

Lecture Individuelle 1

Microsoft Azure

1



¹ <https://www.arpeje.fr/wp-content/uploads/2022/03/images-blog-ArpeJe-1.png>

Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Qu'est-ce que le Cloud Computing	4
2.1. Avantages du cloud computing	4
2.2. Economies d'échelle	5
2.3. Les différents modèles de déploiement du cloud computing	5
3. Introduction aux services Microsoft Azure.....	6
3.1. L'histoire d'Azure.....	6
3.2. Quelques produits de Microsoft Azure	7
4. Faire son premier abonnement Azure.....	8
4.1. Compréhension des différents types d'abonnements.....	8
4.1.1. Pay-As-You-Go.....	8
4.1.2. Entreprise Agreement (EA)	8
4.1.3. Autres abonnements	8
4.2. Création d'un compte Azure.....	9
4.3. Rester à jour sur les technologies Microsoft Azure	9
5. Azure Resource Manager	10
5.1. Resource Provider.....	10
5.2. Gestion de la portée des ARM.....	10
5.3. Zones de disponibilité.....	11
5. Introduction aux outils de gestion Azure.....	13
5.1. Le portail Azure.....	13
5.2. Azure PowerShell.....	13
5.3. Azure CLI et Azure Cloud Shell.....	14
5.4. Azure SDKs.....	14
5.5. ARM REST API	14
5.6. Azure Storage Explorer	15
5.7. Azure Bicep.....	15
6. Gérer le stockage dans Microsoft Azure.....	17
6.1. Type de données de stockage en Azure	17
7. Planifier la topologie de votre réseau virtuel	19
7.1. Composants d'un réseau virtuel.....	20
Bibliographie.....	21

1. Introduction

Dans cette lecture individuelle, nous allons explorer en détail les aspects théoriques de Microsoft Azure, l'une des plateformes de cloud computing les plus importantes et les plus utilisées dans le monde. Proposé par Microsoft, Azure offre une vaste gamme de services et de solutions pour aider les entreprises à construire, déployer et gérer leurs applications et leurs infrastructures dans le cloud.

Cette exploration approfondie de Microsoft Azure servira d'appui à la compétence B2, qui consiste à être capable de concevoir et d'exploiter des ressources, services et fonctionnalités d'une infrastructure virtuelle, qu'il s'agisse de cloud ou d'autres environnements.

2. Qu'est-ce que le Cloud Computing

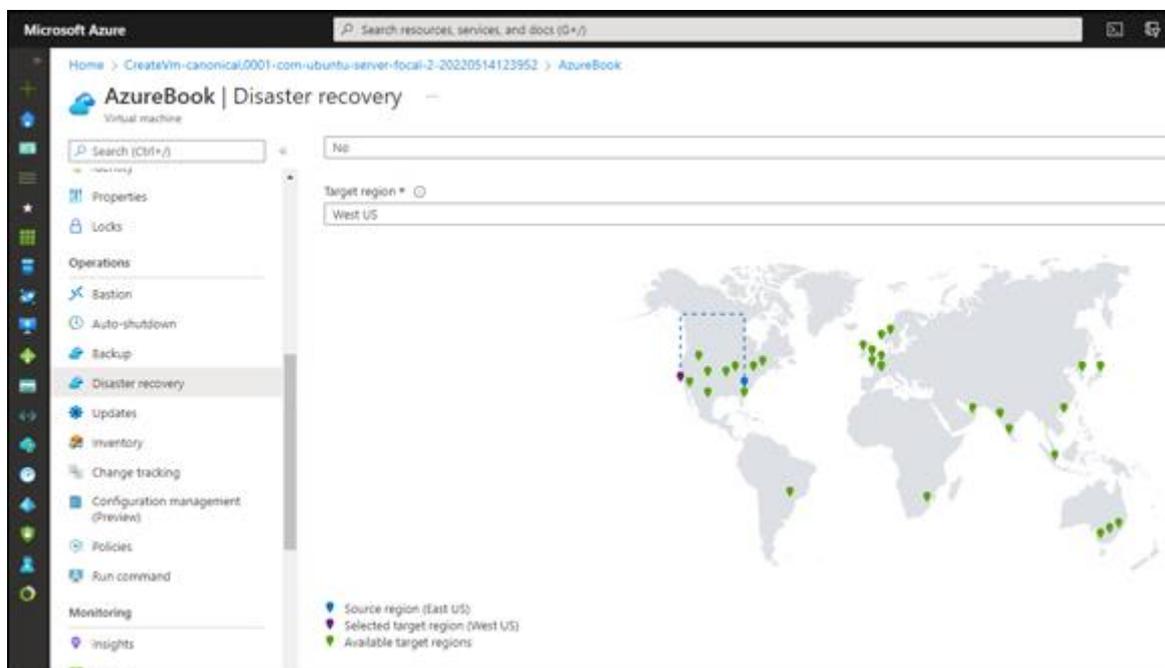
D'après le National Institute of Standards and Technology (NIST), un laboratoire de recherche aux Etats-Unis, qui a développé la définition standard du cloud computing, les cinq caractères principaux du cloud computing sont :

- Libre-service à la demande : les clients cloud peuvent fournir des services à tout moment tout en étant facturé que pour les ressources qu'ils consomment.
- Accès réseau étendu : les services cloud sont généralement proposés à échelle mondiale
- Mutualisation des ressources : les services cloud sont multi-tenants, c'est-à-dire que les environnements des différents clients sont isolés.
- Flexibilité rapide : un client de services cloud peut s'adapter à des modèles de trafic variables en configurant ses services pour qu'ils évoluent en conséquence.
- Service mesuré : le cloud propose des services à la demande, qui sont mesurés.

2.1. Avantages du cloud computing

Le cloud computing est attractif grâce à sa commodité, sa haute disponibilité et ses économies potentielles.

La scalabilité rapide et l'élasticité du cloud sont des capacités que seules les plus grandes entreprises du monde peuvent se permettre de gérer seule. Microsoft Azure permet aux petites entreprises et aux particuliers de répliquer une base de données SQL entre régions géographiques en quelques clics de souris.



2.2. Economies d'échelle

Ce terme signifie qu'une entreprise achète ses ressources internes à un plus grand volume afin de répercuter ses économies sur ses clients.

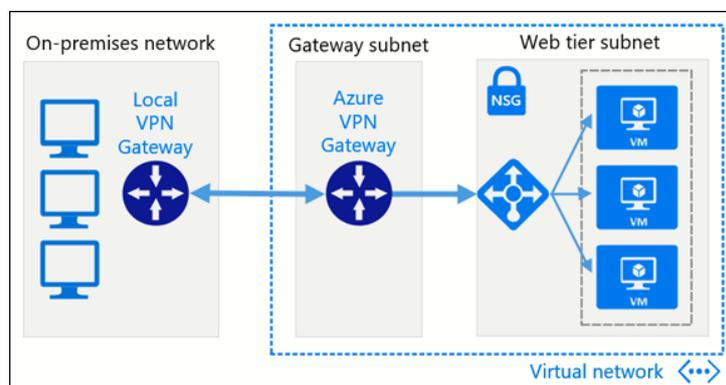
Microsoft a son portefeuille de produits Azure réparti dans 78 régions du monde. Dans chaque région se trouvent au moins deux centres de données physiques. Chaque centre de données possède un nombre incalculable de racks de serveurs, de serveurs lames, de baies de stockage, de routeurs, de commutateurs, etc. – une immense capacité physique.

Nous pouvons raisonnablement supposer que Microsoft bénéficie d'une remise auprès des fabricants d'équipement d'origine (OEM) car il achète en gros volumes. Les remises d'achat de Microsoft signifient que l'entreprise étend à son tour les économies à ses clients Azure. C'est aussi simple que ça.

2.3. Les différents modèles de déploiement du cloud computing

Il existe trois modèles de déploiement du cloud computing :

- **Public :**
Un cloud public est une infrastructure gérée par un fournisseur de services cloud et mise à disposition du grand public ou de plusieurs entreprises par le biais d'internet. Le public peut accéder et utiliser des ressources partagées, tels que des serveurs, du stockage, des applications...
- **Privé :**
Un cloud privé est utilisé exclusivement par une entreprise. Il peut être hébergé dans les locaux de l'entreprise ou dans le datacenter du fournisseur de cloud. Un cloud privé fournit le niveau de sécurité et de contrôle le plus élevé.
- **Hybride :**
Il s'agit d'une combinaison du cloud public et privé. En général, les clients du cloud hybride hébergent leurs applications critiques sur leurs propres serveurs pour plus de sécurité et de contrôle, et stockent leurs applications secondaires chez le fournisseur de cloud.



Un cloud hybride dans lequel le réseau d'entreprise sur site s'étend à Azure

3. Introduction aux services Microsoft Azure

Le catalogue de Microsoft Azure a des centaines de services. En effet, le nombre de services augmente sur une base continue, et la liste ne fait que d'évoluer.

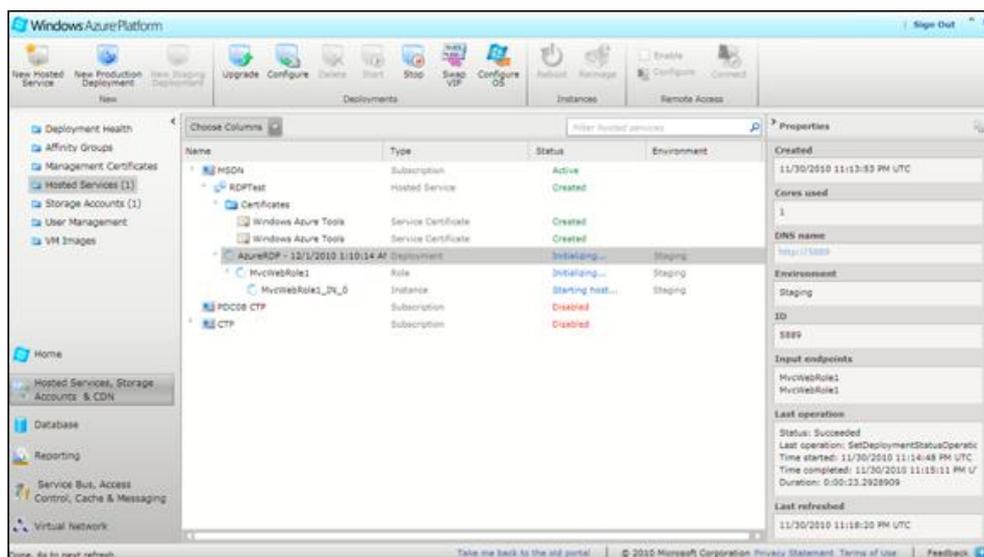
Microsoft Azure maintient un répertoire de ses services dans ce lien <https://azure.microsoft.com/services>.

3.1. L'histoire d'Azure

Microsoft a annoncé Windows Azure en octobre 2008, lors de sa conférence des développeurs professionnels. Beaucoup de personnes pensent que ce produit était une réponse directe à Amazon, qui avait déjà commencé à dévoiler AWS au grand public.

Le premier service hébergé sur Azure était SQL Azure Relational Database, annoncé en mars 2009. Vint ensuite la prise en charge des sites Web PaaS et des machines virtuelles IaaS en juin 2012.

Satya Nadella est devenu directeur des opérations de Microsoft en février 2014. Il voulait élargir les frontières de Microsoft, alors Windows Azure est devenu Microsoft Azure, et la plate-forme Azure a commencé à adopter des technologies et des entreprises open source que Microsoft considérait auparavant comme des concurrents.

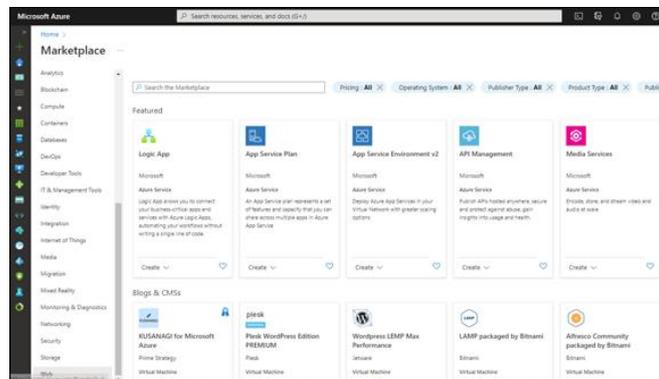


Le portail de Windows Azure, en 2012

Enfin, Microsoft a introduit le modèle de déploiement RM lors du Microsoft Build, en 2014. L'API derrière Windows Azure s'appelait Azure Service Management (ASM) et souffrait de plusieurs problèmes de conception et d'architecture. ASM rendait extrêmement difficile l'organisation des ressources de déploiement, par exemple, et il était impossible de définir l'accès administratif de manière granulaire. Les changements devaient donc provenir de l'équipe de développement de produits d'Azure.

3.2. Quelques produits de Microsoft Azure

Azure Virtual Machines est le produit IaaS de Microsoft Azure. Il répertorie des milliers d'images de machines virtuelles préconfigurées de Microsoft, de distributions Linux approuvées et de fournisseurs de solutions tiers.



Azure Marketplace

Le portefeuille de produits Azure contient aussi plusieurs offres PaaS puissantes et économiques :

- App Service: Web Apps, Mobile Apps, API Apps, Logic Apps, and Function Apps
- Databases: Cosmos DB, Azure SQL Database, Azure Database for MySQL, and Azure Cache for Redis
- Containers: Azure Container Instances, Azure Container Registry, and Azure Kubernetes Service
- DevOps: Azure DevOps and Azure DevTest Labs
- Internet of Things (IoT): Azure IoT Hub, Azure IoT Edge, Azure Sphere, and Azure Digital Twins
- Machine learning: Azure Machine Learning Service, Azure Bot Service, Cognitive Services, and Azure Search
- Identity: Azure Active Directory (AD), Azure AD Business-to-Business, and Azure AD Business-to-Consumer
- Monitoring: Application Insights, Azure Monitor, and Azure Log Analytics
- Migration: Azure Site Recovery, Azure Cost Management, Azure Database Migration Service, and Azure Migrate

4. Faire son premier abonnement Azure

Il est possible d'obtenir un essai gratuit et sans obligation, de la plateforme Microsoft Azure. Sans obligation signifie qu'il faut donner quelques détails personnelles et une méthode de paiement légitime. Microsoft n'utilise que notre carte de crédit pour vérifier votre identité.

4.1. Compréhension des différents types d'abonnements

Quand on s'inscrit pour l'essai gratuit, on reçoit 200\$ que nous pouvons dépenser dans les services Azure pendant une période de 30 jours. A la fin de ces 30 jours, tout service que nous avons en marche est arrêté et pour les redémarrer, il faut convertir manuellement notre compte en une offre d'abonnement Azure.

Le compte gratuit d'Azure contient 12 mois gratuits de disponibilité à plusieurs services IaaS et PaaS :

- 750 heures de VMs de type B1ms à usage général exécutant Windows Server ou Linux
- 5 Go de stockage de blob de niveau chaud à redondance locale
- 10 applications web, mobiles ou API avec 1 Go de stockage
- Instances Cosmos DB de 25 Go
- Transfert de données sortantes de 15 Go depuis Azure

Nous pouvons retrouver plus d'informations sur le compte gratuit Azure dans le lien suivant : [Foire aux questions sur les comptes gratuits Azure | Microsoft Azure](#)

4.1.1. Pay-As-You-Go

Il s'agit du moyen d'abonnement le plus commun. Chaque mois, on reçoit une facture indiquant les frais pour les ressources Azure que nous consommons.

4.1.2. Entreprise Agreement (EA)

Il s'agit d'un contrat à usage spécial destiné aux grandes entreprises qui souhaitent s'engager sur un abonnement Azure d'un ou trois ans.

Microsoft offre aux clients EA des remises spéciales sur les services Azure et leur fournit un portail de gestion spécial afin d'analyser leur dépenses, créer des budgets, suivre l'utilisation... Les réductions atteignent souvent les 75 pourcent.

Sous ce type d'abonnement, il faut payer sa cotisation annuelle à l'avance, et si on utilise ce montant, soit on le perd. Par exemple, si nous versons 12000\$ et qu'on utilise que 9000\$, au 31 décembre, on perd les 3000\$ restants. Toutefois, à la fin de chaque année contractuelle, vous pouvez ajuster votre tarif pour l'année à venir afin de mieux correspondre à votre utilisation et à vos attentes.

4.1.3. Autres abonnements

Plusieurs autres offres d'abonnement Azure accordent des crédits mensuels récurrents, notamment celles-ci :

- Visual Studio : offert à ceux qui disposent d'un abonnement Visual Studio

- Action Pack : offert aux membres du Microsoft Partner Network
- Azure pour les étudiants : un crédit gratuit de 100\$ sur 12 mois pour des étudiants disposant d'une adresse e-mail académique vérifiée
- Azure Pass : normalement accordé par Microsoft aux groupes d'utilisateurs Azure et aux établissements d'enseignement et destiné à une distribution gratuite

4.2. Création d'un compte Azure

Pour les prochaines étapes de cette lecture individuelle, il va falloir créer un compte Azure. Pour cela, il suffit d'aller dans ce lien <https://azure.microsoft.com> et suivre les différentes étapes.

Il faut également choisir l'abonnement étudiant.

4.3. Rester à jour sur les technologies Microsoft Azure

Les applications et ressources de base dont Microsoft est responsable dans le cloud sont en constante évolution. Microsoft introduit des mises à jour de son cloud presque quotidiennement. La plupart des changements visent à corriger des bogues de développement ou à corriger des problèmes de sécurité.

Chaque ressource ou service Azure commence par une phase de développement. L'équipe de développement collecte et définit les exigences sur une base continue pour prendre en charge un produit viable. Une fois que l'équipe de développement a confiance dans une fonctionnalité, le service est rendu public en version bêta.

Également connu sous le nom d'aperçu public, le public peut accéder et expérimenter la fonctionnalité dans son intégralité et a la possibilité de donner son avis. Lors de la préversion publique, Microsoft ne facture pas aux utilisateurs l'utilisation et le test de la fonctionnalité, car la communauté et l'équipe de développement utilisent ces commentaires pour résoudre les problèmes du produit. La dernière étape du cycle de mise à jour Azure est la disponibilité générale. Vous saurez qu'un produit est généralement disponible car il devient un service prêt pour la production. Lorsque cela se produit, Microsoft indiquera que le produit n'est plus gratuit et en version bêta.

Nous pouvons voir le roadmap des nouvelles fonctionnalités de Microsoft Azure présenté à la conférence annuelle Microsoft Ignite, dans le Microsoft Book of News <https://aka.ms/ignite-book-of-news>.

5. Azure Resource Manager

Azure Resource Manager (ARM) est le service de déploiement et de gestion sous Microsoft Azure. Chaque action que l'on effectue dans Azure, appelle l'API ARM REST. Le portail Azure est simplement ce qui résume les demandes et les réponses de l'API ARM REST.

5.1. Resource Provider

Dans la définition de l'API ARM REST, un fournisseur de ressources est un service qui fournit un produit Azure spécifique. L'espace de noms du fournisseur de ressources est organisée de manière hiérarchique.

Voici une illustration, pour un compte de stockage Azure, nommé az4dum :

```
/subscriptions/e08e12eb-bf01-4a01-aef3-74544facc21/resourceGroups/DummiesBook/providers/az4dum/Microsoft.Storage/storageAccounts/az4dum
```

- subscriptions : Le nœud situé en dessous de la barre oblique (/), qui est la racine de niveau supérieur de la hiérarchie de l'API REST ARM.
- e08e12eb ... : L'ID d'abonnement de l'abonnement qui héberge le compte de stockage.
- resourceGroups : L'espace de noms du groupe de ressources. Le groupe de ressources est l'unité de déploiement principale dans Azure.
- DummiesBook : Le groupe de ressources qui héberge mon compte de stockage.
- providers : Le niveau du fournisseur de ressources.
- Microsoft.Storage : Le fournisseur de ressources qui régit les services de stockage Azure (dont le compte de stockage n'est qu'un service).
- storageAccounts : Le groupe de ressources qui héberge mon compte de stockage.
- az4dum : Une référence au compte de stockage réel.

On peut tester tout ça sur <https://resources.azure.com> .

Tous les déploiements dans Azure sont enregistrés au format JSON. Ces modèles ARM, comme on les appelle, facilitent grandement la création d'environnement Azure fiables et reproductibles.

5.2. Gestion de la portée des ARM

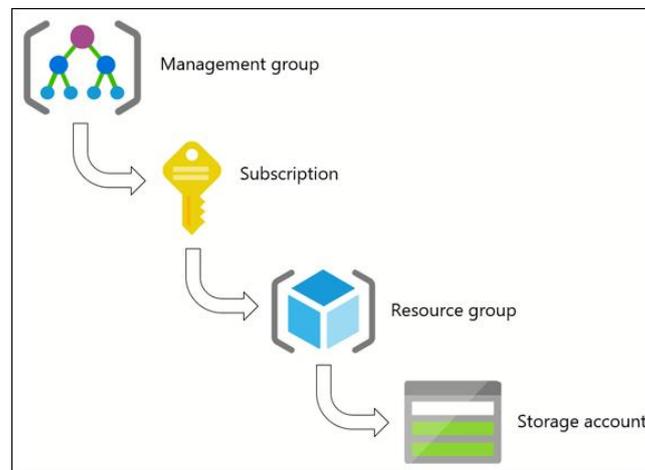
Dans le système de fichiers d'un ordinateur, vous disposez d'une hiérarchie définie : volume, dossier, sous-dossiers et fichiers. Les autorisations que vous définissez à une portée supérieure sont transmises par héritage à des portées inférieures.

L'héritage et les étendues multicouches fonctionnent à peu près de la même manière dans Azure. Tous vos groupes de ressources sont contenus dans un abonnement Azure et vous pouvez regrouper un ou plusieurs abonnements dans un groupe d'administration. Ces étendues de gestion simplifient l'octroi d'attributions d'autorisations de contrôle d'accès basées sur les rôles et de politiques de gouvernance à vos ressources et, en fin de compte, à leurs utilisateurs.

Voici un exemple de la façon dont un administrateur Azure peut combiner ces étendues de gestion : supposons qu'un administrateur doive s'assurer que toutes les machines virtuelles

déployées par d'autres administrateurs Azure se produisent uniquement dans les régions autorisées de l'entreprise. Et que chaque VM de l'organisation sont réparties sur 44 groupes de ressources dans 6 abonnements. Même avec l'héritage, les frais de gestion seraient ici un peu écrasants.

Mais la situation n'est pas aussi complexe qu'il y paraît. Pourquoi? L'administrateur crée un groupe d'administration unique qui inclut les six abonnements d'entreprise. Le même administrateur peut ensuite créer une stratégie Azure unique définissant la règle de déploiement des ressources et les exigences générales de sécurité. Ensuite, vous pouvez associer la stratégie au groupe de gestion. Azure Policy circule par héritage via ses abonnements et groupes de ressources inclus vers les machines virtuelles existantes et futures, ce qui constitue une gestion puissante et efficace.

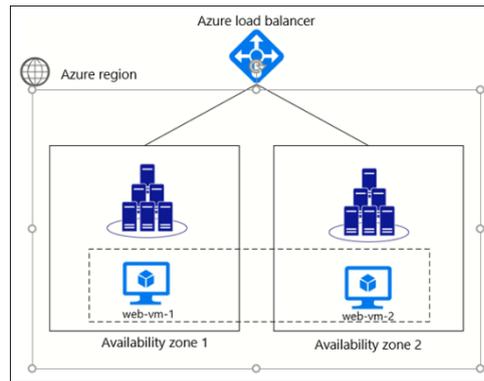


5.3. Zones de disponibilité

Lorsque nous hébergeons des services destinés aux clients dans Azure, la haute disponibilité doit être une priorité dans notre esprit. Quels plans avez-vous en cas de panne dans le centre de données de votre région d'origine ?

Microsoft a progressivement déployé des zones de disponibilité sur toute sa carte régionale. Une zone de disponibilité permet de placer des machines virtuelles répliquées dans différents centres de données de la même région.

L'image ci-dessous illustre ce concept, avec deux machines virtuelles de serveur Web configurées de manière identique et placées dans deux zones de disponibilité de ma région d'origine. Un équilibreur de charge Azure devant les machines virtuelles les rend toutes deux disponibles sous la même adresse IP ou le même nom d'hôte du système de noms de domaine. Avec cette configuration, si l'une des machines virtuelles se déconnecte (à cause de ma propre erreur ou d'une panne du centre de données Microsoft), mon service reste en ligne et fonctionnel.



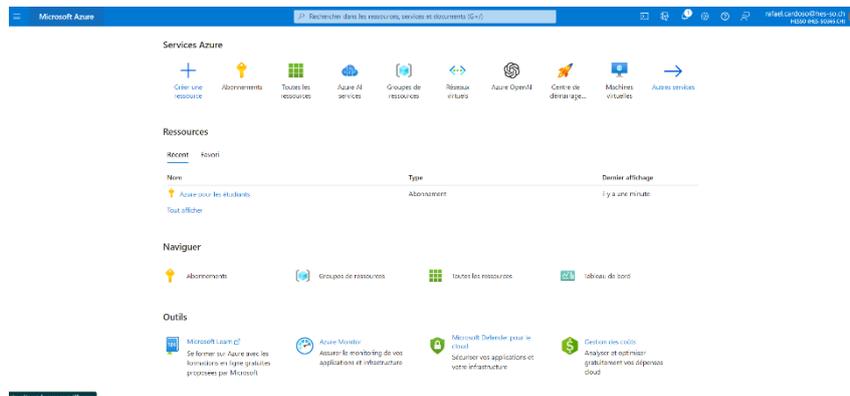
Tips : <https://azurespeedtest.azurewebsites.net> pour tester la latence entre notre localité et Azure.

5. Introduction aux outils de gestion Azure

5.1. Le portail Azure

Il s'agit d'une application web responsive qui crée la partie graphique de l'administration de la plateforme Azure.

Il contient différentes choses, comme la possibilité d'accéder au terminal pour exécuter des commandes, de voir les informations de notre profil, de faire des recherches...



5.2. Azure PowerShell

Le portail Azure est intuitif et facile d'utilisation, mais lorsque l'on veut effectuer des actions répétitives, comme exécuter le déploiement de 10, 100 ou 1000 machines virtuelles, il est plus facile d'utiliser l'Azure PowerShell qui permet l'automatisation administrative.

Il faut avoir des compétences au niveau intermédiaire dans le PowerShell pour pouvoir être pleinement productif dans Azure.

Il faut installer les modules Azure dans Powershell, en suivant ces étapes :

- Exécuter PowerShell en tant qu'administrateur
- Exécuter la commande suivante : `Install-Module -Name Az -Verbose -Force`
 - o - Verbose et -Force sont facultatifs, mais -Verbose sert à lire la sortie détaillée de la commande et -Force pour mettre à jour les modules si ils sont déjà installés sur l'ordinateur
- Mettre à jour votre aide locale pour les commandes : `Update-Help -Force -ErrorAction SilentlyContinue`
 - o L'option -ErrorAction SilentlyContinue supprime toute erreur ou tout problème pouvant survenir pendant le téléchargement du fichier d'aide.
- Exécuter cette commande pour générer une boîte de dialogue de connexion à votre compte : `Connect-AzAccount`

```
PS C:\WINDOWS\system32> Connect-AzAccount

Account                SubscriptionName TenantId Environment
-----
rafael.cardoso@hes-so.ch 00000000-0000-0000-0000-000000000000 AzureCloud
```

5.3. Azure CLI et Azure Cloud Shell

Contrairement à d'autres plateformes d'hébergement Cloud public, Microsoft propose deux options pour la ligne de commande : l'une dans le portail Azure et l'autre sur le bureau. L'interface de ligne de commande Azure (CLI) est la plus pratique pour Azure.

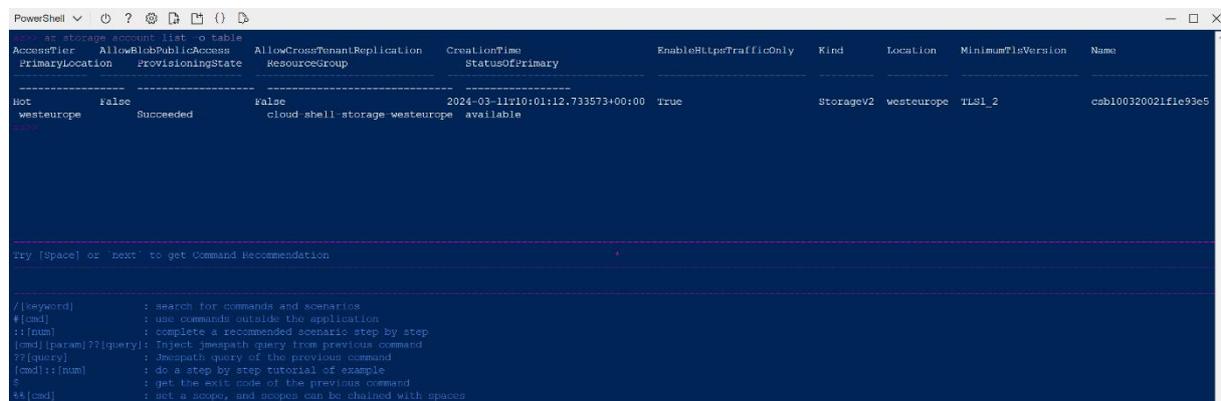
Il y a différentes raisons à cela, comme la rapidité avec laquelle les changements peuvent être effectués, en particulier en mode interactif, ainsi que la courbe d'apprentissage, qui est plus facile car l'outil se trouve à l'intérieur du portail Azure.

Nous allons utiliser l'interface de commande Azure à partir d'Azure Cloud Shell :

1. Dans la barre de navigation, cliquez sur Cloud Shell.
2. Sélectionner votre abonnement Azure et cliquer sur créer un stockage.
3. Il faut préciser si on souhaite commencer par Bash ou PowerShell. Il est suggéré d'utiliser PowerShell.
4. Exécuter Get-CloudDrive pour consulter les informations relatives à votre lecteur Cloud.
5. Tapez az interactive pour démarrer une session CLI Azure interactive
6. La commande suivante permet de voir les comptes de stockage disponibles : `az storage account list -o table`

Azure CLI fournit des menus déroulants qui aident à compléter les commandes.

Azure CLI fournit une documentation en ligne au fur et à mesure que vous tapez.



```
PowerShell
az storage account list -o table
AccessTier      AllowBlobPublicAccess  PrimaryLocation  ProvisioningState  AllowCrossTenantReplication  ResourceGroup  CreationTime  StatusOfPrimary  EnableHttpTrafficOnly  Kind  Location  MinimumTlsVersion  Name
-----
Hot             false                 westeurope      Succeeded         false                       cloud_shell_storage_westeurope  2024-03-11T10:01:12.733573+00:00  available         True                StorageV2  westeurope  TLS1_2             csb100320021f1e93e5

Try [Space] or Next to get Command Recommendation

/[keyword]      : search for commands and scenarios
#[cmd]         : use commands outside the application
:#[num]        : complete a recommended scenario step by step
[cmd][param]?[query] : Inject Jmespath query from previous command
??[query]      : Jmespath query of the previous command
[cmd]:#[num]   : do a step by step tutorial of example
$             : get the exit code of the previous command
$             : set a scope, and scopes can be chained with spaces.
**[cmd]
```

5.4. Azure SDKs

Une SDK Azure fournit des modèles de projet et les bibliothèques de code dont vous avez besoin pour interagir avec les services Azure. Au moment de l'écriture du livre, les SDK Azure étaient disponibles pour les langages de programmation et les frameworks suivants :

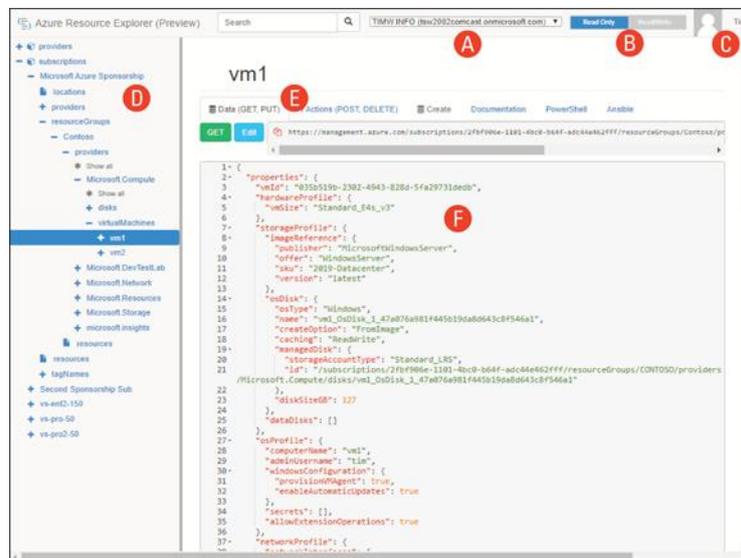
Android, Go, iOS, Java, .NET, Node.js, PHP, Python, Ruby, Swift, Windows, Xamarin

5.5. ARM REST API

Voici une explication plus en détail de l'ARM REST API et de son utilisation dans l'Azure Resource Explorer :

- A : Choisissez l'Azure AD auquel vous voulez vous attacher.

- B : Définissez l'environnement en lecture seule (par défaut) ou en lecture/écriture. Soyez prudent lorsque vous travaillez en mode lecture/écriture, car vous opérez directement sur vos ressources Azure.
- C : Bien que Resource Explorer utilise une adresse bien connue, l'accès est authentifié et ce que vous voyez dans l'interface reflète les autorisations Azure AD et ressources Azure de votre compte utilisateur.
- D : parcourez vos abonnements et explorez vos ressources en utilisant l'espace de noms du fournisseur de ressources de l'API ARM REST.
- E : Effectuez les opérations de l'API REST ARM en utilisant les verbes HTTPS GET, PUT, POST et DELETE.
- F : Afficher la définition de la ressource dans son format JSON natif. Si vous mettez l'explorateur de ressources en mode lecture/écriture, vous pouvez apporter des modifications directement.



5.6. Azure Storage Explorer

L'Azure Stockage Explorer permet à un administrateur de gérer ses comptes cloud sur un bureau Windows, macOS et Linux. Si vous avez déjà utilisé une interface graphique de type ftp, vous savez comment vous connecter.

Il permet à un professionnel de l'informatique de gérer les opérations de stockage dans le nuage.

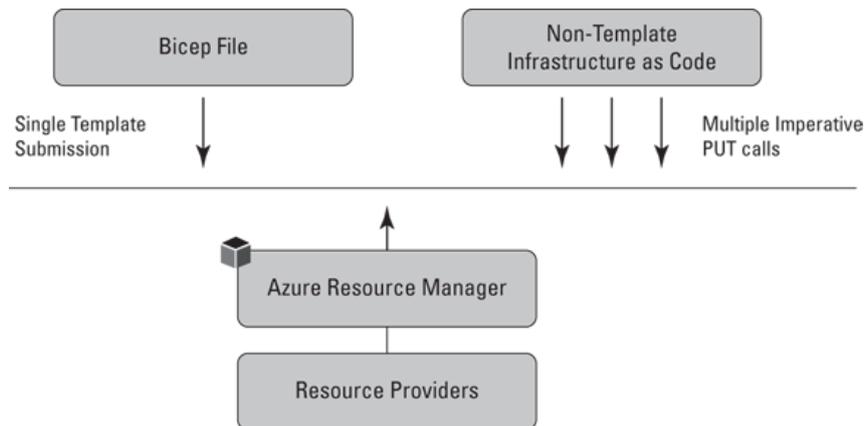
Le type de stockage ne se limite pas non plus à celui qui se trouve sur Azure ; il peut s'agir d'un stockage local, attaché ou d'un compte Azure. Un administrateur peut même examiner le contenu d'un lac de données s'il est configuré.

5.7. Azure Bicep

Microsoft a créé un langage spécifique au domaine (DSL) pour Azure, appelé Bicep. Avec Bicep, l'administrateur applique une syntaxe déclarative pour déployer ces ressources Azure (comme les API), vers une infrastructure spécifique à Azure. Le fichier reproductible peut être utilisé en

fonction des besoins dans le cycle de vie du développement de votre instance Azure afin de mettre en place des ressources.

Dans l'image ci-dessous, on voit qu'un seul fichier Bicep consomme diverses ressources de l'infrastructure non modélisée sous forme de code, qui feraient partie d'Azure Resource Manager et potentiellement de plusieurs fournisseurs. Le fichier Bicep, cependant, gère le déploiement comme une ressource unique.



La syntaxe déclarative de Bicep est concise et offre une variété de types de sécurité et d'options de support pour la réutilisation du code.

Pour commencer à utiliser Bicep, vous devez configurer un environnement de développement et de déploiement dans votre éditeur de code.

6. Gérer le stockage dans Microsoft Azure

Le stockage est un exemple de service universel dans le cloud Microsoft Azure. Quel que soit le type de charge de travail que vous exécutez (machines virtuelles (VM), service d'application, fonctions, apprentissage automatique ou autre), vous aurez probablement besoin d'un stockage d'objets persistant.

6.1. Type de données de stockage en Azure

Le compte de stockage Azure représente une ressource de conteneur polyvalente qui fournit un stockage persistant et hautement disponible pour trois types de données principaux : non structurées, semi-structurées et structurées.

- Données non structurées

Les données non structurées sont des données pour lesquelles aucun schéma ne les applique. Pensez aux objets binaires volumineux (blobs) comme à des fichiers, des disques durs virtuels, des fichiers de documents et des fichiers multimédias. Tous ces objets sont des objets de stockage de fichiers avec un format et un contenu particuliers.

- Données semi-structurées

Les données semi-structurées n'ont pas la même disposition colonnes-lignes que les données relationnelles, mais elles ne sont pas aussi libres que les données binaires non structurées pures. Le service de table du compte de stockage Azure est semi-structuré sous la forme de paires de données clé/valeur.

Les bases de données NoSQL sont un exemple de données semi-structurées. Cosmos DB est le principal produit de base de données NoSQL d'Azure.

- Données structurées

Il s'agit des données décomposées en une ou plusieurs tables dans lesquelles un type de données particulier lie chaque colonne.

Le compte de stockage Azure ne dispose pas d'option de stockage de données structurées. Au lieu de cela, vous devez utiliser l'une des bases de données relationnelles de Microsoft. Azure a placé toutes les solutions de bases de données relationnelles dans le compartiment de produits Platform as a Service (PaaS) si vous utilisez la base de données comme ressource dédiée. Si vous utilisez une base de données dans votre VM, elle devient une infrastructure en tant que service (IaaS).

En résumé, un service blob de compte de stockage Azure est utilisé pour les données non structurées et un service de table est utilisé pour les données semi-structurées. Mais vous devez connaître deux services de compte de stockage supplémentaires :

- File d'attente : prend en charge la livraison asynchrone des messages entre les composants de l'application. Le service est rapide et évolutif, avec de faibles frais généraux.
- Fichier : crée des partages de fichiers compatibles Server Message Block (SMB) et Network File System (NFS) et y accède depuis ou en dehors d'Azure.

7. Planifier la topologie de votre réseau virtuel

Le réseau virtuel Azure (VNet) constitue la forte frontière d'isolation et de communication d'Azure. L'erreur courante du débutant consiste à placer les machines virtuelles sur des réseaux virtuels distincts et à s'attendre à ce que la communication entre elles soit possible par défaut, car, par exemple, les réseaux virtuels se trouvent dans la même région Azure et dans le même abonnement.

Bien que les machines virtuelles au sein d'un même réseau virtuel puissent communiquer correctement par défaut (sauf règles de refus du pare-feu, bien entendu), aucune communication directe n'est possible entre les réseaux virtuels sans intervention administrative supplémentaire.

Passons en revue toutes les options de mise en réseau :

- Internet
Il s'agit de la base de toutes les communications réseau, c'est l'endroit où toutes les ressources d'un réseau virtuel peuvent communiquer de manière sortante. La communication entrante nécessite qu'une adresse IP publique soit attribuée.
- Azure Virtual Network (VNet)
Les réseaux virtuels vous permettent de déployer des ressources Azures telles qu'une machine virtuelle, un service d'application, un conteneur Azure Kubernetes Service (AKS) ou un groupe de machine virtuelles identiques auprès d'un publique ciblé.
- VNet service endpoints
Les points de terminaison du service VNet vous permettent d'étendre le réseau virtuel à l'aide d'un espace d'adressage privé. Ils identifient la connexion réseau spécifique ou toute ressource de service Azure via une connexion directe. L'avantage ici réside dans la capacité à sécuriser les ressources critiques telles que les réseaux virtuels de stockage et de base de données.
- VNet peering
Le peering est le moyen de connecter des réseaux virtuels et de permettre aux ressources de chaque côté d'un réseau virtuel de communiquer. Les connexions réseau peuvent se trouver dans la même région Azure ou dans des régions différentes.
- Point-to-site (P2S) virtual private network (VPN)
Un VPN Point-to-Site (P2S) permet à plusieurs appareils individuels de se connecter de manière sécurisée à un réseau virtuel Azure à partir de leurs emplacements distants. Chaque appareil doit installer un client VPN et établir une connexion sécurisée avec le réseau virtuel Azure. Cette configuration est adaptée non seulement pour apporter des modifications à l'infrastructure réseau existante, mais aussi pour permettre aux utilisateurs distants d'accéder de manière sécurisée aux ressources Azure depuis leurs appareils personnels via un tunnel crypté.
- Site-to-site VPN
Un VPN Site-to-Site (S2S) permet de connecter un réseau local entier à un réseau virtuel Azure via une passerelle VPN Azure. Cette connexion est idéale pour les configurations hybrides où des ressources sur site doivent accéder de manière sécurisée aux ressources Azure. Contrairement à une connexion P2S qui relie des

appareils individuels, une connexion S2S relie l'ensemble du réseau local à un réseau virtuel Azure via un tunnel Internet sécurisé.

7.1. Composants d'un réseau virtuel

Un réseau virtuel dans Azure est essentiellement composé de deux choses :

- Espace d'adressage

L'espace d'adressage est la plage d'adresses IPv4 (Internet Protocol version 4) privée de niveau supérieur que vous définissez pour votre réseau virtuel. Les meilleures pratiques de Microsoft ici sont de garantir qu'il n'y a pas de chevauchement d'adresses IP entre vos réseaux virtuels ou vos réseaux sur site.

Toutes les communications réseau au sein d'un réseau virtuel ont lieu uniquement dans Azure ; ainsi, votre espace d'adressage doit provenir des plages d'adresses IPv4 privées et non routables définies dans la Request for Comments (RFC) 1918 :

- 10.0.0.0–10.255.255.255 (préfixe /8)
- 172.16.0.0–172.31.255.255 (préfixe /12)
- 192.168.0.0–192.168.255.255 (préfixe /16)

- Sous-réseaux

Votre espace d'adressage de réseau virtuel ne sert à rien tant que vous n'avez pas défini un ou plusieurs sous-réseaux. Ce qui est intéressant avec les sous-réseaux, c'est que le routage du système Azure se charge de diriger le trafic entre les sous-réseaux d'un seul réseau virtuel. Aucun routeur n'est requis.

Le modèle architectural le plus courant place chaque niveau d'application dans son sous-réseau : peut-être un sous-réseau pour le niveau front-end Web, un pour le niveau de logique métier et un pour le niveau de données. De cette façon, vous pouvez définir vos règles de trafic plus rapidement, car les machines virtuelles de chaque sous-réseau peuvent avoir exactement les mêmes exigences en matière de trafic réseau.

Azure réserve toujours cinq adresses IP de chaque sous-réseau pour son utilisation. Supposons que vous créiez un sous-réseau utilisant l'adresse 192.168.10.0/24. Voici ce qui se passe :

- 192.168.10.0 est réservé car il s'agit de l'ID réseau du sous-réseau.
- 192.168.10.1 à 192.168.10.3 sont réservés à l'usage privé d'Azure.
- 192.168.10.4 est la première adresse IP utilisable dans le sous-réseau et est distribuée par le protocole de configuration dynamique d'hôte d'Azure.
- 192.168.10.255 est réservé à la conformité du protocole.

Bibliographie

Hyman, J. A. (2023). *Microsoft Azure for dummies*. John Wiley & Sons.