requêtes HTTPS**

Accédez en toute sécurité à votre application App Engine à l'aide des requêtes HTTPS. Selon la configuration de l'application, on dispose des options suivantes :

- **Domaines 'appspot.com'**
  - Utilisez le préfixe d'URL https pour envoyer une requête HTTPS au service default de votre projet Cloud. Exemple :

`https://PROJECT_ID.REGION_ID.r.appspot.com`

<sup>2</sup> [http://archives.uvci.edu/ci:52002/data/LOT2/MEMOIRES\\_MATH-INFO/MEMOIRE\\_636953433919794050.pdf](http://archives.uvci.edu/ci:52002/data/LOT2/MEMOIRES_MATH-INFO/MEMOIRE_636953433919794050.pdf)

<sup>3</sup> <https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/php7/application-security?hl=fr>

- Pour cibler des ressources spécifiques dans l'application App Engine, séparez chaque ressource à cibler à l'aide de la syntaxe `-dot-`. Exemple :

```
https://VERSION_ID-dot-SERVICE_ID-dot-PROJECT_ID.REGION_ID.r.appspot.com
```

- Pour convertir une URL HTTP en URL HTTPS, remplacer les points entre chaque ressource par `-dot-`. Exemple :

```
http://SERVICE_ID.PROJECT_ID.REGION_ID.r.appspot.com  
https://SERVICE_ID-dot-PROJECT_ID.REGION_ID.r.appspot.com
```

### ➤ Domaines personnalisés

Pour envoyer des requêtes HTTPS avec un domaine personnalisé, on peut servir des certificats SSL gérés provisionnés par App Engine.

### ➤ Gestionnaires d'application

Pour forcer HTTPS au niveau des gestionnaires d'application, on spécifie l'élément `secure: always` pour chaque gestionnaire dans le fichier `app.yaml`. Exemple :

```
handlers:  
- url: /*  
  script: auto  
  secure: always  
  redirect_http_response_code: 301
```

L'utilisation de `secure: always` redirige tout le trafic HTTP vers une URL HTTPS ayant le même chemin d'accès.

## III.3.2 Contrôle des accès

Dans chaque projet Cloud, configurez le contrôle des accès pour déterminer qui peut accéder aux services du projet, y compris à App Engine. On peut attribuer des rôles différents à des comptes distincts pour assurer que chaque compte ne dispose que des autorisations nécessaires pour gérer l'application.

## III.3.3 Pare-feu App Engine

## *Chapitre III : Google Cloud Platform*

Le pare-feu App Engine permet de contrôler l'accès à l'application App Engine via un ensemble de règles qui autorisent ou refusent les requêtes provenant des plages d'adresses IP spécifiées. Le trafic et la bande passante bloqués par le pare-feu ne vous sont pas facturés.

### **III.3.4 Contrôles d'entrée**

Par défaut, l'application App Engine reçoit toutes les requêtes HTTP envoyées à son URL appspot ou au domaine personnalisé que on configuré pour elle.

Vous pouvez utiliser des contrôles d'entrée réseau pour limiter le trafic de sorte que l'application ne reçoive que les requêtes HTTP provenant de sources spécifiques :

- **Toutes** (par défaut) : l'application reçoit l'ensemble du trafic, y compris les requêtes directes envoyées depuis Internet.
- **Interne et Cloud Load Balancing** : l'application ne reçoit que les requêtes acheminées via Cloud Load Balancing ou envoyées depuis des réseaux VPC dans le même projet. Toutes les autres requêtes sont refusées avec une erreur 403.
- **Interne uniquement** : l'application ne reçoit que les requêtes envoyées depuis des réseaux VPC dans le même projet. Toutes les autres requêtes sont refusées avec une erreur 403.

### **III.3.5 Security Scanner**

Le Web Security Scanner de Google Cloud détecte les failles en explorant l'application App Engine, en suivant tous les liens associés à URL de démarrage, et en tentant de tester un maximum d'entrées utilisateur et de gestionnaires d'événements.

## *Chapitre III : Google Cloud Platform*

Pour pouvoir utiliser Security Scanner, on doit être le propriétaire du projet Cloud. Pour en savoir plus sur l'attribution de rôles, consultez la page Configurer le contrôle des accès.

On peut exécuter des analyses de sécurité à partir de Google Cloud Console pour identifier les failles de sécurité dans l'application App Engine.

### **III.4 Google Cloud et la prise de décision<sup>4</sup>**

Le processus d'informatique décisionnelle implique généralement la collecte de données d'entreprise dans un entrepôt de données ou un autre type de dépôt, et l'utilisation d'un outil spécialement conçu pour analyser ces données. Par exemple, une entreprise pourrait étudier les habitudes d'achat en ligne des clients, les coûts opérationnels ou les informations sur les ventes régionales. Une autre organisation pourrait vérifier si les activités commerciales sont conformes aux normes d'analyse comparative.

#### **III.4.1 informatique décisionnelle dans le Cloud**

Les outils d'informatique décisionnelle dans le Cloud sont particulièrement efficaces pour gérer des flux continus et d'importants volumes de données. Ils peuvent également représenter une solution économique, car l'infrastructure et l'expertise nécessaires pour gérer l'environnement incombent au fournisseur cloud.

#### **III.4.2 Produits et services associés en Google Cloud**

Une suite complète d'outils d'analyse de données s'articulant autour de BigQuery et Looker, qui est conçue pour tirer le meilleur parti de l'évolutivité, l'efficacité et la sécurité de Google Cloud. Une solution d'informatique décisionnelle sur Google Cloud qui aide l'entreprise à exploiter toutes les données pour améliorer la prise de décisions au quotidien, intégrer les insights

---

<sup>4</sup> <https://cloud.google.com/learn/what-is-business-intelligence?hl=fr>

dans les workflows ou créer des applications personnalisées basées sur les données.

### ➤ **BigQuery :**

Un entrepôt de données multicloud sans serveur, hautement évolutif et économique, conçu pour optimiser l'agilité des entreprises.

- ✓ Démocratisez les insights à l'aide d'une plate-forme sécurisée et évolutive intégrant des fonctionnalités de machine learning.
- ✓ Prenez des décisions commerciales éclairées à partir de données de différents clouds grâce à une solution d'analyse flexible et multicloud.
- ✓ Exécutez des analyses à grande échelle, avec un coût total de possession sur trois ans inférieur de 26 à 34 % à celui des autres solutions d'entreposage de données cloud.
- ✓ Analysez de manière ultrarapide des pétaoctets de données à l'aide de la norme SQL ANSI, sans que cela n'engendre de coûts opérationnels.

### ➤ **Looker :**

Plate-forme d'entreprise pour l'informatique décisionnelle, les applications de données et les analyses intégrées.

Fournit les outils pour optimiser une multitude d'expériences basées sur les données, depuis l'informatique décisionnelle moderne et l'analyse intégrée, jusqu'aux intégrations de workflows et aux applications de données personnalisées. Looker offre une plate-forme unifiée pour accéder à la version la plus récente et complète des données de l'entreprise, où qu'elles se trouvent. De plus, avec l'intégration des données dans les workflows quotidiens des

utilisateurs, les entreprises peuvent exploiter le potentiel de leurs insights à l'échelle du Web.

### **III.5 Communication moderne en Google Cloud**

App Engine permet en effet l'utilisation des comptes Google pour des identifications au sein des applications. De surcroît, pour améliorer les applications en question, des services de communication et de collaboration sont disponibles, parmi lesquels des services développés par Google. C'est le cas de Google Sites, qui permet au sein même d'App Engine de créer des wikis publics gratuits<sup>5</sup>.

### **III.6 Conclusion**

Cette plateforme de conception et d'hébergement lancée en version beta en avril 2008 offre la possibilité de générer des applications web pour un trafic élevé. D'autres avantages sont offerts comme la création de bases de données ou encore la possibilité de gérer les utilisateurs du site créé. L'avantage pour le programmeur est de pouvoir passer par l'infrastructure de Google et s'éviter ainsi de gérer l'hébergement lui-même. La plateforme est basée sur les serveurs de Google, ce qui assure à l'utilisateur de ne pas avoir à gérer cet aspect de la programmation, en plus de disposer d'une technologie garantissant la vitesse et la fiabilité des applications. En effet, l'utilisateur bénéficie de la même technologie que celle utilisée pour les autres applications Google<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> <https://www.webrankinfo.com/google/app-engine.htm>

<sup>6</sup> <https://www.webrankinfo.com/google/app-engine.htm>

# Chapitre IV

## Implémentation d'application sous Google Cloud

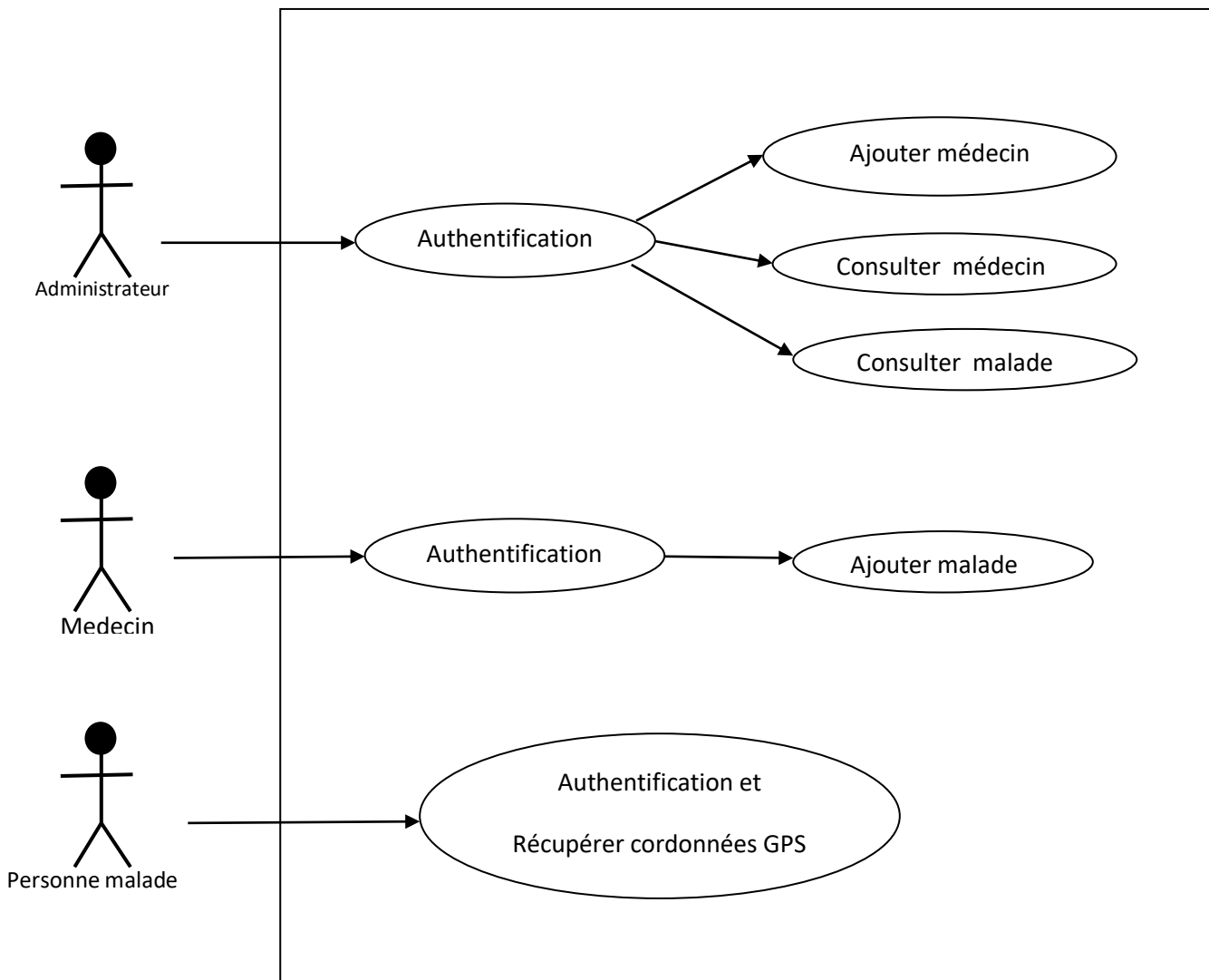
## **Plan du chapitre IV**

- ❖ Représentation de modèle
- ❖ Création d'application au niveau local
- ❖ Déploiement d'application dans Google Cloud
- ❖ Démonstration de notre application sous Google Cloud
- ❖ Conclusion

## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

### IV.1 Représentation de modèle

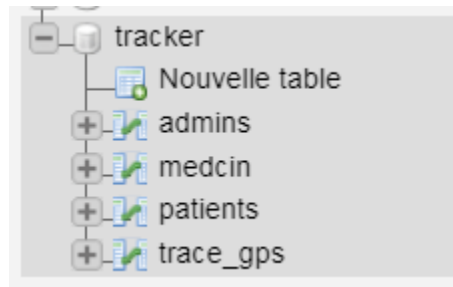
Notre objectif est d'utiliser plateforme as service de Google Cloud pour crée une application de tracking d'une épidémie, dans ce projet distingue trois acteurs principaux de cette application le 1<sup>ier</sup> c'est l'administrateur qui permet de gérer une liste des médecins et une liste des patients, le 2<sup>ième</sup> acteur c'est le médecin qui permet gérer une liste des patients et le 3<sup>ième</sup> acteur c'est le patient qui son rôle est de enregistrer leur position GPS, le diagramme de cas d'utilisation suivante explique le rôle de chaque acteurs.



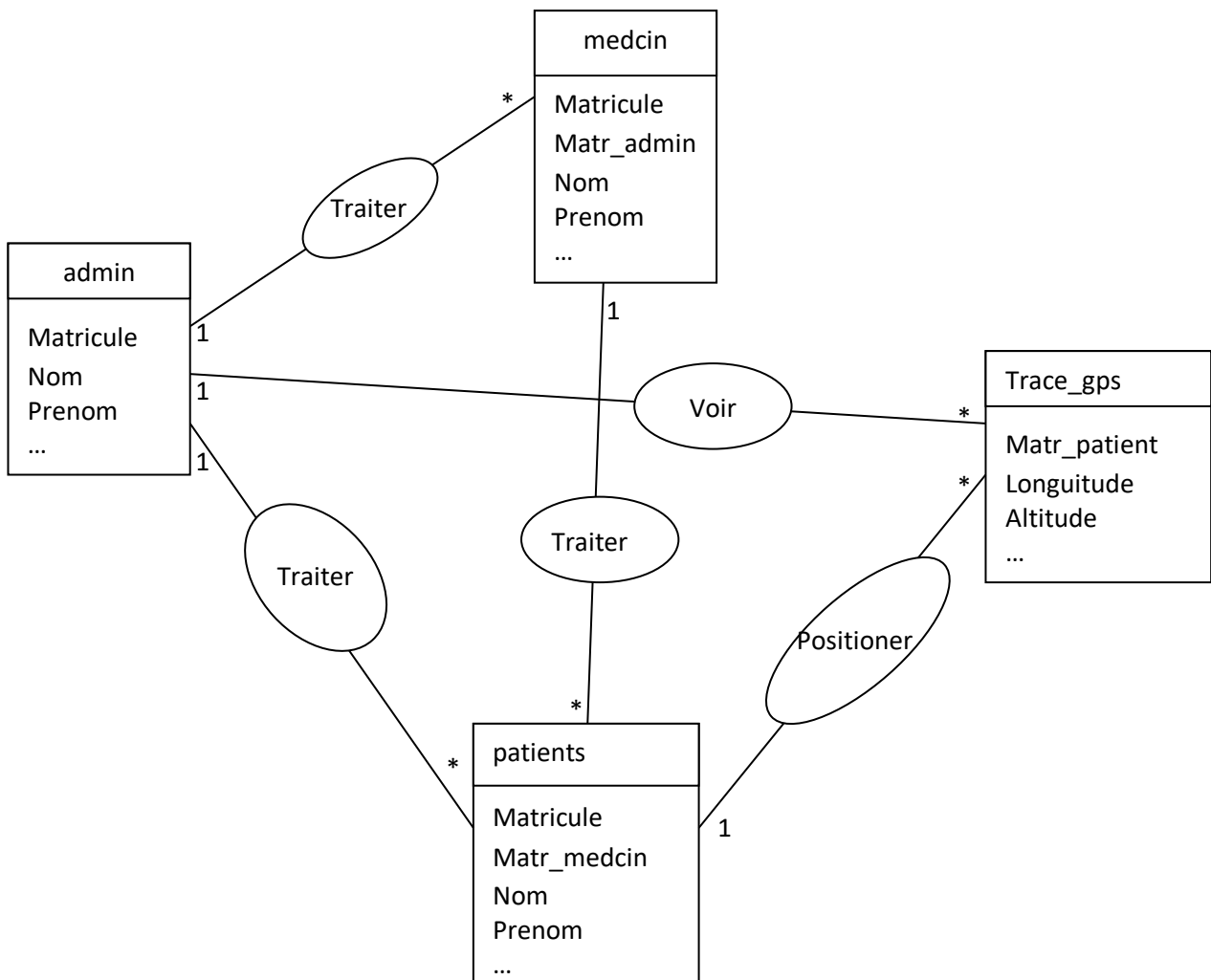
**Diagramme de cas d'utilisation des acteurs du système**

## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

Dans notre solution propose quatre table pour la base de données selon les acteurs de notre système et le bute de système sont admins, medcin, patients et trace\_gps.



Le modèle entité-association est un modèle graphique permettant de décrire des concepts qu'on sera amené à manipuler dans la base de données.



modèle entité-association de l'application

### IV.2 Création d'application au niveau local

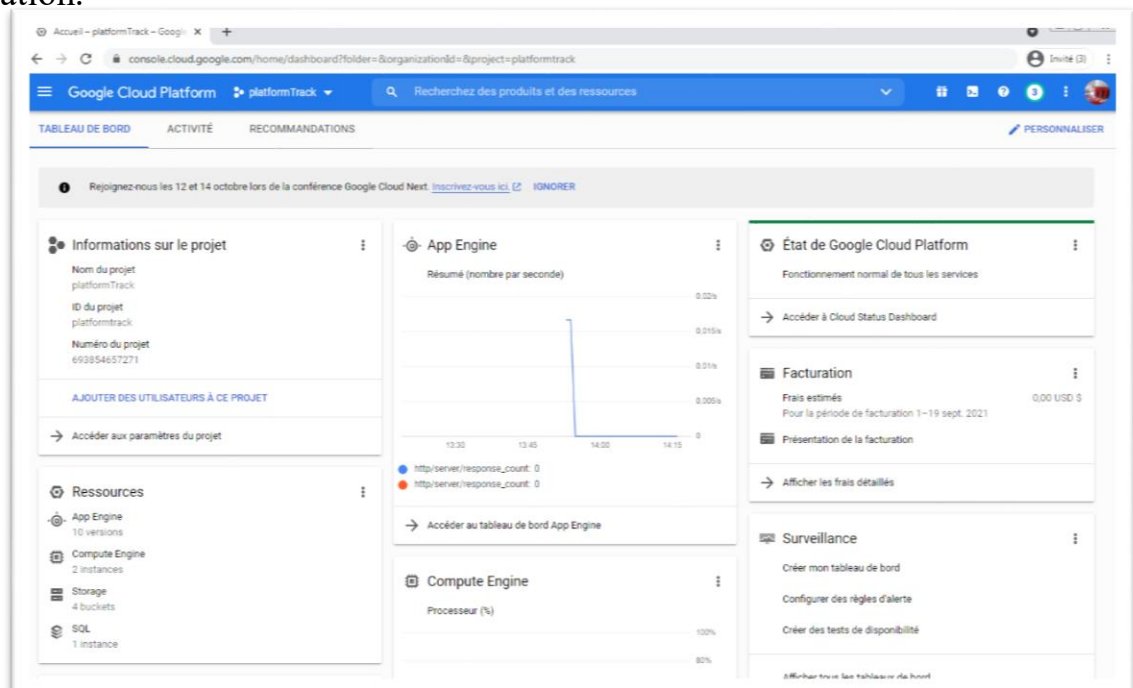
Pour le développement de notre application utilisons le langage de programmation web PHP et comme serveur apache et serveur de base de donnée MySQL, on peut citer les méthodes d'action principale d'application :

**Création d'un compte** (admin,médecin,patient) : les données saisis sont sauvegarder dans la base de donnée puis auto-envoyer un mail contenant le lien de page login et le nom d'utilisateur et le mot de passe pour accéder aux page de traitement selon l'acteur de système .

**Login de patient** : lorsque le patient taper les informations d'accède et valider, la requête 'Post ' prendre les informations de compte et les coordonnées GPS, dans le serveur vérifier les informations de compte et enregistrer les positions si le compte valider.

### IV.3 Déploiement d'application dans Google Cloud

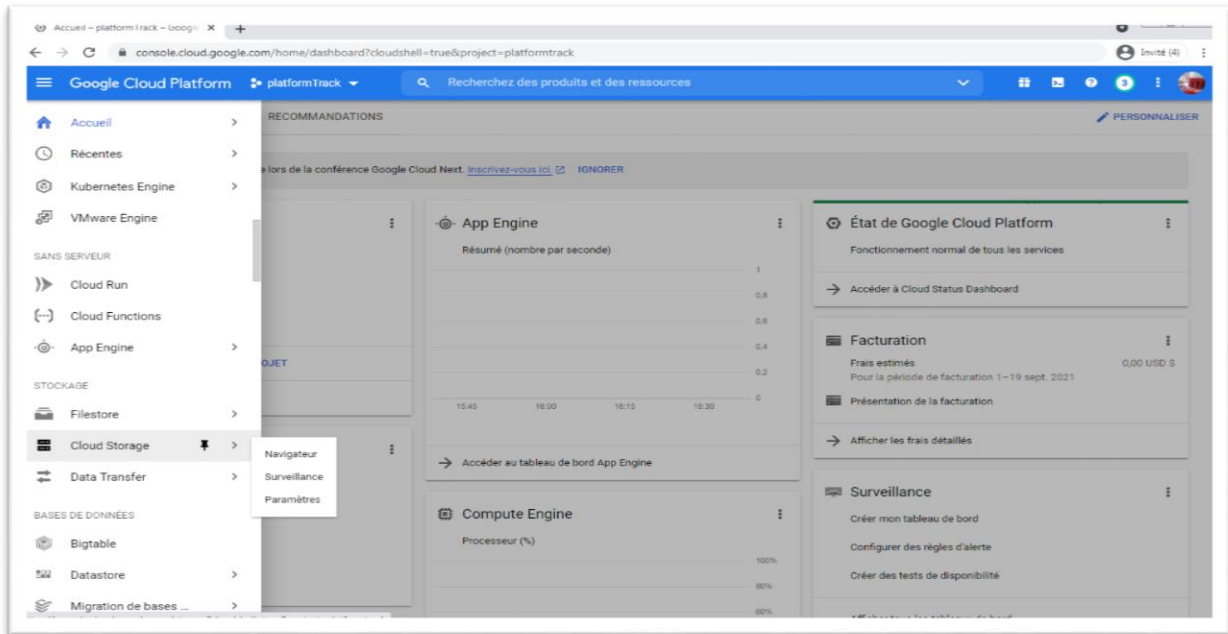
Nous créant un compte gratuits 3 mois dans Google Cloud utilisant compte Gmail et un Carte de crédit dans ce compte crée un projet pour déployer l'application.



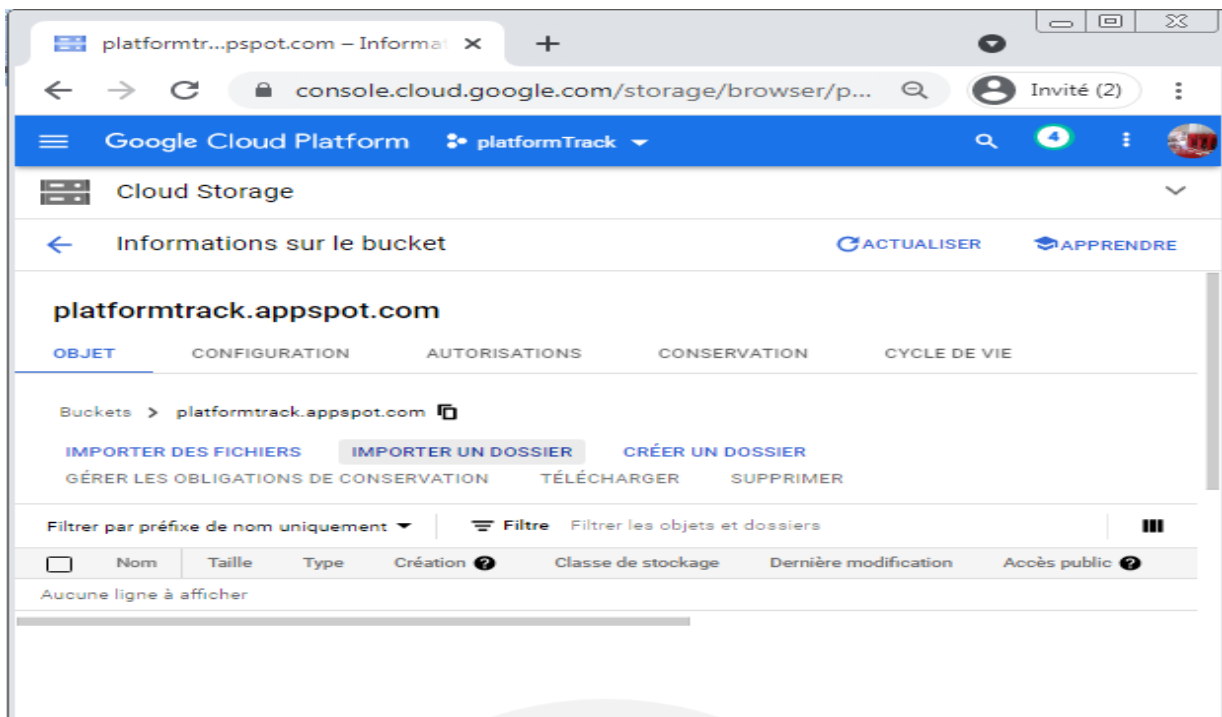
La page principale d'un projet dans Google cloud (Tableau de bord)

## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

Prendre notre application locale pour faire une importation vers plateforme as service de Google Cloud on utilisant le *Cloud Storage* dans le menu principale de plateforme as service de Google Cloud, choisir la méthode *Navigateur*.

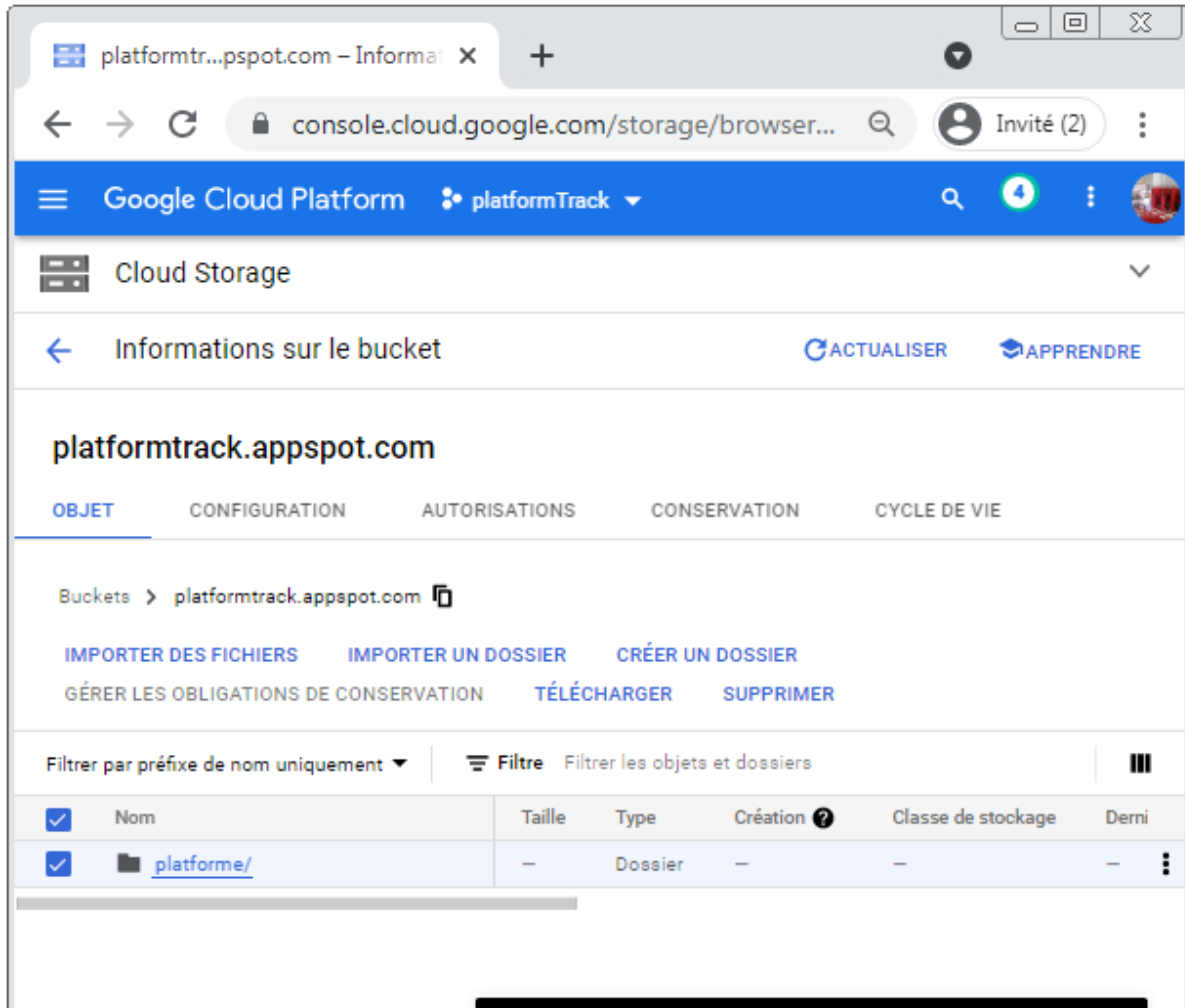


Choisir le dossier de notre application dans notre ordinateur par l'option *'IMPORTER UN DOSSIER'*.



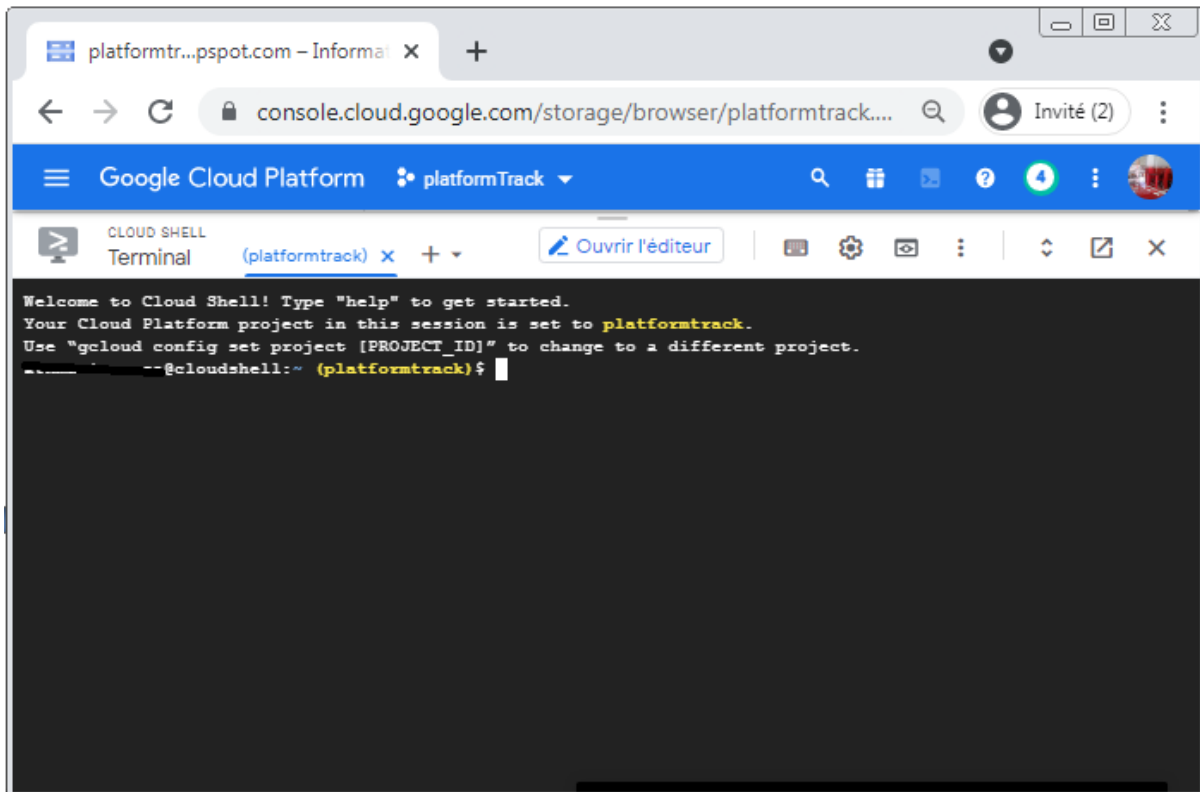
## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

Maintenant notre application et dans Google Cloud Storage, et le Déploiement d'application effectuer sous Google Cloud Console.



## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

La fenêtre de Google Cloud Console, on va exécuter quelques commandes pour lancer notre application via Google Cloud :



→\$ git clone https://github.com/GoogleCloudPlatform/php-docs-samples

→ \$ cd /php-docs-samples/appengine/standard

→\$gsutil -m cp -r \ "gs://platformtrack.appspot.com/platforme/" \ .

→ \$ sudo apt-get update

→ \$ sudo apt-get install virtualenv

→ \$ gcloud app deploy

→\$ gcloud app browse

Enfin l'URL de notre application est : <https://platformtrack.ew.r.appspot.com/>

**IV.4 Démonstration de notre application sous Google Cloud**

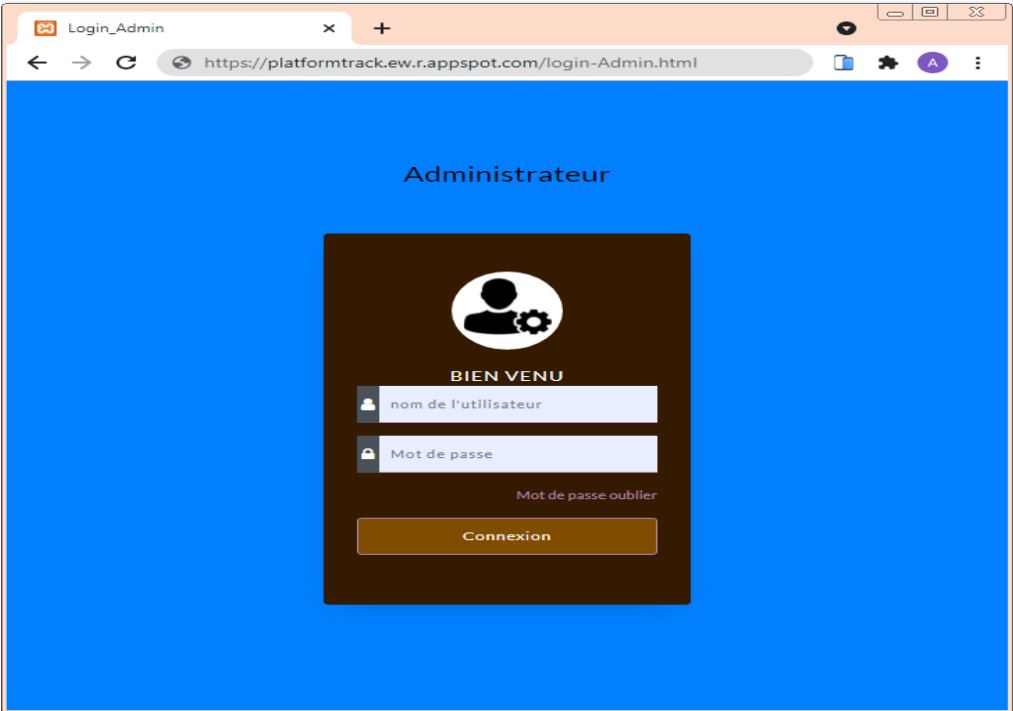
- Page login de patient utiliser par mobile pour prendre les positions géolocalisation

Cette page fonctionne qu'avec HTTPS.

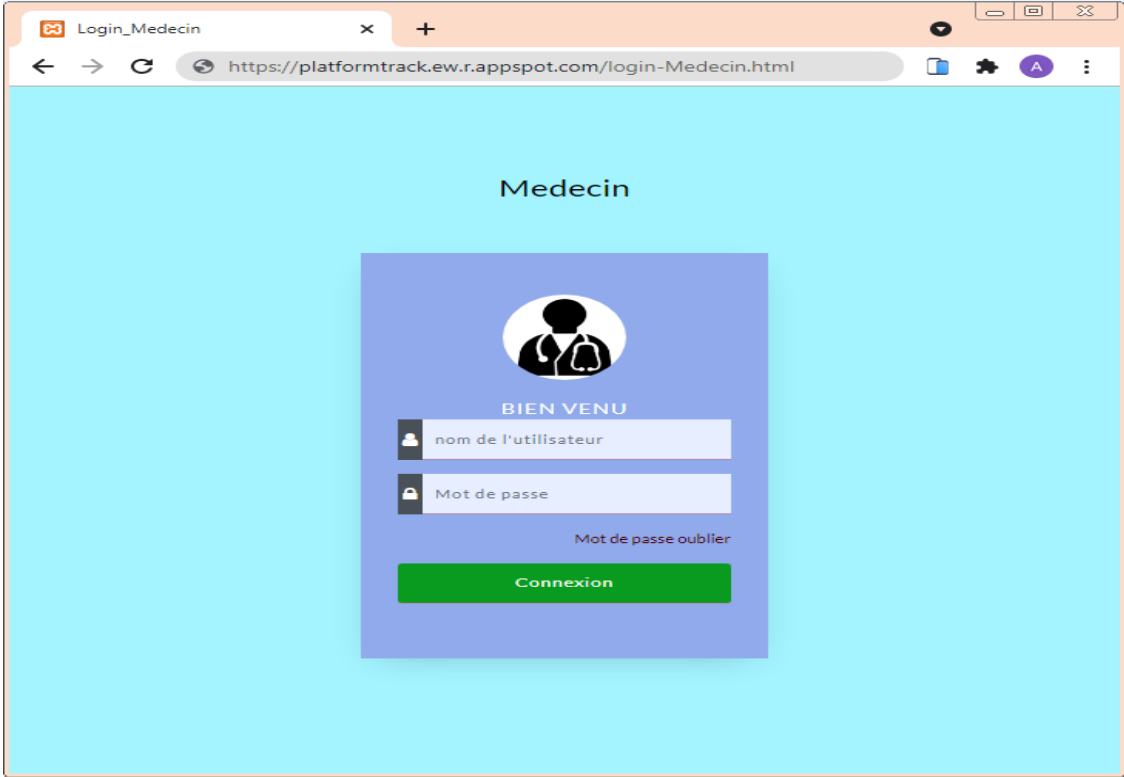


Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

➤ Page login admin



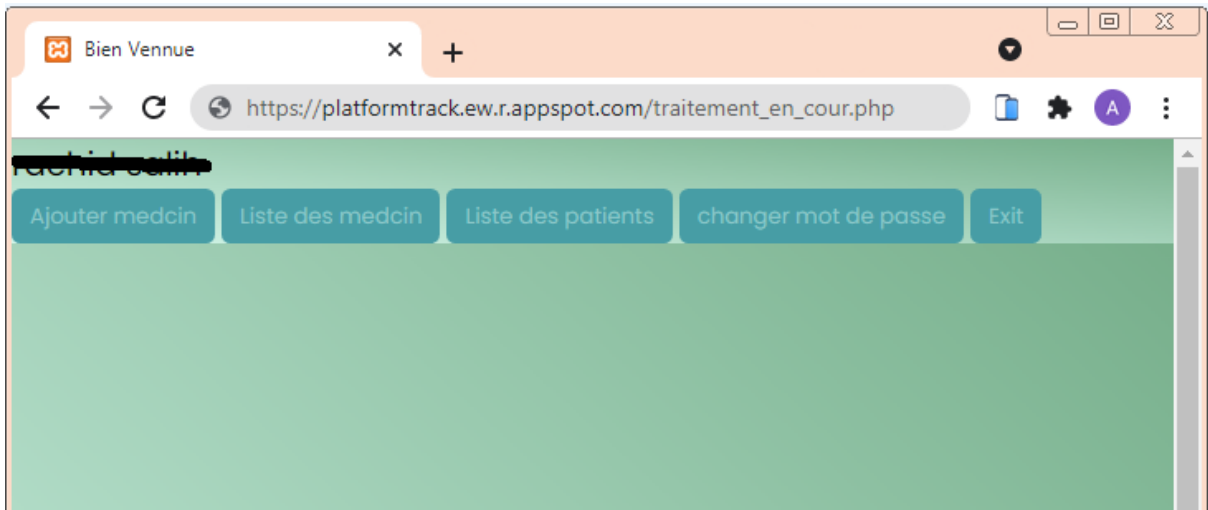
➤ Page login médecin



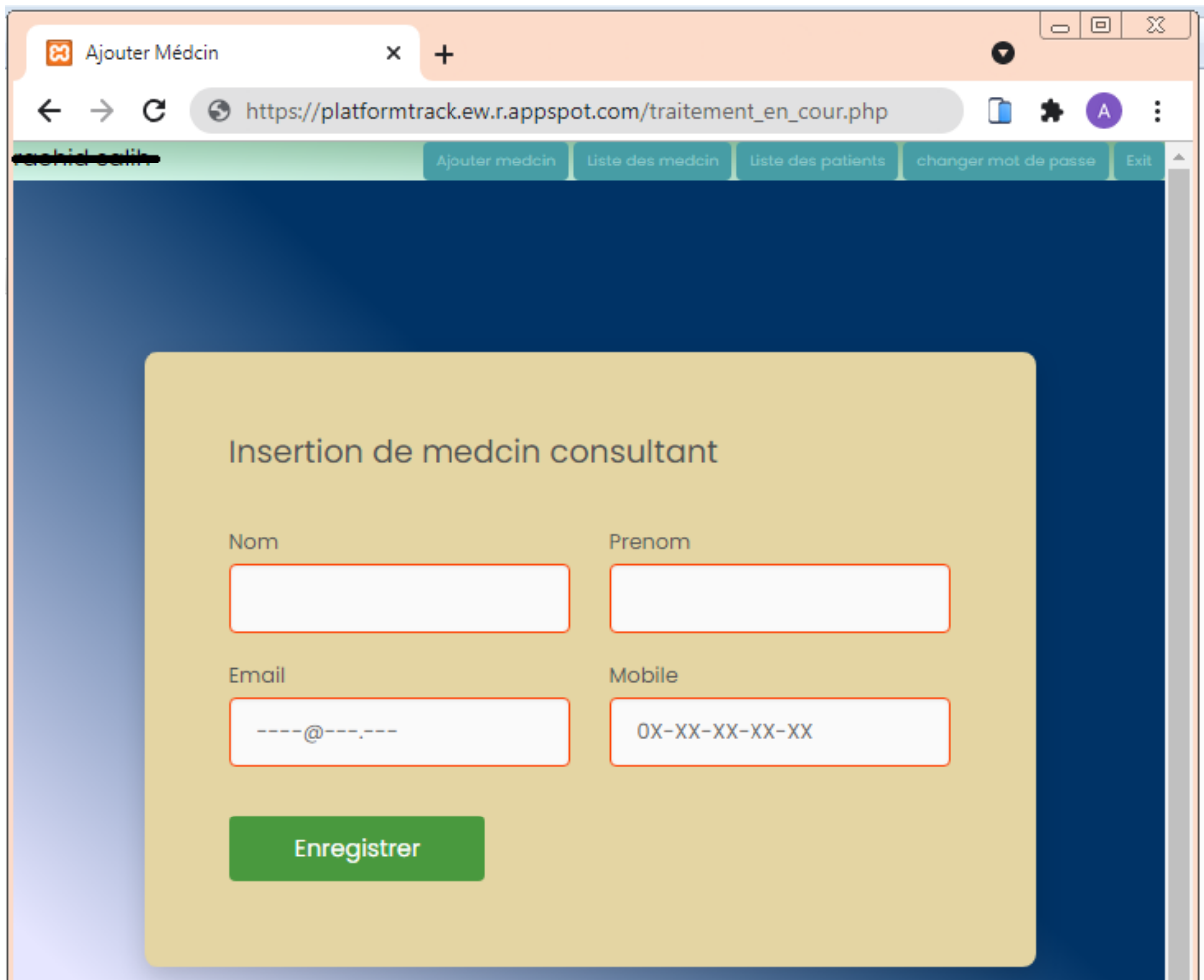
## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

### ➤ Page principale de l'administrateur

Dans cette page l'administrateur peut faire des actions de son rôle.



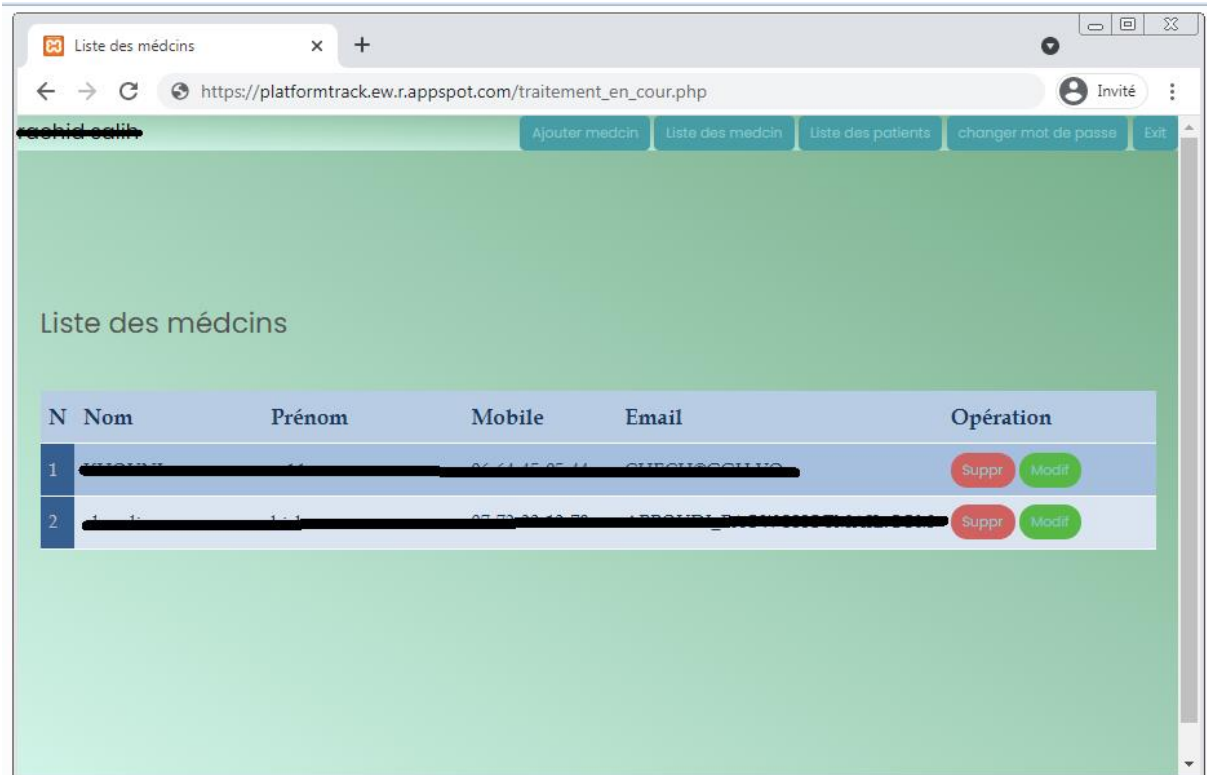
### ➤ Page d'insertion un médecin (rôle de l'administrateur).



## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

- Page afficher la liste des médecins (rôle de l'administrateur).

Dans cette page l'administrateur peut supprimer ou modifier les informations de médecin sélectionné.



- Page afficher la liste des patients (rôle de l'administrateur)

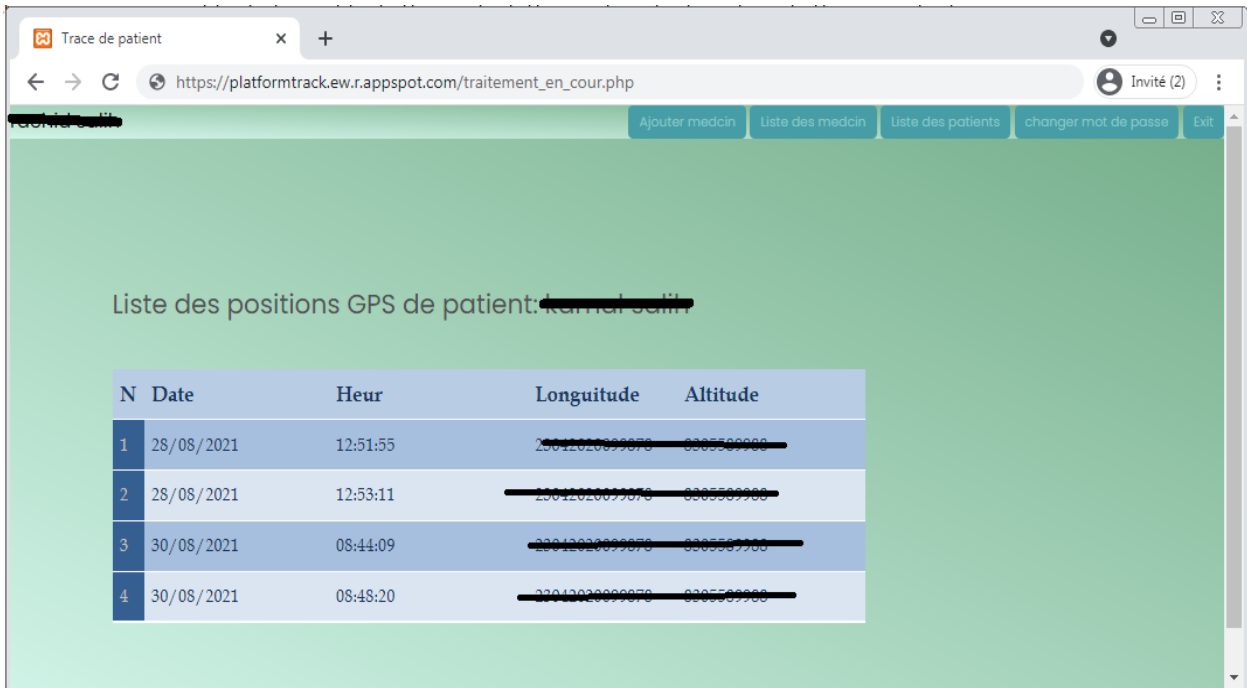
Dans cette page l'administrateur peut supprimer ou consulter les positions GPS de patient sélectionné.



## Chapitre IV: Implémentation d'application sous Google Cloud

- Page afficher la liste des coordonnées GPS de patient (rôle de l'administrateur).

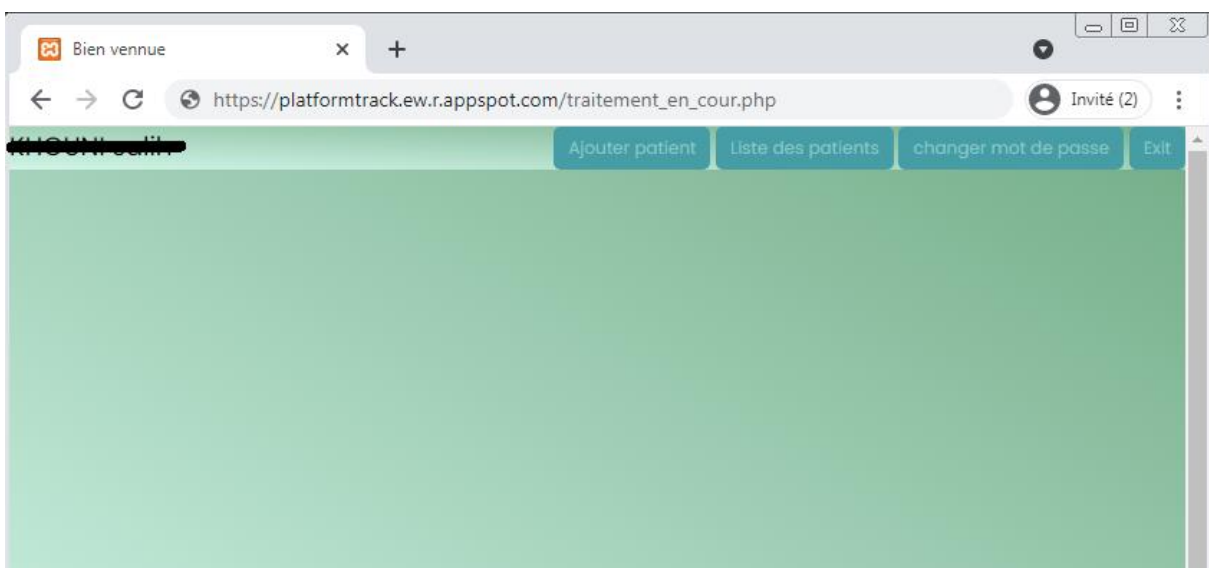
Dans cette page liste des coordonnées GPS de patient qui prendre par utilisation de la page login patient



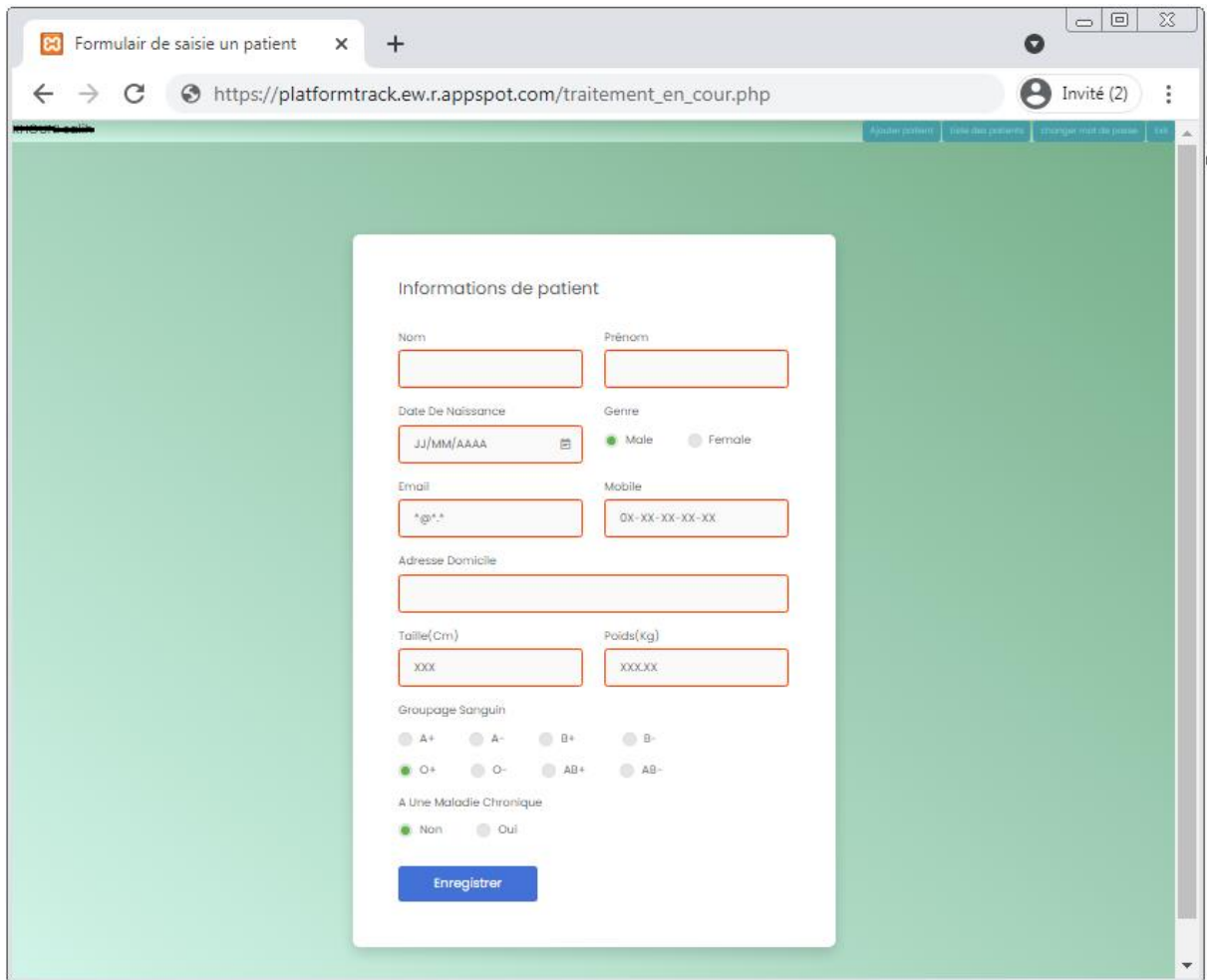
N	Date	Heur	Longitude	Altitude
1	28/08/2021	12:51:55	25012020099876	0305509988
2	28/08/2021	12:53:11	25012020099876	0305509988
3	30/08/2021	08:44:09	25012020099876	0305509988
4	30/08/2021	08:48:20	25012020099876	0305509988

- Page principale de médecin

Dans cette page le médecin peut faire des actions de son rôle.

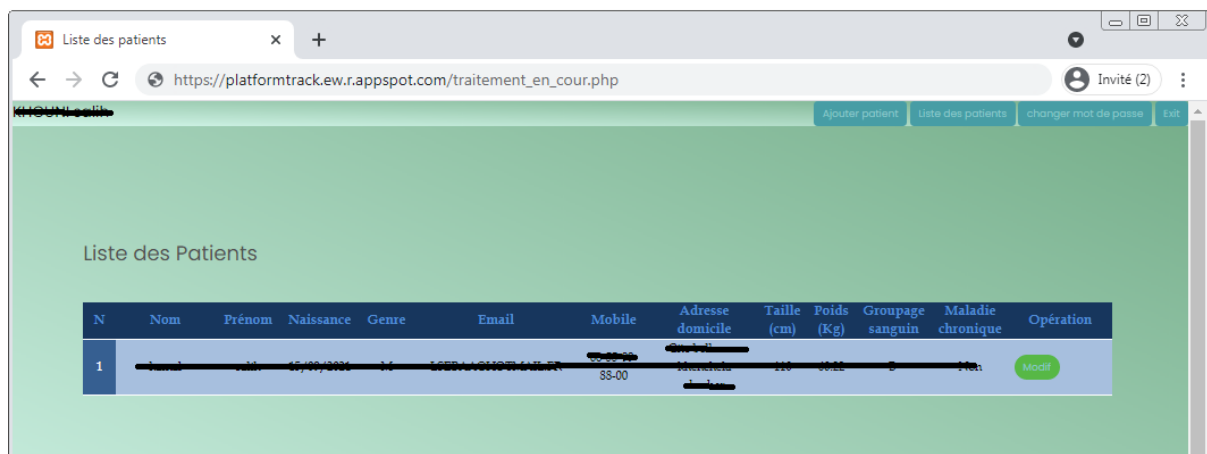


➤ Page d'insertion un patient (rôle de médecin)



➤ Page afficher la liste des patients (rôle de médecin)

Dans cette page le médecin peut modifier les informations de patient sélectionné.



#### **IV.4 Conclusion**

L'utilisation de Google Cloud Platform bénéficie des services utiles classés en cinq catégories Compute (Compute Engine, App Engine, Container Engine)

- Stockage (Storage, Bigtable, Datastore, SQL)
- Réseau (Load Balancing, Interconnect, DNS)
- Big Data (BigQuery, Dataflow, Dataproc, Datalab, Pub/Sub)
- Machine Learning (ML Platform, Vision API, Speech API, Translate API, Prediction API)
- Operations & Outils (Stackdriver –pour les applications à la fois sur Google Cloud et sur AWS, Deployment Manager, Endpoints, IAM, Source Repositories)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.lemagit.fr/definition/Google-Cloud-Platform>

# Conclusion générale

## **Conclusion générale**

Le Cloud Computing est un terme général employé pour désigner la livraison de ressources et de services à la demande par internet. Il désigne le stockage et l'accès aux données par l'intermédiaire d'internet plutôt que via le disque dur d'un ordinateur. Il s'oppose ainsi à la notion de stockage local, consistant à entreposer des données ou à lancer des programmes depuis le disque dur. La notion de Cloud ne doit pas non plus être confondue avec celle du Network Attached Storage (NAS), utilisée par beaucoup d'entreprises via un serveur en résidence. Ces réseaux locaux n'entrent pas dans la définition du Cloud. Cependant, certains NAS permettent d'accéder aux données à distance depuis Internet<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.lebigdata.fr/definition-cloud-computing>