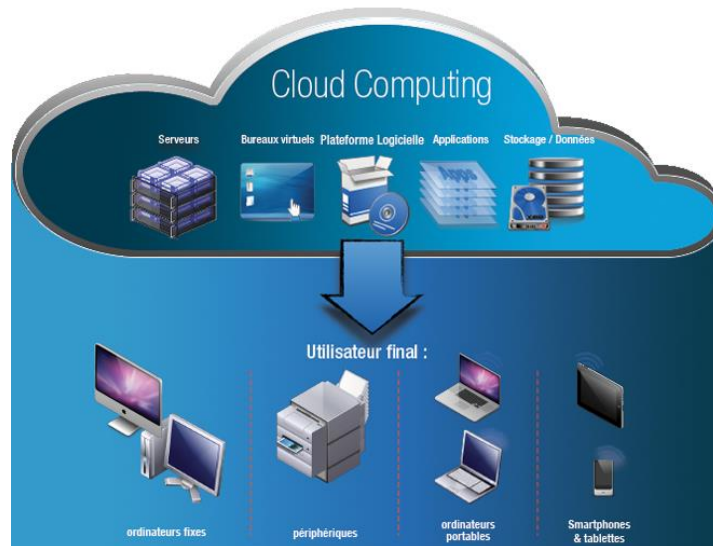


Qu'est-ce que le Cloud computing ?

Le cloud computing est un système qui permet la livraison de services de ressources ou services à la demande.



Différents modèles du cloud computing :

- **SaaS (Software as a Service)** : concerne la mise à disposition d'applications d'entreprise : CRM, outils collaboratifs, messagerie, Business Intelligence, ERP, etc. Le fournisseur offre une fonction opérationnelle et gère de façon transparente pour l'utilisateur l'ensemble des aspects techniques requérant des compétences informatiques. Le client garde la possibilité d'effectuer quelques paramétrages de l'application. Donc il concerne principalement les logiciels et les applications.
- **IaaS (Infrastructure as a Service)** : concerne la mise à disposition de ressources informatiques (puissance CPU, mémoire, stockage, etc.). Le modèle IaaS permet au client de disposer de ressources virtualisées et déportées. Celui-ci garde le contrôle sur le système d'exploitation (OS), le stockage, les applications déployées ainsi que sur certains composants réseau (pare-feu, par exemple). Il concerne principalement les infrastructures et le stockage.
- **PaaS (Platform as a Service)** : concerne la mise à disposition de plates-formes de middleware, de développement, de test, d'exécution d'applications... Le fournisseur gère et contrôle l'infrastructure technique (réseau, serveurs, OS, stockage, etc.). Le client garde la main sur le déploiement des applications, sur leurs paramétrages. Il concerne les outils de développement informatique.
- **DaaS (Desktop as a Service)** : concerne la mise à disposition d'une infrastructure de bureau virtuel externalisée auprès d'un fournisseur de services. Il s'agit d'une solution totalement dématérialisée, où l'environnement de travail est dissocié du terminal sur lequel il va s'afficher sans se préoccuper des aspects matériels.

Différentes formes du cloud computing

- **Cloud privé** (l'ensemble des ressources n'est attribué qu'à une seule organisation ou entreprise.) **(Dédié au clients)**
- **Cloud communautaire** (l'ensemble des ressources provient de plusieurs organisations ou entreprises qui se les partagent. **(Données partagées uniquement avec quelques clients ce qui forme une communauté)**)
- **Cloud public** : Il est externe à l'entreprise, accessible via Internet ou un réseau privé, géré par un opérateur externe propriétaire des infrastructures, avec des ressources totalement partagées entre tous ses clients. **(Infrastructure mutualisée + schéma cours)**
- **Cloud hybride** (Il s'agit d'un mixte entre le cloud privé et public) **(cloud qui mixe le cloud privé et public en fonction de la sécurité des données)**

Les avantages de la mise en place du Cloud

- Variabilisation des coûts : réduction des coûts fixes (matériels, locaux, personnel, licences) et transformation en coûts variables
- Flexibilité et réactivité : déploiement, environnement numérique rapide et efficace.
- Sécurité : Compétences d'entreprises spécialisées « ex : c'est le cœur de métier de Microsoft)
- Mobilité des utilisateurs donc plus de productivité

Les inconvénients de la mise en place du Cloud

- Les menaces sont plus élevées.
- Il y a une incertitude quant au niveau des coûts.

Dans le cadre légal

Les données transférées ne sont pas forcément sur le territoire national donc les lois sur la possession et la sécurité des données ne sont pas forcément les mêmes. De plus nous n'avons pas accès physique à ces données.

Disponibilité Internet

La connexion internet doit être suffisamment bonne car en cas de surcharge, une coupure est toujours possible, privant ainsi l'entreprise de tout accès au cloud, soit des données et des applications.

Le coût du cloud

Faire attention aux frais de transferts car ils doivent bien correspondre aux besoins de l'entreprise.

La productivité des salariés

Il est important que les salariés sachent se servir du cloud et donc il faut prévoir un temps d'adaptation et de formation car même si l'entreprise fait des économies sur le stockage et le traitement d'informations il faut faire attention à ce qu'il n'y ait pas baisse de productivité.

Un temps d'adaptation et de formation est à prévoir pour les salariés afin de rentabiliser au maximum même si l'entreprise fait des économies sur le stockage et le traitement d'informations.

Nous devons donc surveiller qu'il n'y ait pas une baisse de productivité.

Présentation des besoins de GSB

Face à l'obsolescence des serveurs de GSB, notre DSI envisage de recourir à une solution de Cloud computing.

Nous avons choisi de vous présenter le Google cloud en troisième choix car certains d'entre nous l'utilisent au travail.

Les deux autres cloud que nous allons vous présenter sont Amazon AWS (Amazon Web Services) et Microsoft Azure.

Sur les solutions cloud, les visiteurs médicaux auront besoin d'un accès à des fichiers partagés accessibles par internet, avec une disponibilité hors connexion s'ils subissent une coupure d'internet, en ayant la possibilité de créer une base de données pour stocker tous les dossiers nécessaires aux visiteurs médicaux.

Le serveur pour le cloud computing, devra avoir un Active Directory avec un DNS, pour créer des dossiers partagés et y mettre les ressources nécessaires des visiteurs médicaux, en gardant la possibilité de créer des utilisateurs et des groupes pour protéger les accès de certains dossiers.

Une vérification des solutions cloud misent en place avec les RAID pour la tolérance de pannes, les onduleurs en cas de coupure d'électricité pour permettre aux serveurs d'être toujours fonctionnels, devra être assurée.

Présentation de Amazon Web Services



Amazon Web Services (AWS) regroupe plusieurs services proposés en ligne.

Ils composent ce qui peut aussi être plus simplement appelé le cloud d'Amazon.

La totalité des infrastructures réseau demeure aux Etats-Unis.

Les intérêts pour une entreprise sont les suivants :

Toutes ces offres ont en commun d'être proposées "à la demande" : l'utilisateur paye pour ce qu'il consomme. Donc il loue plus qu'il n'achète.

Les instances sont par exemple facturées à l'heure d'utilisation, et les données au Go utilisé.

Voici les différents services proposés par Amazon AWS utiles pour GSB :

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), fournissant des serveurs virtuels évolutifs utilisant Xen (hyperviseur de machine virtuelle).

Amazon Virtual Private Cloud, fournissant un réseau virtuel privé au sein d'AWS.

Amazon Elastic Block Store (EBS), fournissant un niveau de blocs persistants pour les volumes de stockage (EC2).

Amazon Simple Storage Service (S3), fournissant un stockage basé sur les services web.

Amazon Glacier, fournissant un stockage basé sur les services web. Ce service est moins dispendieux que Amazon S3 et est destiné aux données rarement accédées.

Amazon Simple Queue Service (SQS), fournissant une file de messages hébergée pour les applications web.

Amazon Simple Email Service (SES), service d'envoi en nombre et transactionnel d'emails.

AWS Management Console (AWS Console), est une interface basée sur le web pour gérer et surveiller les infrastructures Amazon, incluant EC2, EBS, S3, et SQS.

Amazon AWS Authentication est un service implicite, l'infrastructure d'authentification utilisée pour authentifier l'accès aux différents services.

Voici les autres services proposés par Amazon AWS mais qui ne sont pas utiles pour les besoins de GSB :

Amazon Mechanical Turk (Mturk), gérant des petites unités de travail distribué à de nombreuses personnes.

Alexa Web Services, fournissant des données de trafic, des vignettes et d'autres informations à propos des sites web.

Amazon Associates Web Service (A2S, anciennement Amazon E-Commerce Service ou ECS), fournissant un accès aux données produit d'Amazon et des données de commerce électronique.

Amazon Historical Pricing, fournissant un accès à l'historique des prix d'Amazon pour ses affiliés.

Amazon Flexible Payments Service (FPS), actuellement en beta fermée, fournissant une interface pour le micropaiement.

Amazon DevPay, actuellement en beta fermée, est un système de facturation et de gestion de comptes pour les applications que les développeurs ont conçu avec les Amazon Web Services.

Amazon SimpleDB, actuellement en beta fermée, permet aux développeurs d'exécuter des requêtes sur des données structurées. Il fonctionne de concert avec EC2 et S3 pour fournir "les fonctionnalités d'un noyau de base de données"

Amazon Fulfillment Web Service fournit une API pour les vendeurs pour expédier des articles vers et depuis Amazon.

Amazon CloudFront, un Content Delivery Network (CDN) pour distribuer des objets stockés sur S3 vers un emplacement proche de l'appelant.

Amazon Prime Air, est un service de livraison par voie aérienne.

Offre base de données

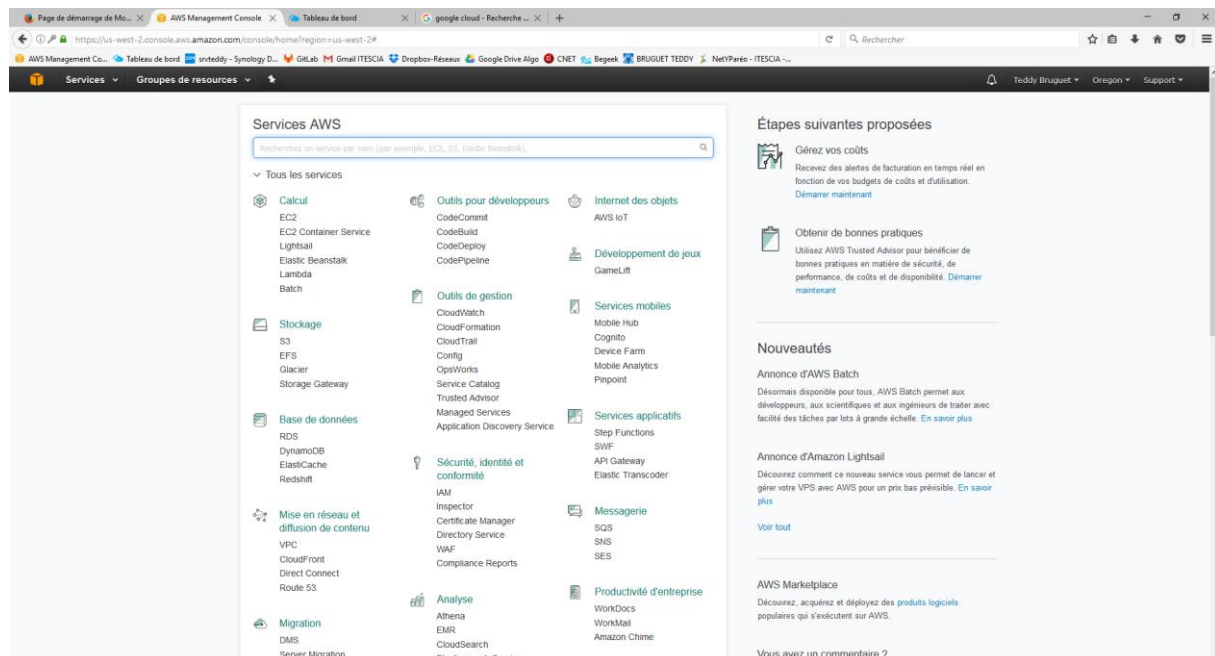
- Amazon Aurora : Base de données relationnelle gérée hautes performances
- Amazon RDS : Service de base de données relationnelles géré pour MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server et Maria DB
- Amazon Dynamo DB : Base de données NO SQL Opérée
- Amazon ElastiCache : Système de mise en cache mémoire

- Amazon Redshift : Entreposage de données rapides, simples et abordables
- AWS Database Migration Service : Migration de bases de données avec interruptions minimales

Sécurité, identité et conformité :

- AWS Identity & Access Management : Gérer les accès utilisateurs et les clés de chiffrement
- AWS Certificate Manager Mise en service : Gestion et déploiement de certificats SSL/TLS
- AWS WAF : Filtrage du trafic Web malveillant

Voici l'interface d'Amazon AWS :



Présentation de Microsoft Azure



Microsoft Azure est une plateforme d'applications de Microsoft pour le cloud public.

Cette plateforme est installée sur plusieurs DataCenters dans le monde, permettant de placer géographiquement les serveurs au plus proche des utilisateurs finaux.

Il s'agit d'une offre d'hébergement et de services (applications et données, stockage et synchronisation des données).

Les intérêts pour une entreprise de prendre Microsoft Azure sont les suivants :

- baisse de charge de maintenance (montées de version pris en charge par Microsoft).
- hausse de la scalabilité (facilité de montée et descente en charge, les serveurs et les licences étant gérés par le fournisseur).
- disponibilité des ressources sur demande, sans intervention humaine nécessaire (il est possible d'augmenter ou diminuer le nombre d'instances à 3 heures du matin, en 5 minutes).
- plus de nécessité d'investissement massif « à priori » (on n'achète plus un serveur physique et ses licences, mais juste du temps processeur et de l'espace disque).
- service basé sur des standards au niveau de l'échange des données (permettant de faciliter la communication entre le service hébergé et des clients, quelle que soit la technologie des uns et des autres).
- Mise en place de RAID, onduleurs, etc.

La plate-forme Microsoft Azure Propose 2 type d'offres PaaS et IaaS composée des éléments suivants :

Les sites Web Windows Azure (PaaS) (qui ne sont pas utiles pour les besoins de GSB)

On peut y déployer des applications Web et plus généralement tout ce qui tourne sous Internet Information Service (IIS) =Apache

On peut associer à un site Web une base de données relationnelles qui peut être.

- Windows Azure SQL Database
 - MySql
 - Les rôles applicatifs (services Cloud, de type PaaS)
 - Web Role (pour exécuter des applications Web dans IIS)
 - Worker Role (pour faire tourner l'équivalent de services Windows)
- Quand les deux rôles précédents ne conviennent pas, il est également possible de charger soi-même une image de machine virtuel (VM role).

Les machines virtuelles qui sont utiles pour l'entreprise GSB

- Windows Server (SharePoint Server, SQL Server, Active Directory)
- Linux

Le réseau virtuel (IaaS)

Il permet de configurer les plages d'adresses dans lesquelles les machines virtuelles, voire les instances de rôles seront hébergées. Le réseau virtuel peut également être connecté par réseau privé virtuel (VPN) au réseau de l'entreprise. Le VPN sera utile pour GSB pour permettre d'augmenter la sécurité des données en passant par un réseau privé virtuel.

Windows Azure Storage

- Les blobs (fichiers).
- Les tables (clefs/valeurs).
- Les lecteurs (drive) qui permettent de voir depuis un rôle applicatif un disque virtuel (VHD) stocké dans un blob.
- Windows Azure SQL database est un serveur de base de données relationnelles.
- Windows Azure Active Directory (il permet la gestion des identités qui peut être optionnellement lié à Windows active directory).

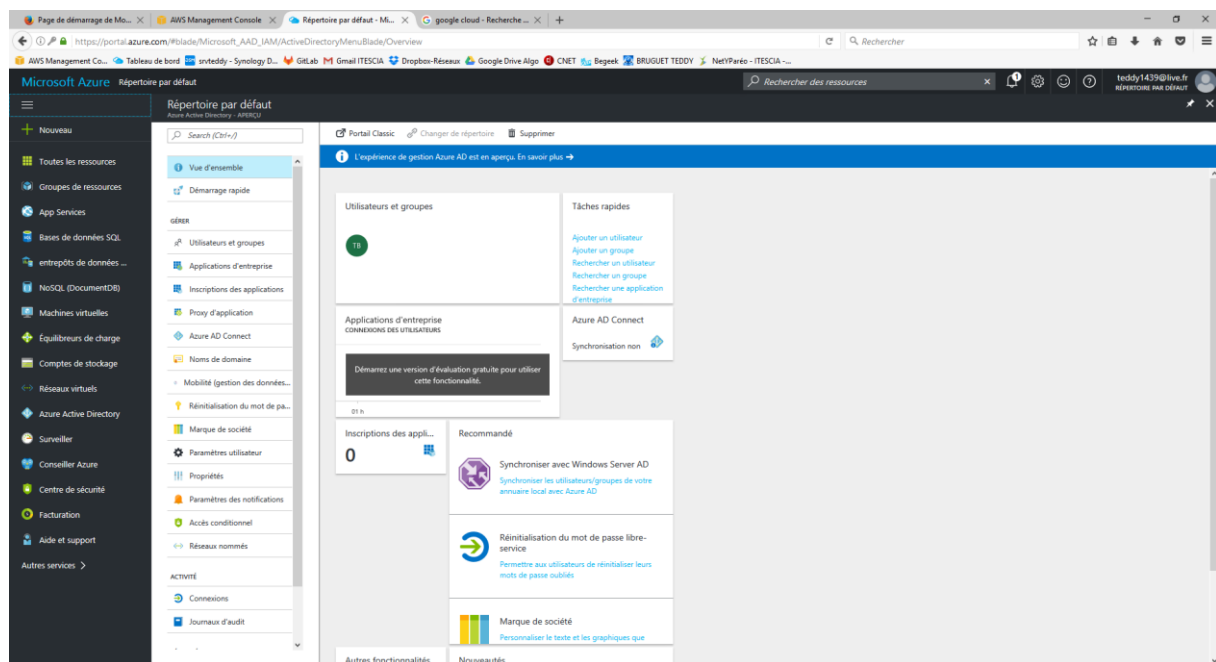
Services cloud

Microsoft Azure Cloud Services permet d'exécuter un code personnalisé hautement évolutif dans un environnement PaaS (Platform as a Service).

Azure Web Apps vous permet de créer ce type d'applications web, mais avec certaines contraintes. Par exemple, vous ne bénéficiez pas d'accès administrateur, ce qui signifie que vous ne pouvez pas installer de logiciel arbitrairement.

Les applications ont besoin de données, et chaque type d'application a besoin de données différentes. C'est pour cela qu'Azure propose différentes façons de stocker et de gérer les données. Azure propose de nombreuses options de stockage, toutes conçues pour un stockage de très longue durée. Chacune de ces options vous permet de conserver trois copies synchronisées de vos données dans un centre de données Azure (six si vous autorisez Azure à utiliser la géo-redondance pour la sauvegarde dans un autre centre de données éloigné d'au moins 500 kilomètres).

Voici l'interface de Microsoft Azure avec l'exemple de l'Active Directory :



Présentation de Google Cloud



Google Cloud Platform

Google cloud Platform est apparu en 2011, c'est un logiciel propriétaire et non un logiciel libre.

C'est une plateforme de cloud computing fournie par Google, proposant un hébergement sur la même infrastructure que celle que Google utilise en interne pour des produits tels que son moteur de recherche. Cloud Platform fournit aux développeurs des produits permettant de construire une gamme de programmes allant de simples sites web à des applications complexes.

Google Cloud Platform fait partie d'un ensemble de solutions pour les entreprises appelé Google for Work, et fournit des services modulaires basés sur le cloud, tels que le stockage d'informations, le calcul, des applications de traduction et de prévision.

Google cloud propose plusieurs services utiles essentiel pour les besoins de GSB :

Calculer

- Calculer le moteur : Exécuter des charges de travail à grande échelle sur les machines virtuelles hébergées sur l'infrastructure de Google.

- App Engine : une plate-forme pour créer des applications Web évolutive et des applications mobiles.

Stockage et bases de données

- Stockage en ligne : Service de stockage d'objet puissant, simple et rentable avec mise à jour de cache globale.

- Cloud SQL : Stocker et gérer les données en utilisant une base de données MySQL entièrement gérée et relationnelle.

- Disque persistant : Stockage de bloc fiable et performant pour les instances de machines virtuelles.

La mise en réseau

- Réseau virtuel Cloud : Fonctionnalités de gestion de réseau pour vos ressources de Google Cloud Platform.
- Équilibrage de la charge en nuage : Équilibrage de charge évolutif et performant sur Google Cloud Platform.
- Cloud CDN : Fourniture de contenu à faible latence et à faible coût grâce au réseau mondial de Google.
- Interconnexion Cloud : Connecter votre infrastructure au réseau de Google avec des interconnexions d'entreprise.
- Cloud DNS : DNS fiable, résistant et à faible latence à partir du réseau mondial de Google

Big Data

- Cloud Pub / Sub : Connecter vos services à une messagerie asynchrone fiable et multi support hébergée sur l'infrastructure de Google.

Outils de gestion

- Stackdriver : Surveillance, journalisation et diagnostics pour les applications sur Google Cloud Platform et Amazon Web Services.
- Surveillance : Surveillance des applications s'exécutant sur Google Cloud Platform et Amazon Web Services.
- Rapport d'erreur : Identifier et comprendre vos erreurs d'application.
- Paramètres de Cloud : Créer des services RESTful à partir de votre code et les rendent accessibles aux clients iOS, Android et Javascript à l'aide d'App Engine.
- App mobile Cloud : Gérer les services Google Cloud Platform depuis votre appareil Android ou iOS

Identité et sécurité

- Cloud IAM (gestion des identités et des accès) : Contrôle d'accès et visibilité à grain fin pour la gestion centralisée des ressources cloud.
- Service de gestion des clés de Cloud Gérer les clés de chiffrement sur Google Cloud Platform.
- Gestionnaire de ressources Cloud : Gestion hiérarchique des ressources par projet et organisation
- Scanner de sécurité Cloud : Analysez automatiquement vos applications App Engine pour connaître les vulnérabilités courantes.
- Présentation de la sécurité Cloud Platform : Déployer sur une infrastructure protégée par plus de 500 experts de pointe en sécurité des informations, des applications et du réseau.

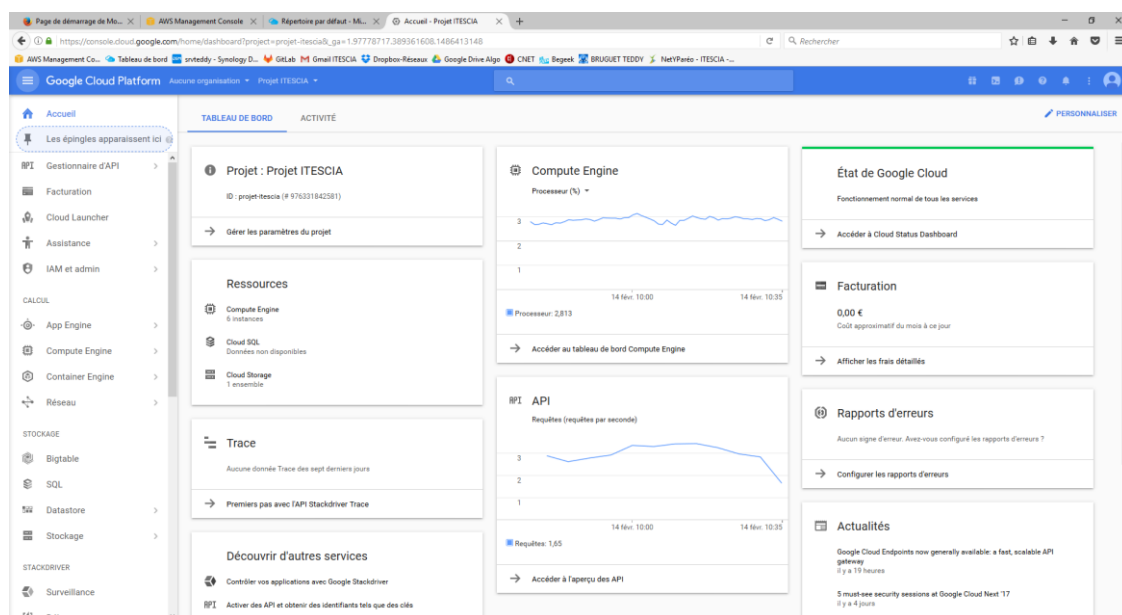
Google Cloud propose aussi d'autres outils et services mais qui ne sont pas utiles pour l'entreprise GSB comme des outils de développements, des outils d'apprentissage automatique, des outils de gestion comme par exemple :

- Enregistrement : Enregistrement des applications exécutées sur Google Cloud Platform et Amazon Web Services.
- Trace : Trouver des goulets d'étranglement dans la production.
- Débogueur : Étudiez le comportement de votre code en production.
- Gestionnaire de déploiement Cloud : Créer et gérer des ressources cloud avec des modèles simples.
- Console de nuage : Votre console de gestion Google Cloud Platform intégrée.
- API Cloud : Interfaces programmatiques pour tous les services Google Cloud Platform.

Mais aussi pour le Big Data par exemple :

- BigQuery : Un entrepôt de données rapide, économique et entièrement géré pour l'analyse de données à grande échelle.
- Cloud DataFlow : Service de traitement de données entièrement géré, prenant en charge l'exécution des flux et des lots de pipelines.
- Cloud Dataproc : Service Managed Spark et Hadoop qui est rapide, facile à utiliser et peu coûteux.
- Cloud Datalab : Un outil interactif facile à utiliser pour l'exploration, l'analyse et la visualisation de données à grande échelle.

Voici l'interface de Google Cloud Platform :



Les points forts et les points faibles de chaque cloud

Google Cloud	
<u>Points forts</u>	<u>Points faibles</u>
<ul style="list-style-type: none">- Des mises à jour régulières- Une fusion IaaS et PaaS- Equipe à l'écoute	<ul style="list-style-type: none">- Offre moins riche que certain autre concurrent- Partie mobile trop légère- Manque de communication- Reste encore des ajouts à faire

Amazon AWS	
<u>Points forts</u>	<u>Points faibles</u>
<ul style="list-style-type: none">- Beaucoup de IaaS et de service à la demande pour le desktop, le storage et big data, base de données, réseau et mobilité.- Ils proposent des offres très orientées entreprises avec plus de	<ul style="list-style-type: none">- En retard sur la partie PaaS- Ils proposent des offres très orientées entreprises avec plus de fonctionnalités que les offres pour les particuliers

fonctionnalités que les offres pour les particuliers	
--	--

Microsoft Azure	
<u>Points forts</u>	<u>Points faibles</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Ouverture sur des logiciels comme Oracle, communautés Open Source, support de multiples langages de dev. - Outils en ligne, DevOps, base de données, annuaires, mobilités, media (stream), big data... Interface simple d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Complexité du pricing (la réflexion et les actions relatives à la fixation du prix), Absence de forfait gratuit

Comparaison des trois solutions de cloud computing

Voici ci-dessous un tableau comparatif avec les différents besoins de GSB par rapport aux trois solutions de cloud computing.

	Google Cloud Plateforme	Amazon AWS	Microsoft Azure
DNS	X	X	X
Gérer L'Active Directory depuis la console d'administration			X
Base de données SQL	X	X	X
VPN	X	X	X
Machines virtuelle	X	X	X
RAID	X	X	X
Ligne réseau redondant	X	X	X
Journal d'activité	X		X
Console d'administration	X	X	X

Nous avons constaté que les trois interfaces des différentes solutions cloud étaient fluides et réactifs.

Cependant nous avons préféré celle de Microsoft Azure car elle propose plusieurs fonctionnalités, tout en restant plus simpliste que les deux autres solutions.

Choix final

Suite à la comparaison et aux tests effectués sur les 3 solutions de cloud nous vous proposons le Cloud de Microsoft Azure car son interface est simple d'utilisation et Microsoft propose les services dont GSB a besoin. Nous devons rester attentif à d'autres services et fonctionnalités plus avancés existant sur le marché.

Sachant que c'est Microsoft qui gère les produits comme Windows, Word, Excel, etc le risque d'incompatibilités des différents logiciels est moindre car le système d'exploitation est Windows.