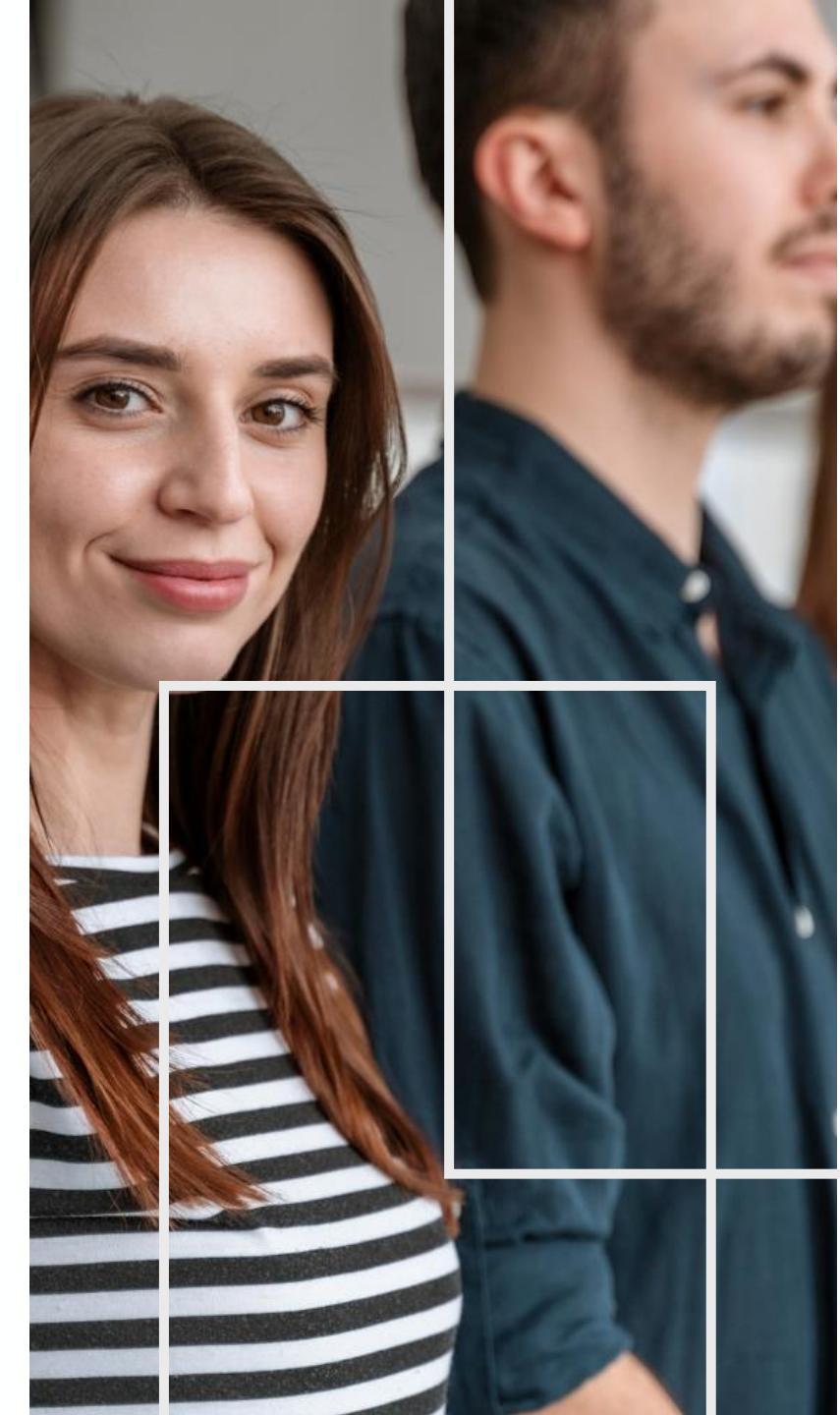


CLOUD COMPUTING - MICROSOFT AZURE

Bastien THEROND

bastien.therond@cgi.com

CGI



AGENDA

01

Présentation
CGI
Modalités
d'évaluation

02

Introduction aux
concepts du
Cloud
Computing
Microsoft Azure

03

Introduction à la BI
et aux outils de
restitution
Microsoft Power
BI

04

Travaux de
groupe
Présentation

A photograph of a diverse group of young adults, mostly women, looking towards the right side of the frame. The background is blurred.

PRÉSENTATION CGI

Reference 2021 key figures

Founded in 1976
45 years of excellence

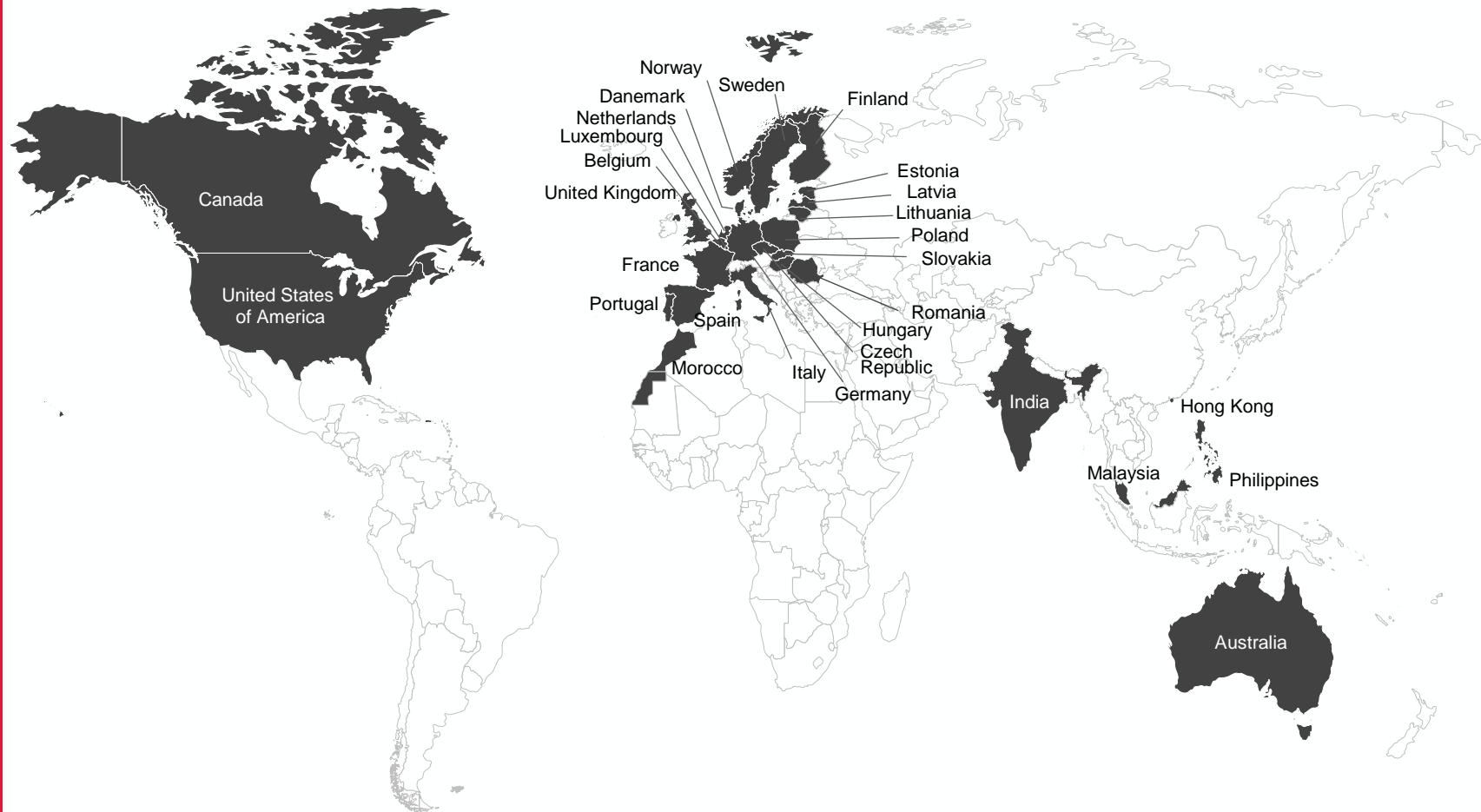
€8 billion
revenue (2021)

82 000 Professionals

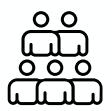
400 offices – 40 countries

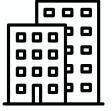
+ 5 500 clients

Global service provider thanks to
offices located on 4 continents



A LEADER IN CONSULTING AND DIGITAL SOLUTIONS IN FRANCE

 **+15 000**
Consultants & engineers

 **24**
offices



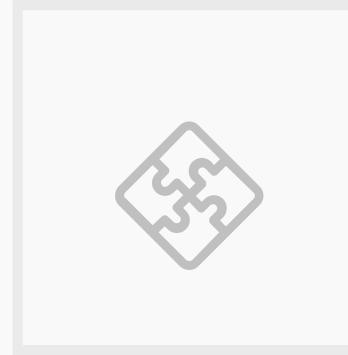
All our activities sit within
teknowlogy/PAC Top 10

- #4** Business Intelligence
- #5** Big Data
- #4** Application services
- #2** SAP Outsourcing
- #2** SAP Application Management
- #2** SAP Consulting & System Integration

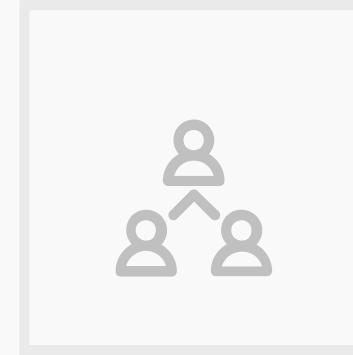
NOTRE GAMME DE SERVICES



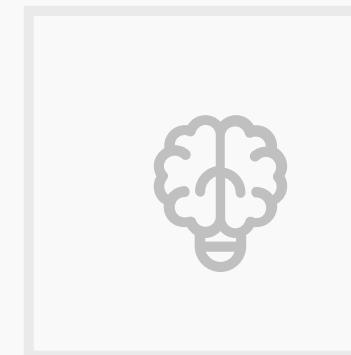
**Services en
conseils
stratégiques : TI
et management**



**Intégration
de systèmes**



**Services en TI
et en gestion
des processus
d'affaires en
mode délégué**



**Solutions et services
fondés sur la
propriété
intellectuelle en tant
qu'accélérateurs de
valeur pour les clients**

NOS FACTEURS DE DIFFÉRENCIATION



1

Modèle axé sur la proximité avec le client

2

Baromètre mondial au profit de nos clients

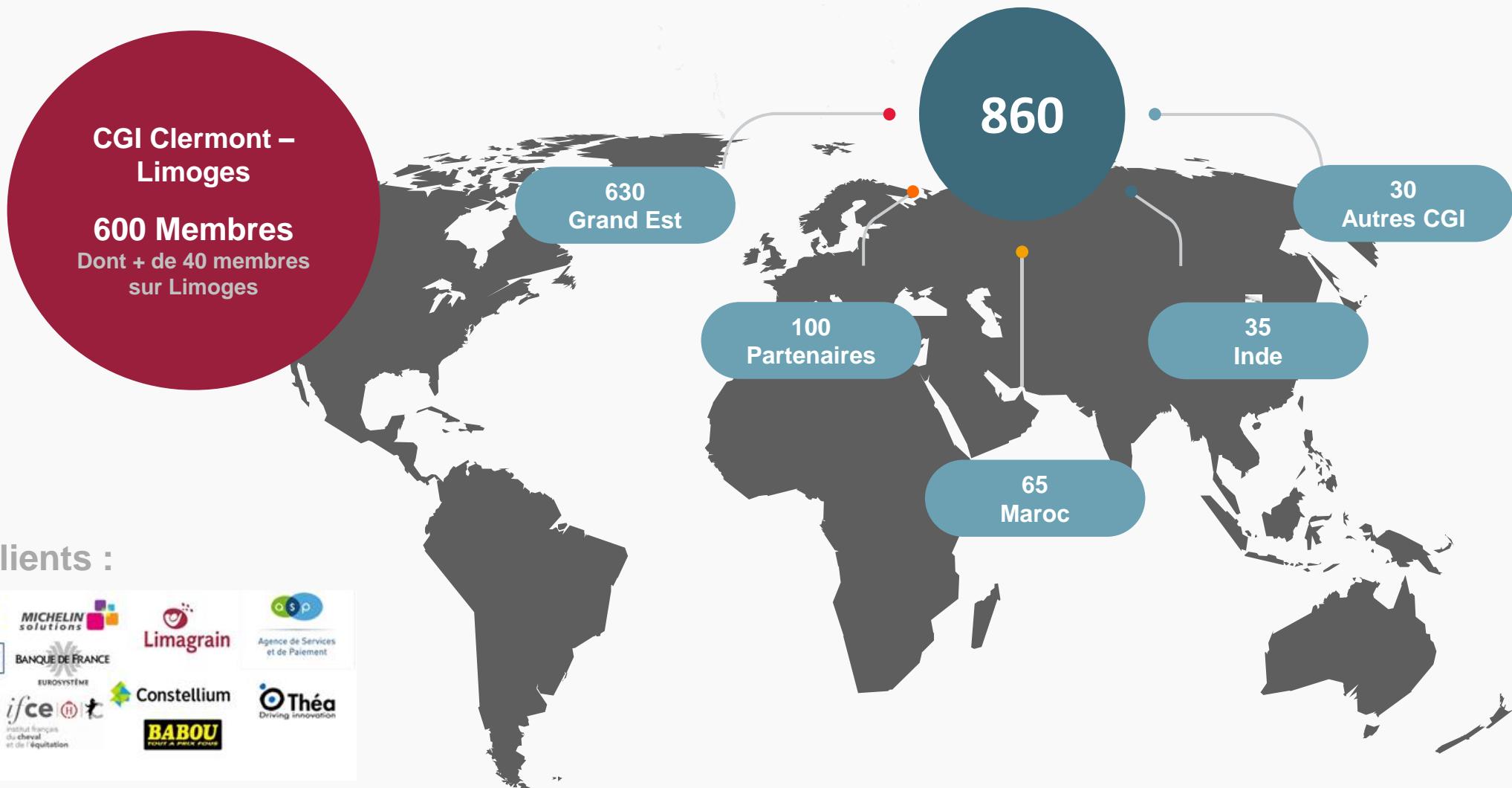
3

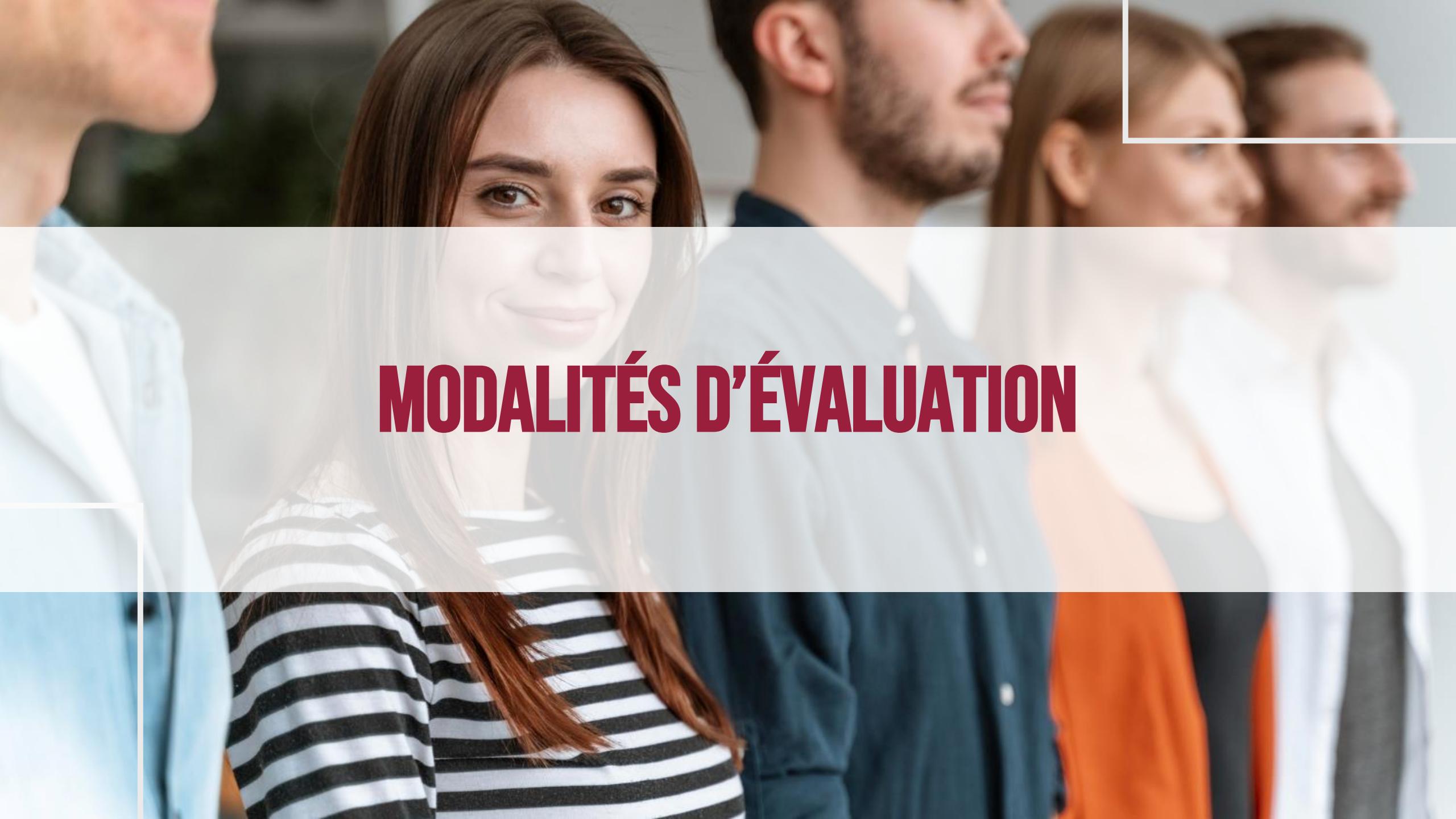
Expertise sectorielle à l'échelle locale et mondiale

4

Réseau mondial de prestation de services

PREMIER ACTEUR DU NUMÉRIQUE EN AUVERGNE



A photograph of a diverse group of young adults, both men and women, looking towards the right side of the frame. The background is slightly blurred.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Note de cours magistraux :

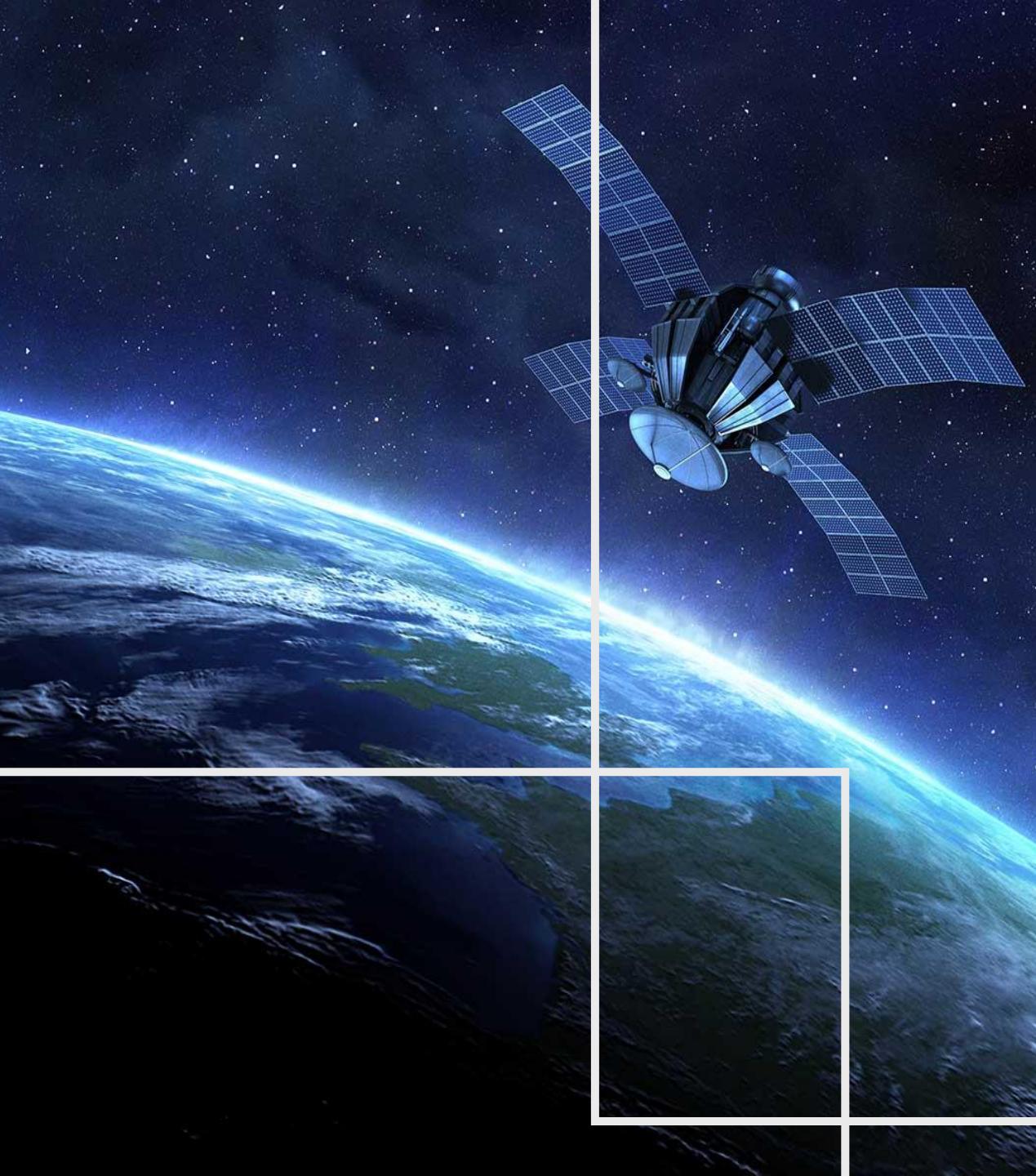
- 2 ou 4 QCM en début de cours durant le trimestre



Note de travaux dirigés :

- Travail de groupe et présentation devant la classe sur Microsoft Azure

10



INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

Time to Wooclap !



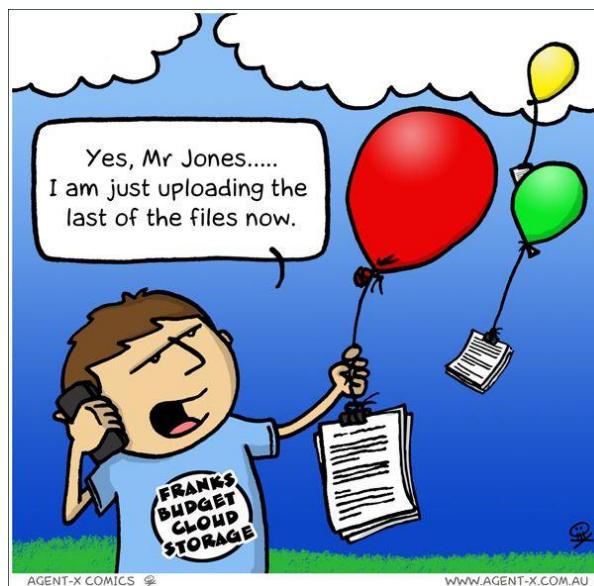
The image shows a screenshot of a Wooclap participation page. At the top left is a QR code with a blue circular icon containing a white arrow pointing left and a grid icon below it. Below the QR code is a blue button labeled "Copier le lien de participation". To the right of the QR code is a large white rectangular area containing two numbered steps: "1 Allez sur [wooclap.com](#)" and "2 Entrez le code d'événement dans le bandeau supérieur". To the right of these steps is a blue "Code d'événement" label followed by the event code "TQMEZC". The background of the slide features a red-to-white gradient bar at the top and a red-to-purple gradient bar on the right side.

12

INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

“...Cloud computing is the delivery of computing services – servers, storage, databases, networking, software, analytics, intelligence and more – over the Internet (“the cloud”) to offer faster innovation, flexible resources and economies of scale...” Wikipedia

13



https://www.youtube.com/watch?v=UoauktJ-6RE&t=23s&ab_channel=AmazonWebServicesFrance

INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

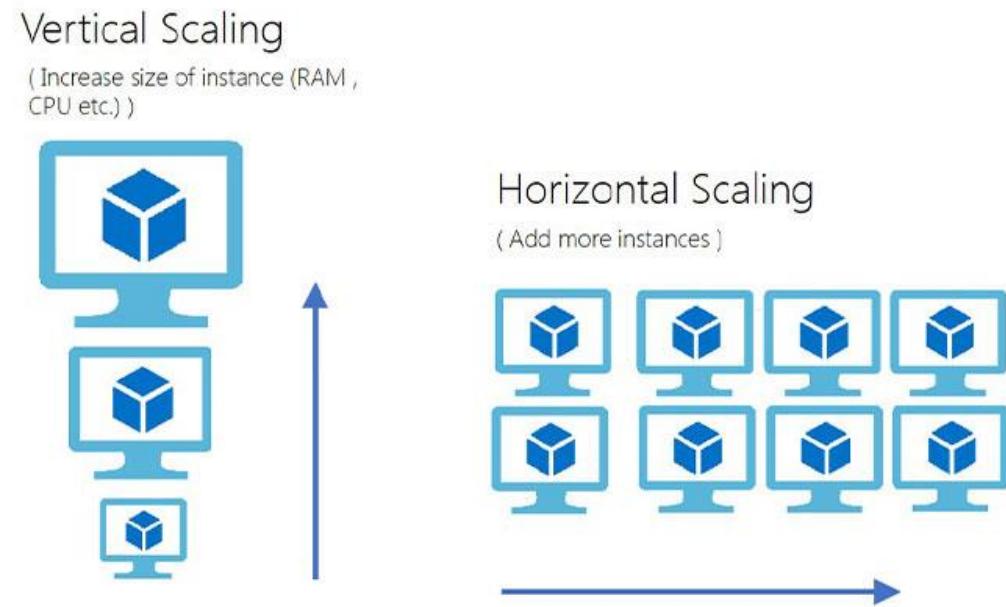
Caractéristiques du Cloud Computing :

- **Libre-service à la demande**, provisionnez des ressources sans nécessiter d'interaction humaine avec le fournisseur de services
- **Accès réseau étendu**, disponible sur le réseau et accessible via des mécanismes réseau standard
- **Service mesuré**, l'utilisation est mesurée et payez pour ce que vous utilisez
- **Rentable**, le cloud computing propose un modèle de tarification à l'utilisation ou basé sur la consommation.
Vous ne payez que pour les ressources que vous utilisez.
- **Multi-location et mise en commun des ressources**, plusieurs clients partagent les mêmes applications ou infrastructures dans le respect des contraintes de confidentialité et de sécurité.

INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

Caractéristiques du Cloud Computing :

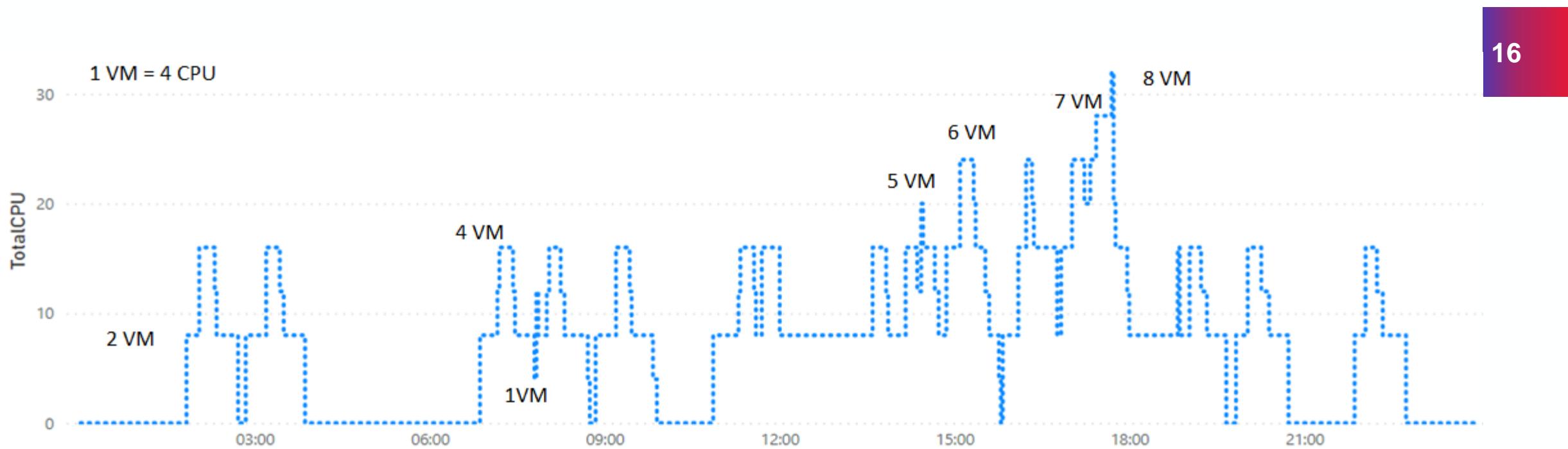
- **Scalabilité**, les ressources peuvent être étendues facilement (vers le haut ou verticalement, extérieurement ou horizontalement)



INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

Caractéristiques du Cloud Computing :

- **Elasticité**, adaptation dynamique aux changements de charge de travail



INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING

Caractéristiques du Cloud Computing :

Public Cloud

Détenu et exploité par un fournisseur de services cloud tiers

Livre leurs ressources informatiques telles que des serveurs et du stockage sur Internet

Azure, AWS, GCP, OVH

Private Cloud

Fait référence aux ressources de cloud computing utilisées exclusivement par une seule entreprise ou organisation.

Physiquement situé dans le centre de données sur site de l'entreprise ou hébergé

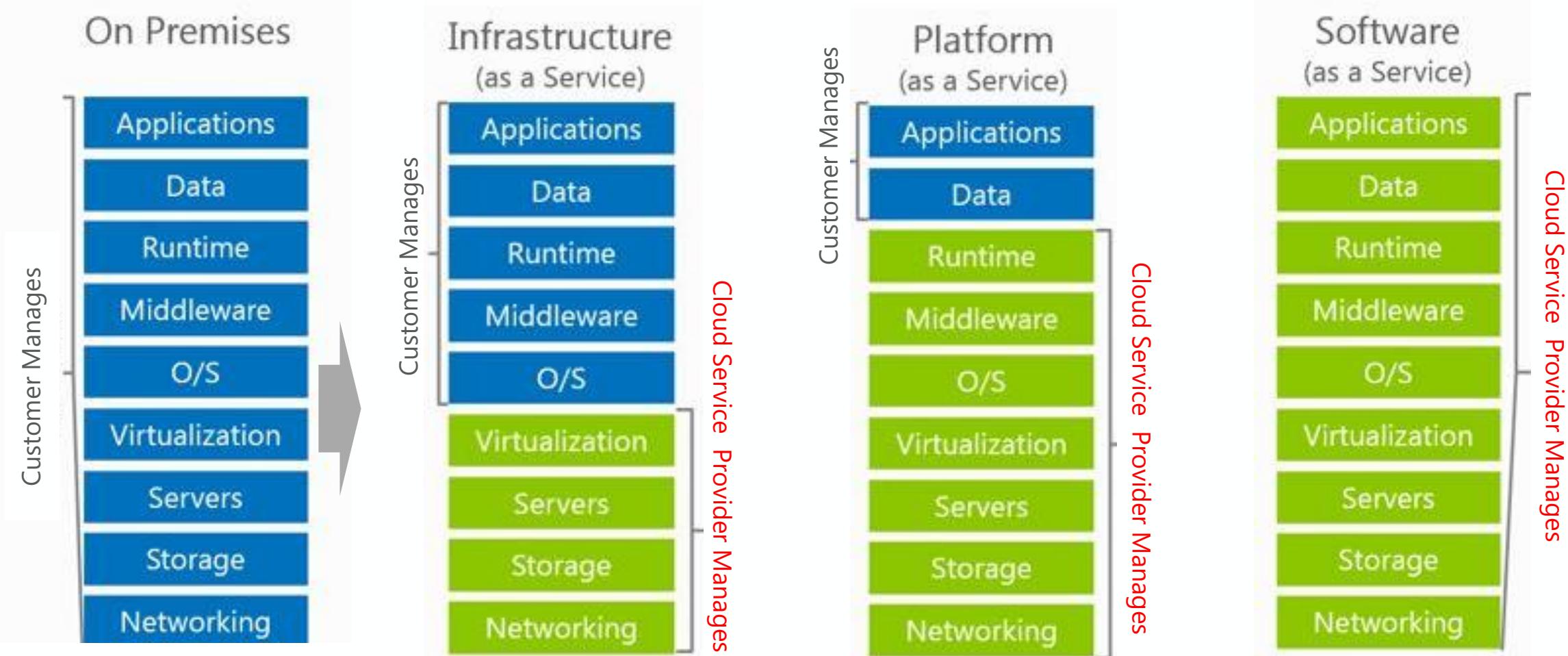
Les services et infrastructures sont maintenus sur un réseau privé

Hybrid Cloud

Les cloud hybrides combinent cloud public et privé

Liés ensemble par une technologie qui permet de partager des données et des applications entre eux

INTRODUCTION AUX CONCEPTS DU CLOUD COMPUTING





MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES

Security & Management

- Security Center
- Azure portal
- Azure Active Directory
- Azure AD B2C
- Multi-Factor Authentication
- Automation
- Key Vault
- Azure Marketplace
- VM Image Gallery
- REST API and CLI

Platform Services

Media & CDN



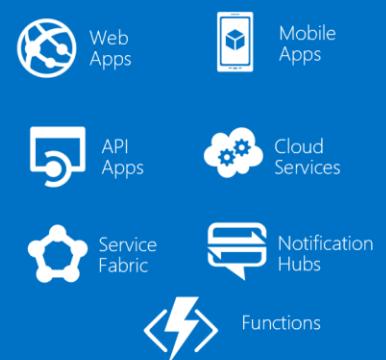
Integration



Compute Services



Application Platform



Data



Intelligence



Analytics & IoT



Hybrid Cloud

- Azure AD Connect Health
- AD Privileged Identity Management
- Domain Services
- Backup
- Azure Monitor
- Import/Export
- Azure Site Recovery
- StorSimple

20

Compute



Storage



Networking



Datacenter Infrastructure



- Régions
- Zones de disponibilités

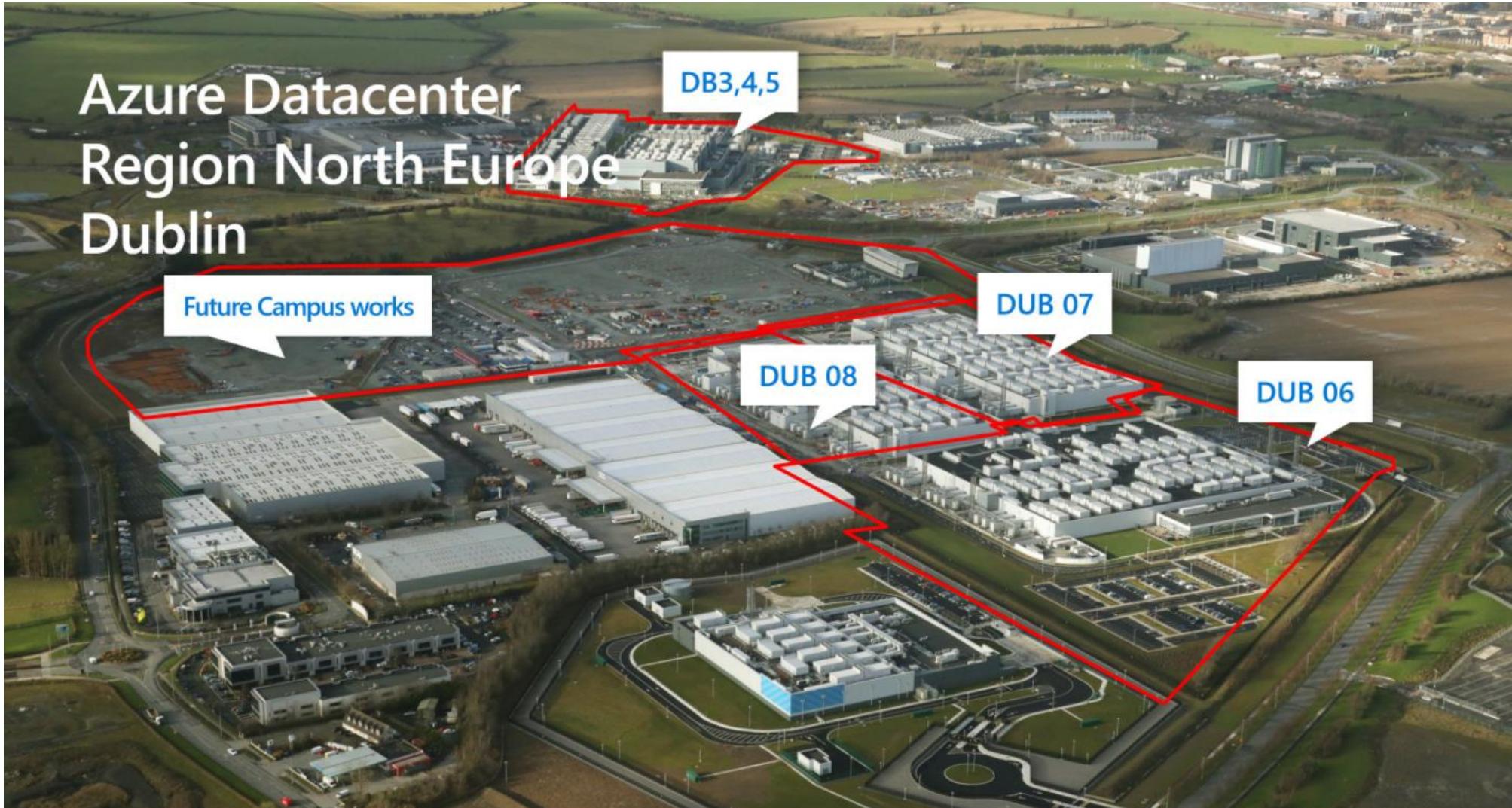
MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES





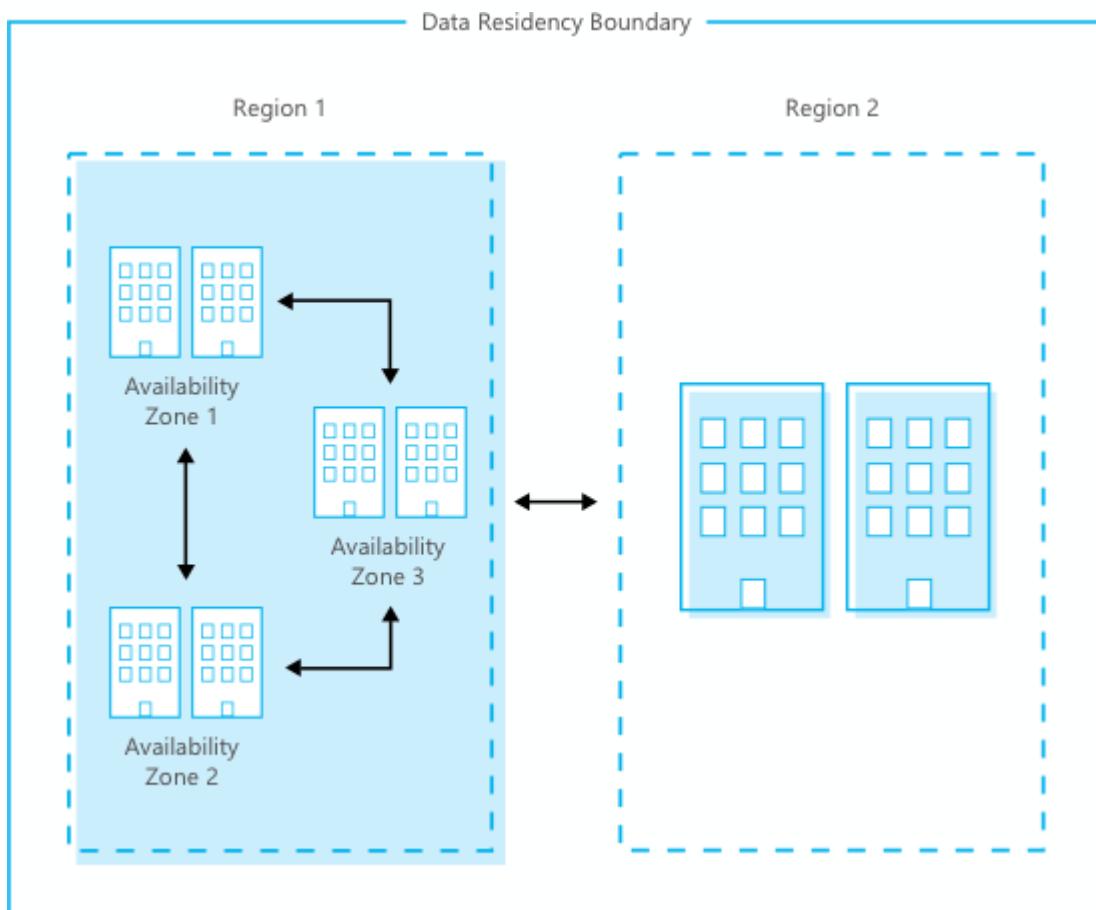
DÉMO

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : DATA CENTER

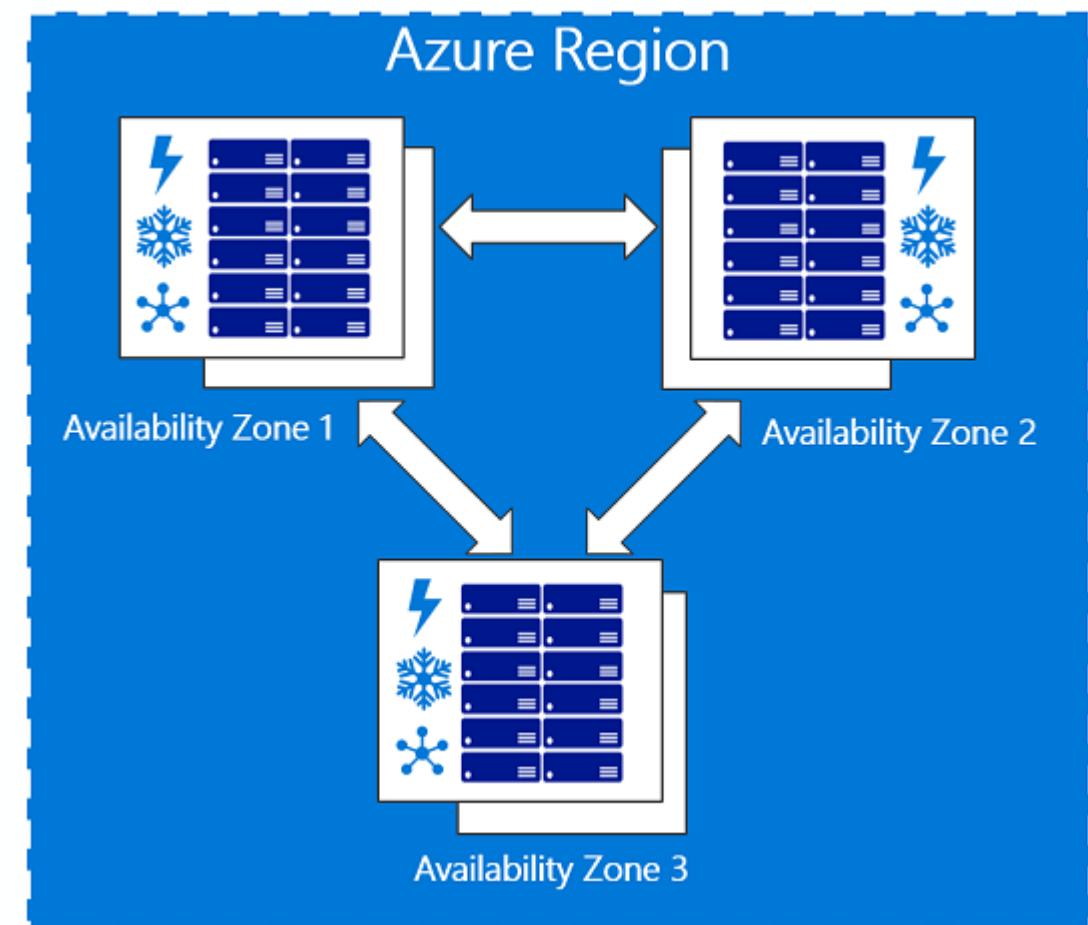


MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : DATA CENTER

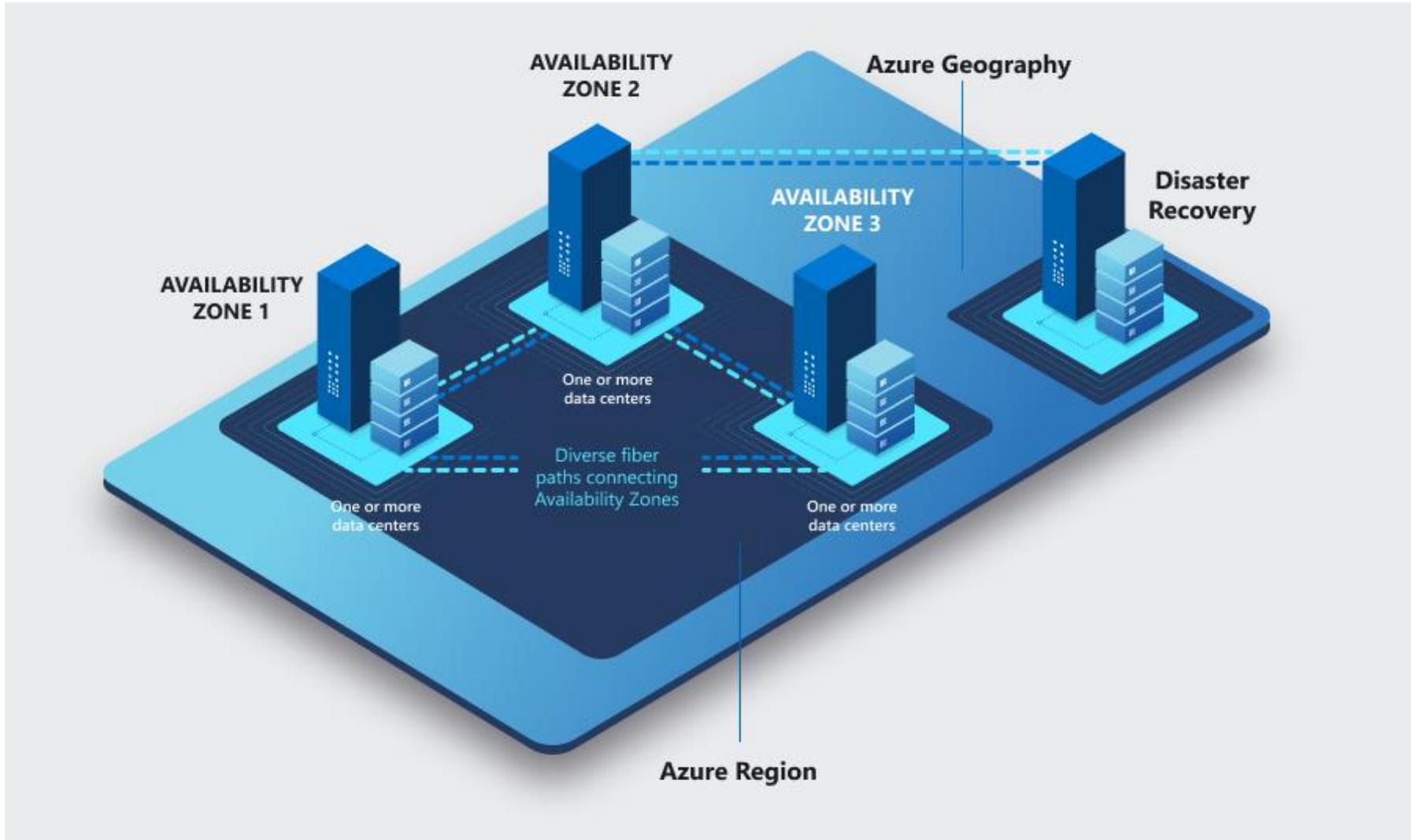
Regions



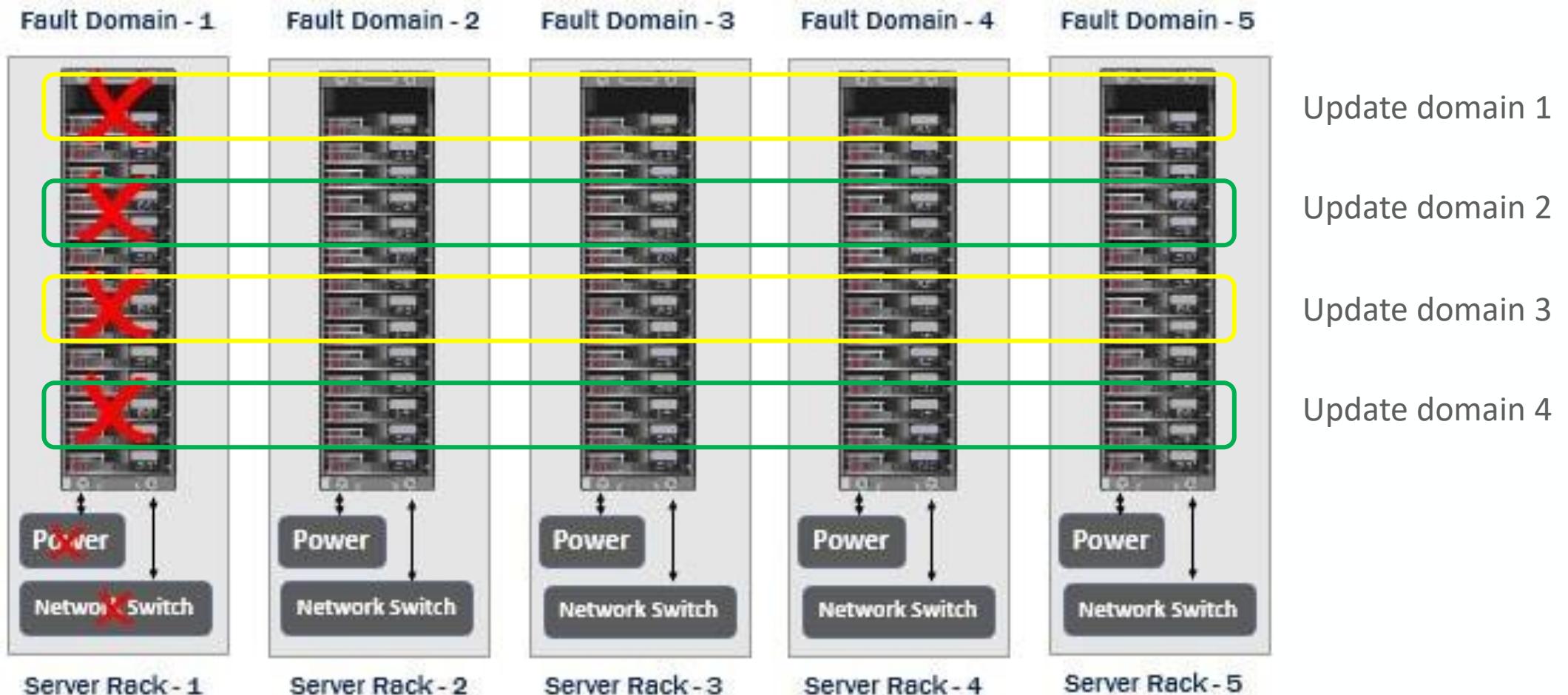
Zones



MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : DATA CENTER



MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : DATA CENTER



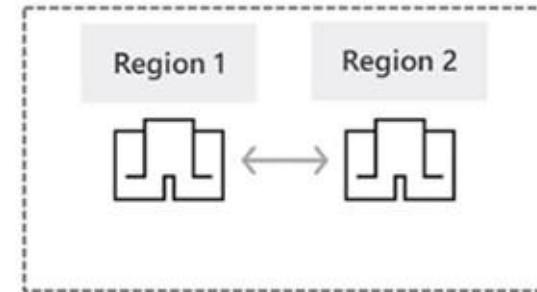
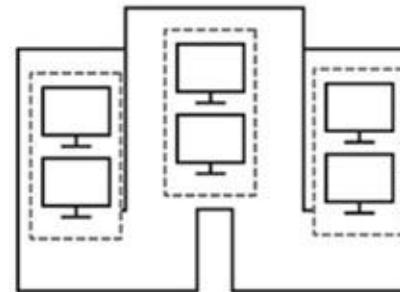
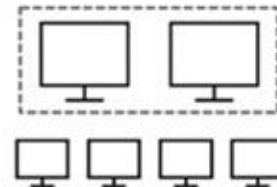
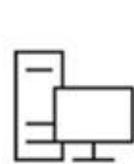
MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SERVICE LEVEL AGREEMENT

· SLA for Virtual Machines

- For any Single Instance Virtual Machine using Standard HDD Managed Disks for Operating System Disks and Data Disks, we guarantee you will have Virtual Machine Connectivity of at least 95%.
- For any Single Instance Virtual Machine using Standard SSD Managed Disks for Operating System Disk and Data Disks, we guarantee you will have Virtual Machine Connectivity of at least 99.5%.
- For any Single Instance Virtual Machine using Premium SSD or Ultra Disk for all Operating System Disks and Data Disks, we guarantee you will have Virtual Machine Connectivity of at least 99.9%.
- For all Virtual Machines that have two or more instances deployed in the same Availability Set or in the same Dedicated Host Group, we guarantee you will have Virtual Machine Connectivity to at least one instance at least 99.95% of the time.
- For all Virtual Machines that have two or more instances deployed across two or more Availability Zones in the same Azure region, we guarantee you will have Virtual Machine Connectivity to at least one instance at least 99.99% of the time.

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SERVICE LEVEL AGREEMENT

VM SLA	VM SLA	VM SLA	MULTI-REGION DISASTER RECOVERY
99.9% with Premium Storage	99.95%	99.99%	



SINGLE VM

Easier lift and shift

AVAILABILITY SETS

Protecting against failures within datacenters

AVAILABILITY ZONES

Protection from entire datacenter failures

REGION PAIRS

Regional protection within Data Residency Boundaries

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SERVICE LEVEL AGREEMENT

SLA	By Year	By Month	By Day
95,00%	18,25 days	36,5 hours	76 min
99,00%	3,65 days	7,3 hours	15 min
99,50%	43,8 hours	3,65 hours	8 min
99,90%	8,75 hours	44 min	91 seconds
99,95%	4 hours	22 min	45 seconds
99,99%	48 min	4 min	9 seconds

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SERVICE LEVEL AGREEMENT

UPTIME PERCENTAGE (PREMIUM AND ULTRA SSD)	UPTIME PERCENTAGE (STANDARD SSD MANAGED DISK)	UPTIME PERCENTAGE (STANDARD HDD MANAGED DISK)	SERVICE CREDIT
< 99.9%	< 99.5%	< 95%	10%
< 99%	< 95%	< 92%	25%
< 95%	< 90%	< 90%	100%

30

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SLA EXEMPLES

SLA pour Azure Active Directory

Date de la dernière mise à jour : Avril 2021

Nous garantissons un taux de disponibilité de 99,99 % pour les éditions De Base et Premium des services Azure Active Directory. Les services sont considérés comme disponibles dans les cas suivants :

- Les utilisateurs peuvent se connecter au service Azure Active Directory.
- Azure Active Directory émet avec succès les jetons d'authentification et d'autorisation requis pour que les utilisateurs se connectent aux applications connectées au service.

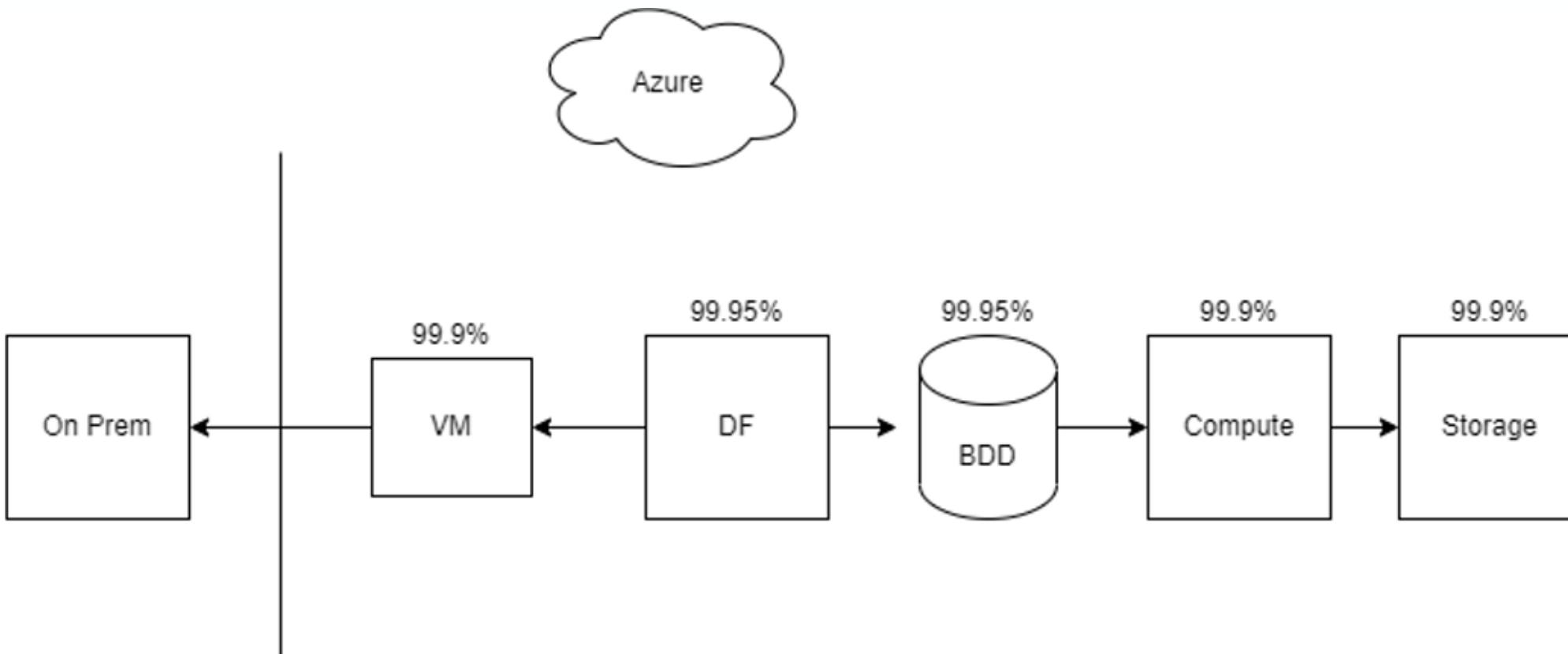
31

SLA pour Data Factory

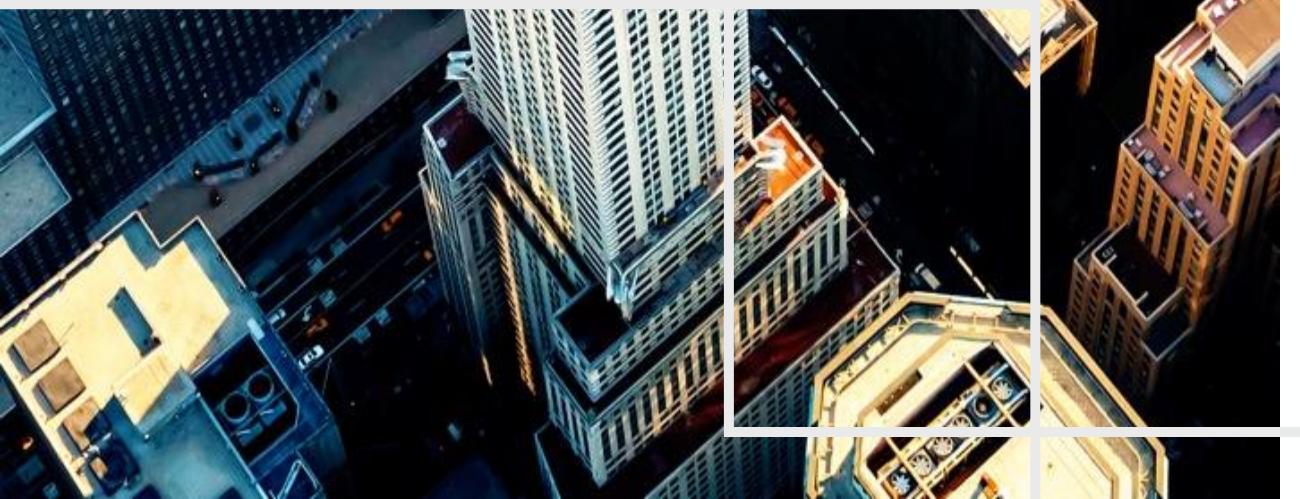
Date de la dernière mise à jour : juin 2018

- Nous garantissons que pendant au moins 99,9 % du temps, nous serons en mesure de traiter les demandes d'opérations sur les ressources Data Factory.
- Nous garantissons que pendant au moins 99,9 % du temps, toutes les exécutions d'activité démarreront dans les 4 minutes suivant l'heure d'exécution planifiée.

MICROSOFT AZURE ARCHITECTURE ET SERVICES : SLA EXEMPLES



Quel est le SLA pour cette architecture ?



DÉMO



AZURE SUBSCRIPTION & RESOURCES

AZURE SUBSCRIPTION & RESOURCES

Les souscriptions (abonnements) sont :

- Limite de sécurité administrative
- Le support de la délégation du RBAC
- Une unité de facturation
- Limite logique d'échelle
- Le premier conteneur que vous créez

Avantages :

- Les abonnements ne coûtent rien
- Chaque abonnement a ses propres administrateurs, bien qu'un seul compte puisse être administrateur dans plusieurs abonnements.
- Sont mondiaux

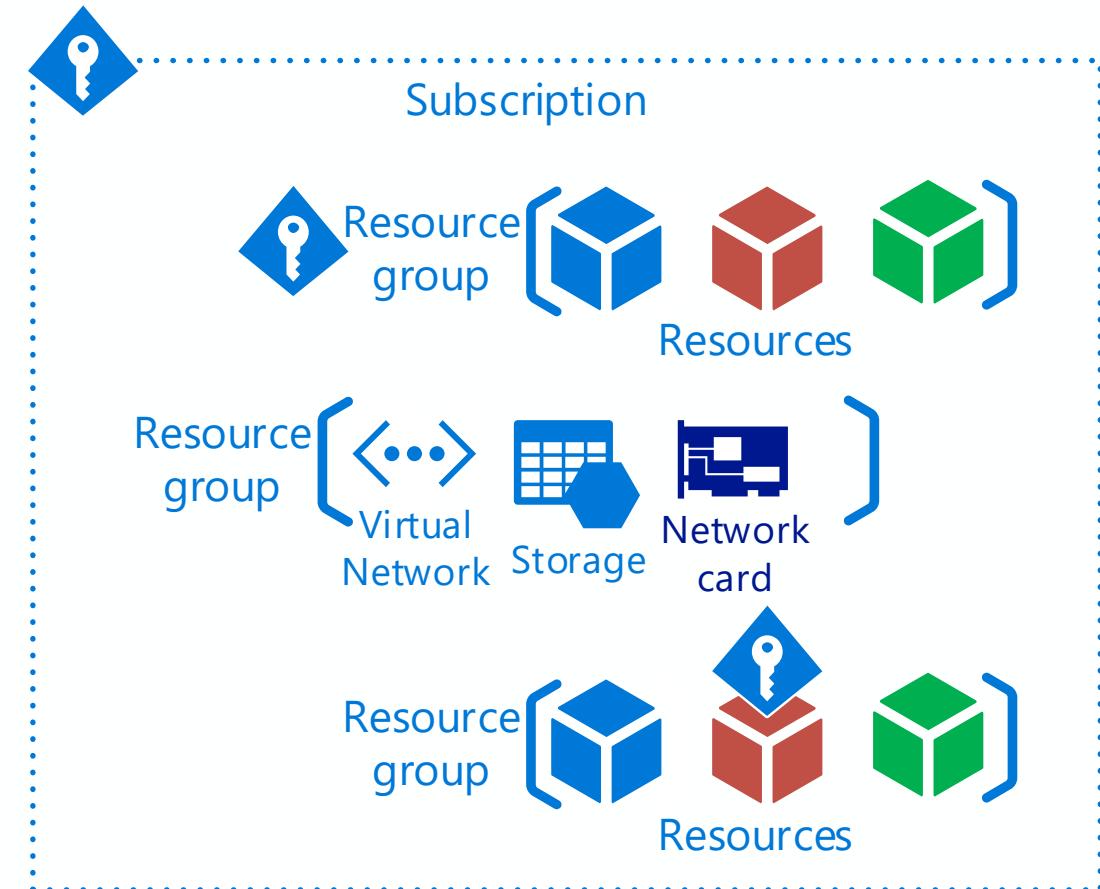


AZURE SUBSCRIPTION & RESOURCES

- L'**abonnement** est le conteneur de plus haut niveau
- Créer des **groupes de ressources** dans l'abonnement
- Placer les **ressources** dans les groupes de ressources

Ce qu'il faut retenir :

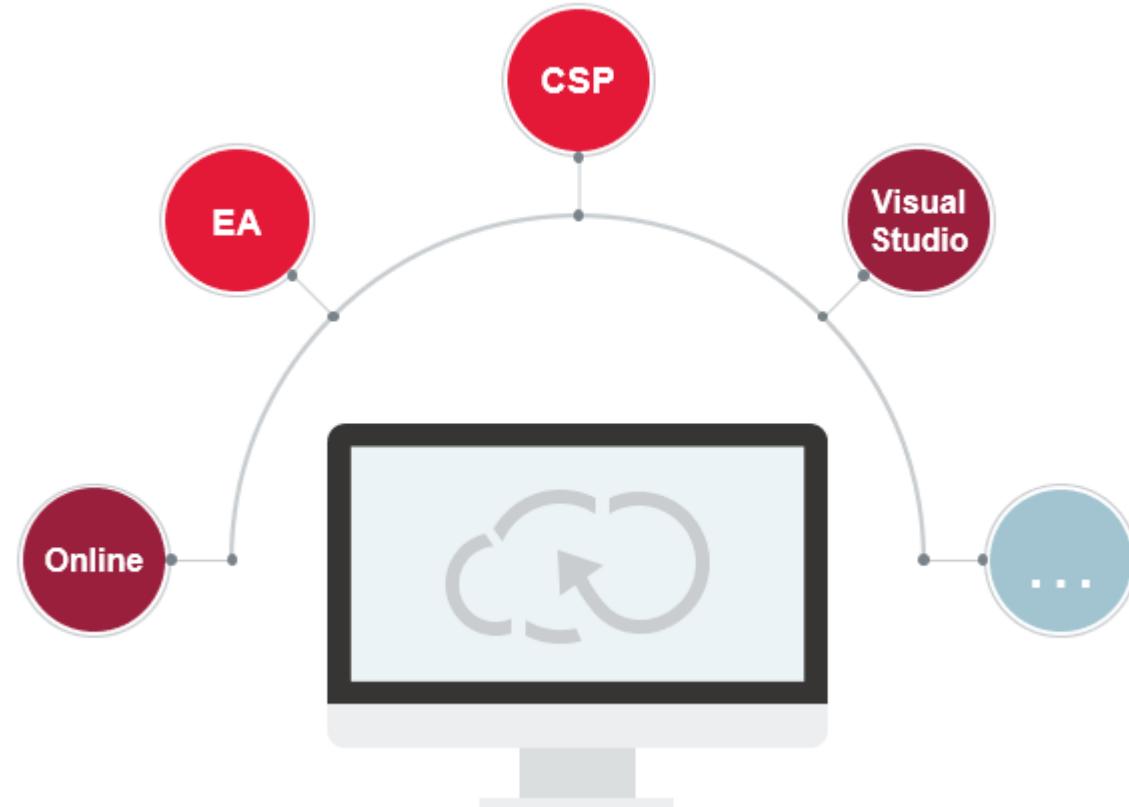
- Les **ressources** sont des éléments individuels tels que des machines virtuelles, des bases de données ou des services d'applications.
- Les **groupes de ressources** permettent de regrouper ces ressources pour une gestion et un contrôle simplifié.



AZURE SUBSCRIPTION & RESOURCES

Mode d'achat :

- En ligne
- Accord d'entreprise (Enterprise Agreement)
- Fournisseur de solutions cloud (Cloud Solution Provider)
- Visual Studio



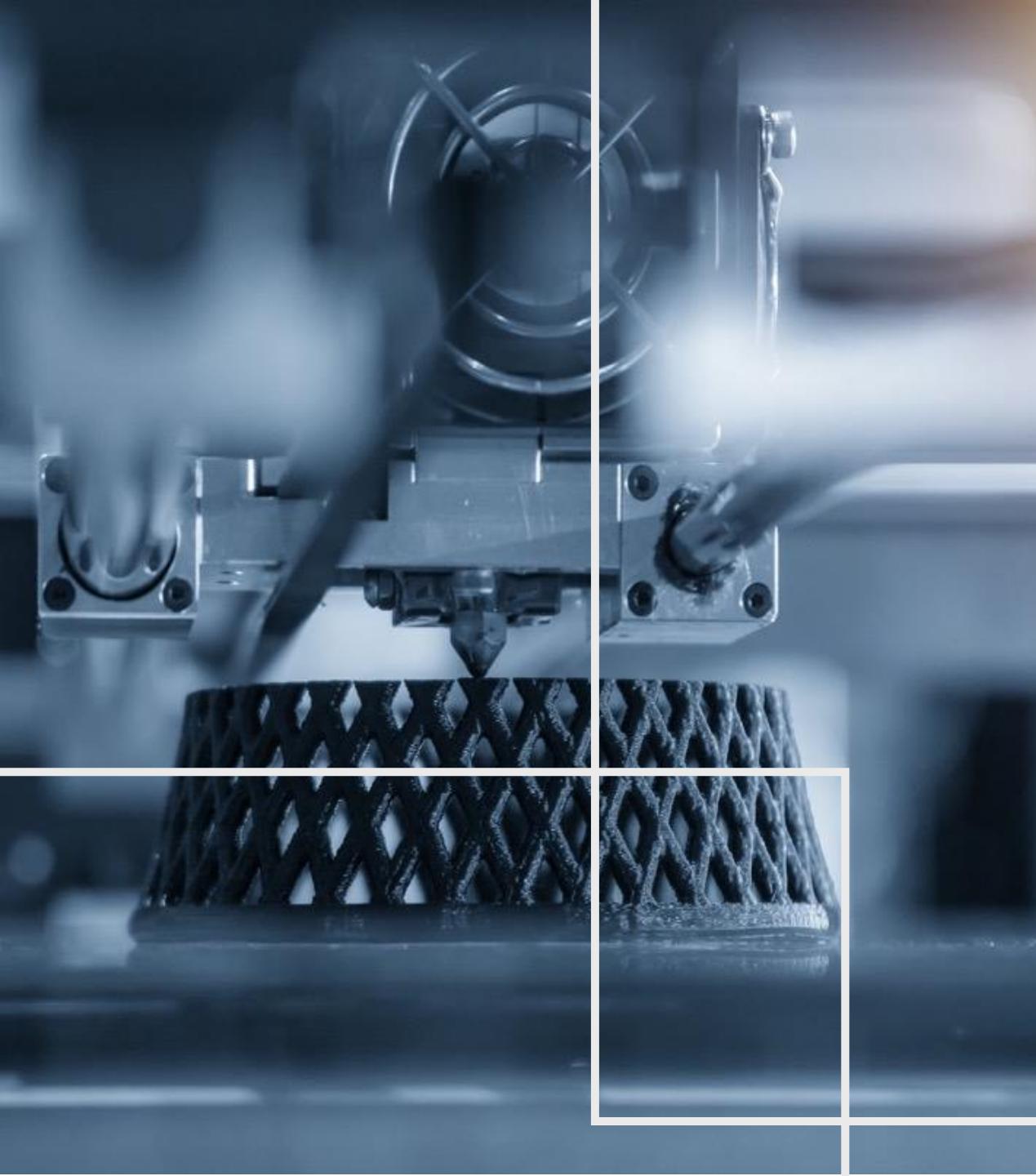
AZURE SUBSCRIPTION & RESOURCES

The screenshot shows the Microsoft Azure portal interface. The left sidebar contains a navigation menu with various service icons and links. The main content area is titled "AZURE-EA_CGI-FR-GE-TRAINING_7200110000-618002_Ex-FR7003236311". The "Overview" section is selected in the left sidebar. The main panel displays subscription details, including:

- Subscription ID:** 2ce61caf-883c-424a-868d-e94683afc99a
- Subscription name:** AZURE-EA_CGI-FR-GE-TRAINING_7200110000-618002_Ex-...
- Directory:** CGI Group Inc. (GroupeCGI.onmicrosoft.com)
- My role:** Owner
- Offer:** Enterprise Agreement
- Offer ID:** MS-AZR-0017P
- Current billing period:** 11/1/2018-11/30/2018
- Currency:** CAD
- Status:** Active

Below the overview, there is a section for "Costs" featuring a donut chart and three large numerical values representing costs by resource:

- jarvis-auto: 0.20 CAD
- jarvis_OsDisk_1_d5f3733d50fd4f51ab45...: 4.24 CAD
- jarvis: 26.33 CAD
- Others: (represented by a small sliver of the donut chart)



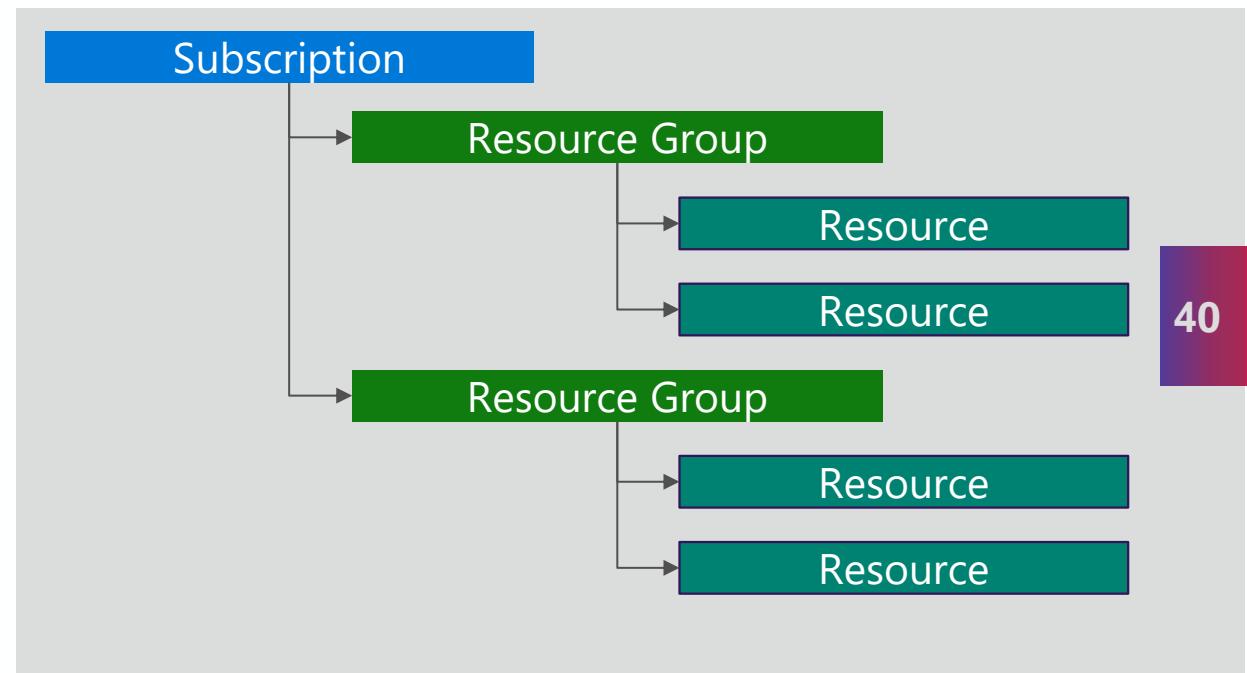
IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER



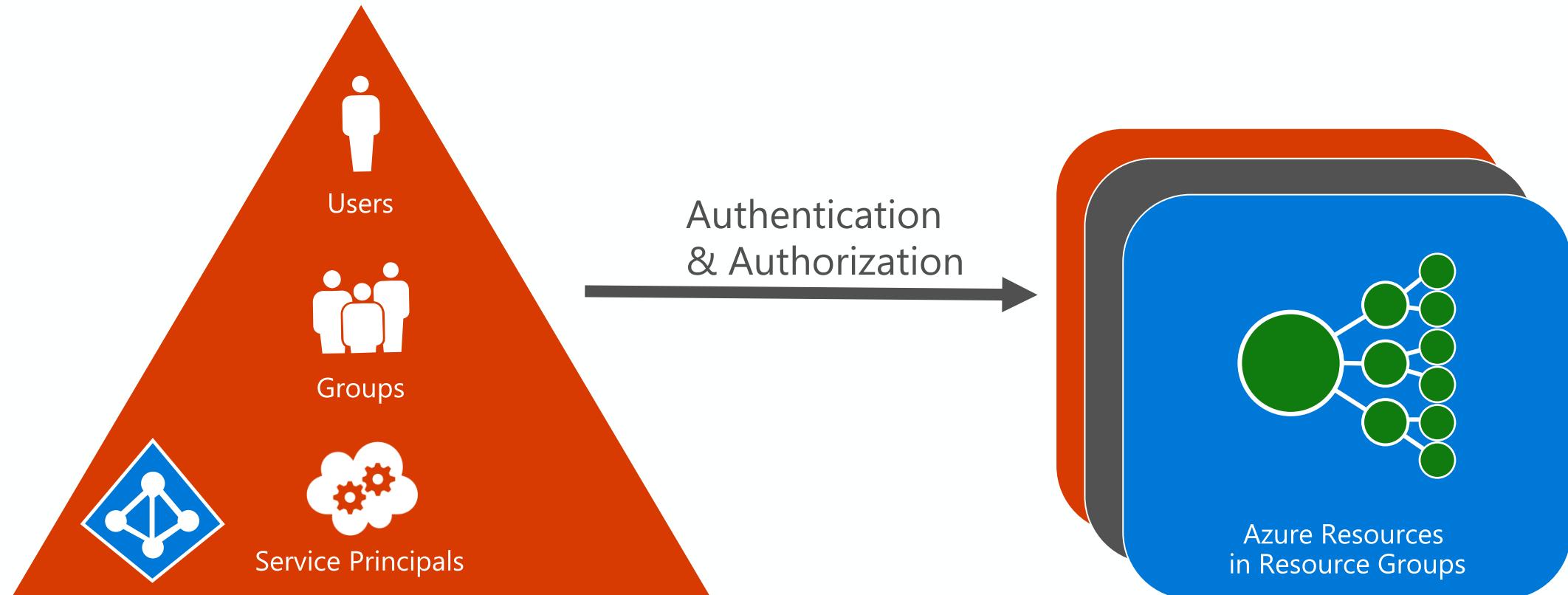
IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER

Ressource Groups :

- Contient plusieurs ressources de tout type
- Chaque ressource existe dans un et un seul groupe de ressources
- Les groupes de ressources peuvent s'étendre sur plusieurs régions
- L'imbrication de groupes de ressources n'est pas prise en charge



IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER



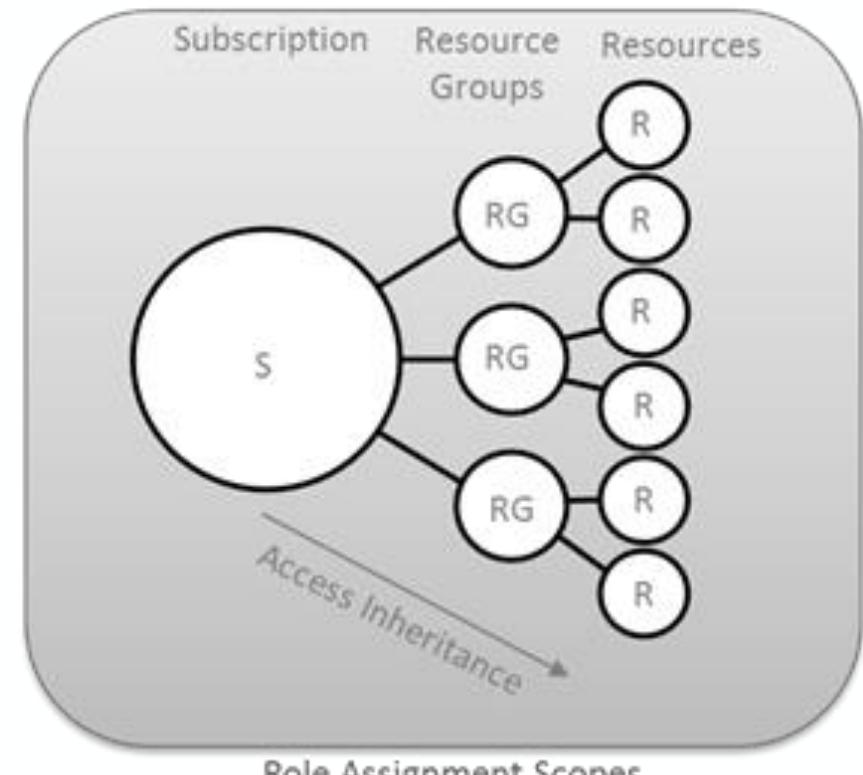
IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER

Définition du rôle :

- Décrit l'ensemble des autorisations (par exemple, les actions de lecture)

Attributions de rôle :

- Association de la définition du rôle à une identité (par exemple, utilisateur/groupe) au niveau d'un scope (par exemple, groupe de ressources)
- Toujours hérité : les attributions d'abonnement s'appliquent à toutes les ressources



IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER

Trois rôles principaux :

- Propriétaire, Contributeur, Lecteur (*Owner, Contributor, Reader*)
- Autorisations sur toutes les ressources Azure

Plus de 120 rôles spécifiques aux ressources

- Contributeur de site Web, Contributeur de machine virtuelle, etc.

Rôles personnalisés

- Rôle RBAC personnalisé
- Le rôle doit être chargé dans chaque Souscription

43

BUILT-IN ROLE	ACTIONS	NOT ACTIONS
Owner (allow all actions)	*	
Contributor (allow all actions except writing or deleting role assignments)	*	Microsoft.Authorization/*/Write, Microsoft.Authorization/*/Delete
Reader (allow all read actions)	*/Read	



IDENTITY, ACCESS AND RESOURCE MANGER

Resource Locks

- Politique qui applique un « niveau de verrouillage » à un scope particulier
- Niveau de verrouillage
- Type d'application : les valeurs actuelles incluent CanNotDelete et ReadOnly

44

Tags

- Éléments de métadonnées
- Utile pour les solutions de gestion tierces

Policies

- Restreindre les actions pouvant être effectuées
- Appliquer (if... then...)

SECURITY AZURE



SECURITY AZURE

Azure Security Center (ASC)

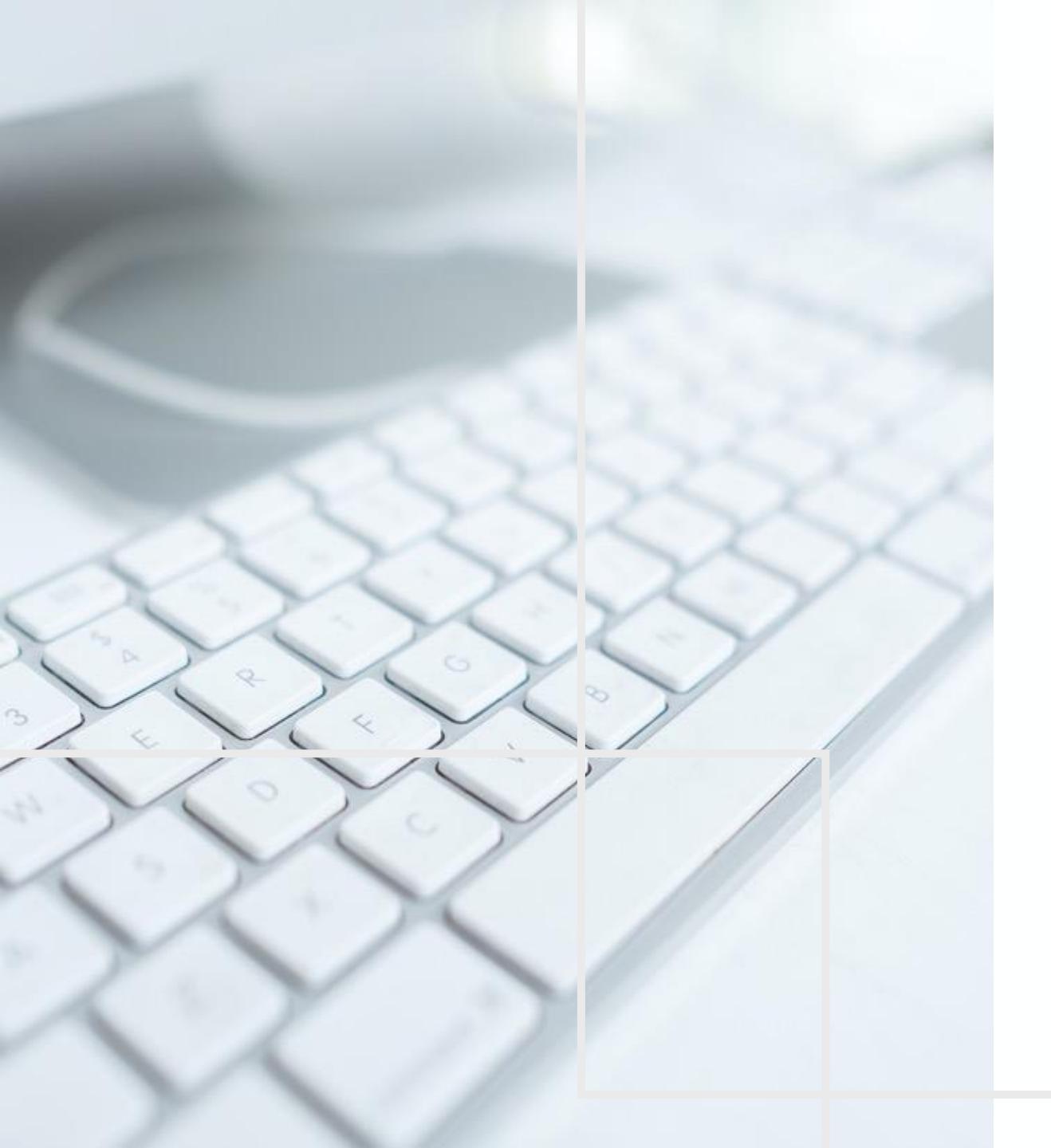
- Solution de gestion et de surveillance en temps réel
- Détection des menaces, évaluation continue de la sécurité
- Gestion des recommandations et alertes de sécurité,
- Sécurité des machines virtuelles et application

Azure DDoS Protection

- Aide à défendre les applications contre les attaques de déni de service distribué (DDoS)
- Protection automatique contre les attaques DDoS
- Surveillance en temps réel
- Rapports détaillés sur les incidents

Azure Firewall

- Filtrage basé sur les règles (IP, port, protocole)
- Protection des réseaux virtuels
- Intégration avec d'autres services de sécurité Azure (ex. : Azure Monitor)



MANAGING AZURE



MANAGING AZURE

Command-Line Interface (CLI)



Azure CLI
Get Started
Reference



Azure PowerShell
Get Started
Reference

Tools & Extensions



Storage Explorer
Get Started
Download for Linux
Download for Mac
Download for Windows



HashiCorp
Terraform

Languages & Frameworks



Azure for .NET Developers
Get started
API reference



Azure for Python Developers
Get started
API reference



Azure for Java Developers
Get started
API reference



Azure for Go Developers
Get started
API Reference

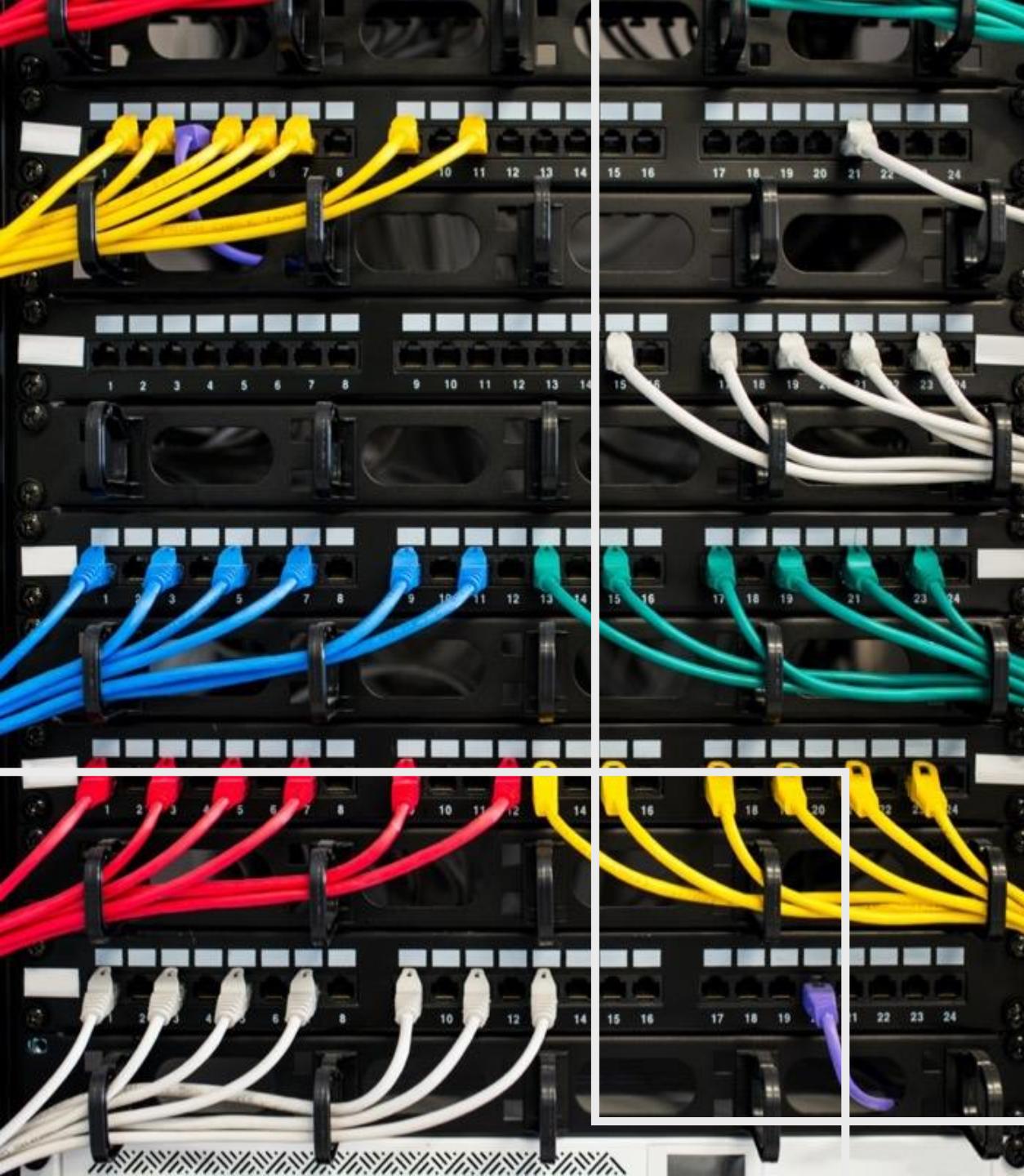


Azure for Node.js Developers
Get started
API reference



Azure REST APIs
API Reference

<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/#pivot=sdkstools>



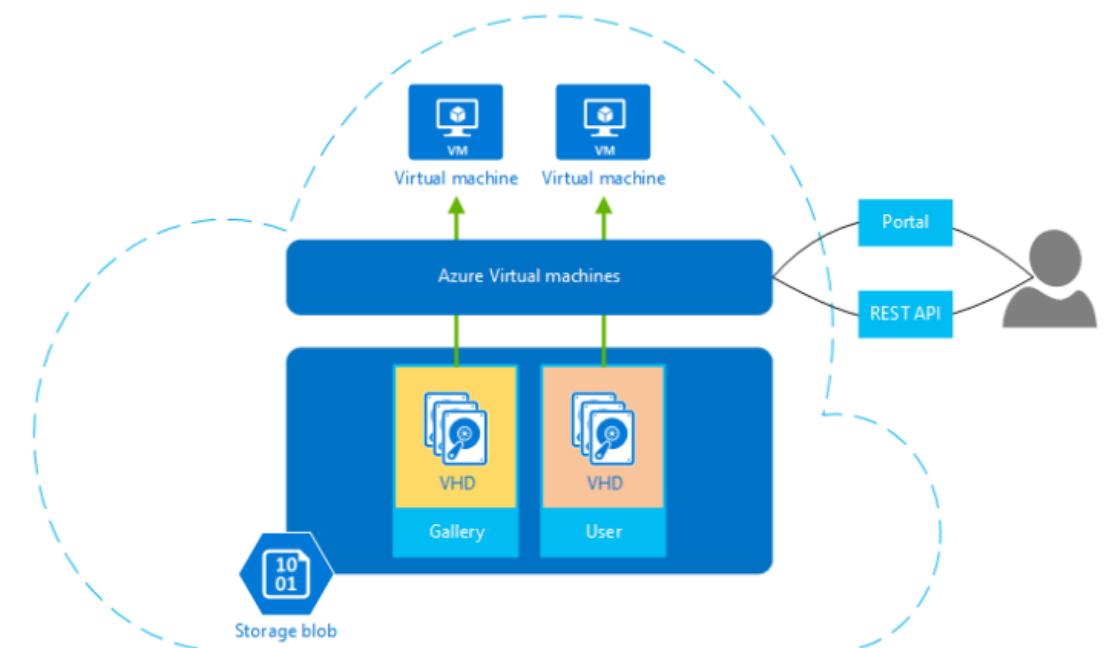
COMPUTE

COMPUTE

Fournit une infrastructure de serveur virtualisée traditionnelle pour déployer une application ou un service donné

Propriétés clés

- Nombre de processeurs (CPUs)
- Mémoire allouée à chaque machine virtuelle
- Stockage local temporaire
- Bande passante allouée à la machine virtuelle
- Disques de données maximum



COMPUTE

La Marketplace propose une bibliothèque d'images, fournies par Microsoft et ses partenaires, des frais de licence peuvent s'appliquer.

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Choose an Image

ALL

FEATURED

- MICROSOFT
- WINDOWS SERVER
- SHAREPOINT
- SQL SERVER
- BIZTALK SERVER
- VISUAL STUDIO
- DYNAMICS
- UBUNTU
- COREOS
- CENTOS-BASED
- SUSE
- ORACLE
- PUPPET LABS

MY IMAGES

MY DISKS

MSDN

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY: Windows

PUBLISHER: Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS: 1

LOCATIONS: East Asia; Southeast Asia; Australia; Central Australia; Southeast Asia; Brazil

PRICING INFORMATION: Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.



Marketplace

Compute

Filter

Search Compute

Everything

Compute

Networking

Storage

Web + Mobile

Databases

Intelligence + analytics

Internet of Things

Enterprise Integration

Security + Identity

Developer tools

Monitoring + management

Add-ons

Containers

MongoDB with Replication

Bitnami

Scale above two VMs using this Solution Template. MongoDB with Replication gives you the ability to allow individual vertical scaling of nodes, break out configuration into two nodes for replication & backups, and more with just a single click.

Create

Recommended

More

Windows Server

Red Hat Enterprise Linux

Ubuntu Server

SQL Server 2016 SP1 Enterprise on Microsoft

Virtual machine scale set

Azure Container Service

Microsoft

Canonical

Microsoft

More

Virtual Machine Images

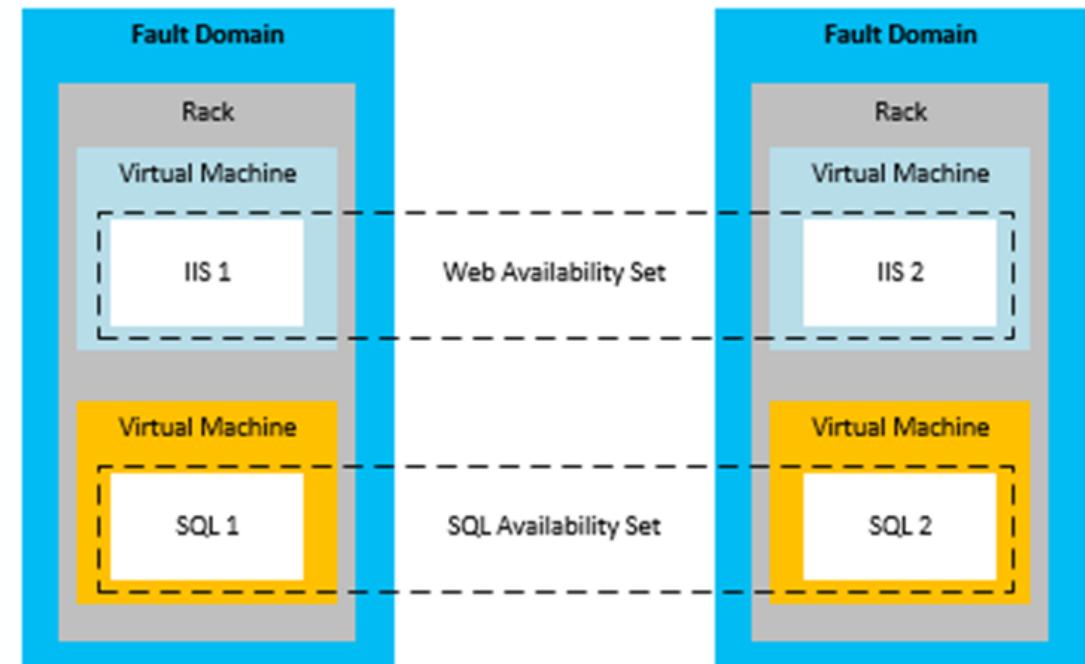
COMPUTE

Tailles des machines virtuelles Windows dans Azure

Type	Sizes	Description	Temp storage (SSD) GiB	Max data disks	Max cached and temp storage throughput: IOPS / MBps (cache size in GiB)	Max uncached disk throughput: IOPS / MBps	Max NICs / Expected network bandwidth (Mbps)	
General purpose	B, Dsv3, Dv3, DSv2, Dv2, Av2, DC	Balanced CPU-to-memory ratio. Ideal for testing and development, small to medium databases, and low to medium traffic web servers.						
Compute optimized	Fsv2, Fs, F	High CPU-to-memory ratio. Good for medium traffic web servers, network appliances, batch processes, and application servers.						
Memory optimized	Esv3, Ev3, M, GS, G, DSv2, Dv2	High memory-to-CPU ratio. Great for relational database servers, medium to large caches, and in-memory analytics.						
Storage optimized	Ls	High disk throughput and IO. Ideal for Big Data, SQL, and NoSQL databases.						
GPU	NV, NVv2, NC, NCv2, NCv3, ND, Ndv2 (Preview)	Specialized virtual machines targeted for heavy graphic rendering and video editing, as well as model training and inferencing (ND) with deep learning. Available with single or multiple GPUs.						
High performance compute	H	Our fastest and most powerful CPU virtual machines with optional high-throughput network interfaces (RDMA).	16	4	4,000 / 32 (50)	3,200 / 48	2 / 1,000	
	Standard_D4s_v3	4	16	32	8	8,000 / 64 (100)	6,400 / 96	2 / 2,000
	Standard_D8s_v3	8	32	64	16	16,000 / 128 (200)	12,800 / 192	4 / 4,000
	Standard_D16s_v3	16	64	128	32	32,000 / 256 (400)	25,600 / 384	8 / 8,000
	Standard_D32s_v3	32	128	256	32	64,000 / 512 (800)	51,200 / 768	8 / 16,000
	Standard_D64s_v3	64	256	512	32	128,000 / 1024 (1,600)	80,000 / 1200	8 / 30,000

COMPUTE

Les ensembles de disponibilité (Availability Sets) garantissent que toutes les instances de chaque niveau disposent d'une redondance matérielle en les répartissant sur les domaines de pannes et ne sont pas supprimées lors d'une mise à jour.





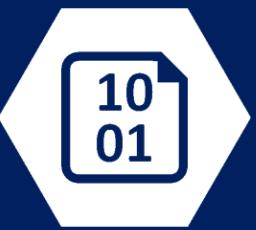
DÉMO



STORAGE

STORAGE

Offres de stockage



Blobs
Object storage
Access via REST



Files
File storage
Access via SMB, REST



Disks
IaaS VM VHD/ disks
Access via REST



Tables
NOSQL storage
Access via REST



Queues
Reliable Messaging
Access via REST

Streaming & random
object access scenarios

Lift n shift scenarios

Persistent disks for
VMs
Premium option

KeyValue Store

Scheduling async tasks

STORAGE



Persistent disks for
VMs
Premium option

SSD Disks

Storage Basics

$$\text{IOPS} = \frac{1000}{(\text{Latency}^R + \text{Latency}^S)}$$



Premium

- Recommandé pour les disques de machines virtuelles nécessitant des IOPS élevées pour les meilleures performances des applications
- Les disques de VM stockent les données sur des disques SSD
- Pour vos disques de VM, vous devez utiliser les séries DS, FS ou GS de machines virtuelles.
- Un compte de stockage premium prend actuellement en charge uniquement les disques de machine virtuelle Azure

57

* Storage account name i

* Location

Performance i Standard Premium

Account kind i

Replication i

i Accounts with the selected kind, replication and performance type only support page blobs. Block blobs, append blobs, file shares, tables, and queues will not be available.

STORAGE

Hot versus Cool Storage

- Le niveau de stockage à chaud Azure est optimisé pour le stockage des données fréquemment consultées.
- Le niveau de stockage Azure Cool est optimisé pour le stockage de données rarement consultées et de longue durée
- Exemples de cas d'utilisation :
 - Sauvegardes, contenus multimédias, données scientifiques, données de conformité et d'archives

58

The screenshot shows the Azure Storage account creation interface. The 'Access tier (default)' section at the bottom right is highlighted, showing two options: 'Cool' (unchecked) and 'Hot' (checked). The rest of the form includes fields for Storage account name, Location (West US), Performance (Standard selected), Account kind (StorageV2 (general purpose v2)), Replication (Read-access geo-redundant storage (RA-GRS)), and a large empty text area for the Storage account name.

* Storage account name ⓘ

* Location

West US

Performance ⓘ

Standard Premium

Account kind ⓘ

StorageV2 (general purpose v2)

Replication ⓘ

Read-access geo-redundant storage (RA-GRS)

Access tier (default) ⓘ

Cool Hot

STORAGE

Redondance

Locally Redundant Storage (LRS)

- Fournit un stockage local économique ou une conformité à la gouvernance des données.
- Débit plus élevé que GRS

Zone Redundant Storage (ZRS)

- Fournit une option économique, mais plus durable, pour le stockage de blocs blob. Répliqué au sein et entre les régions

Geographically Redundant Storage (GRS)

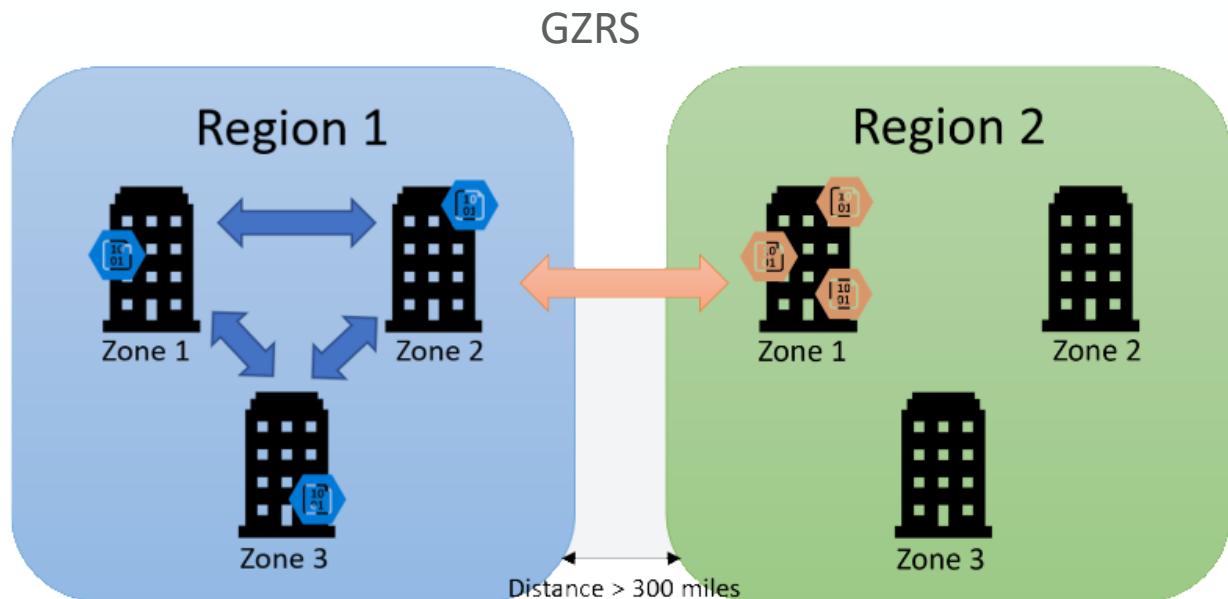
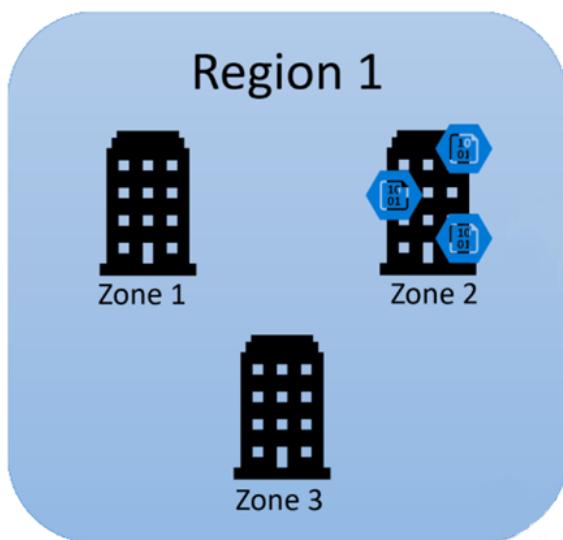
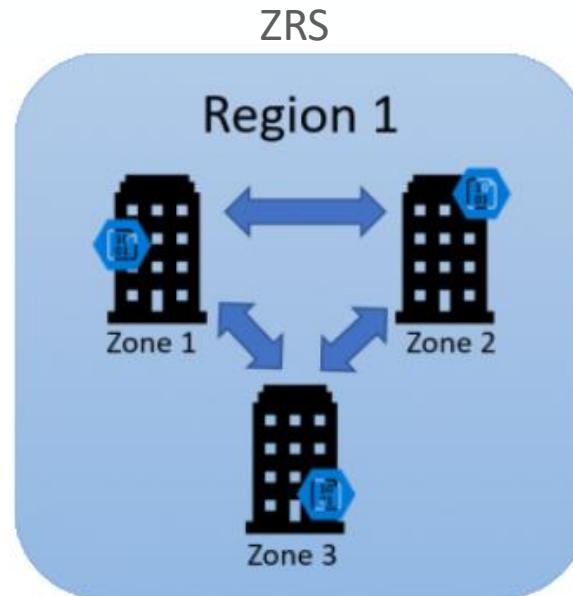
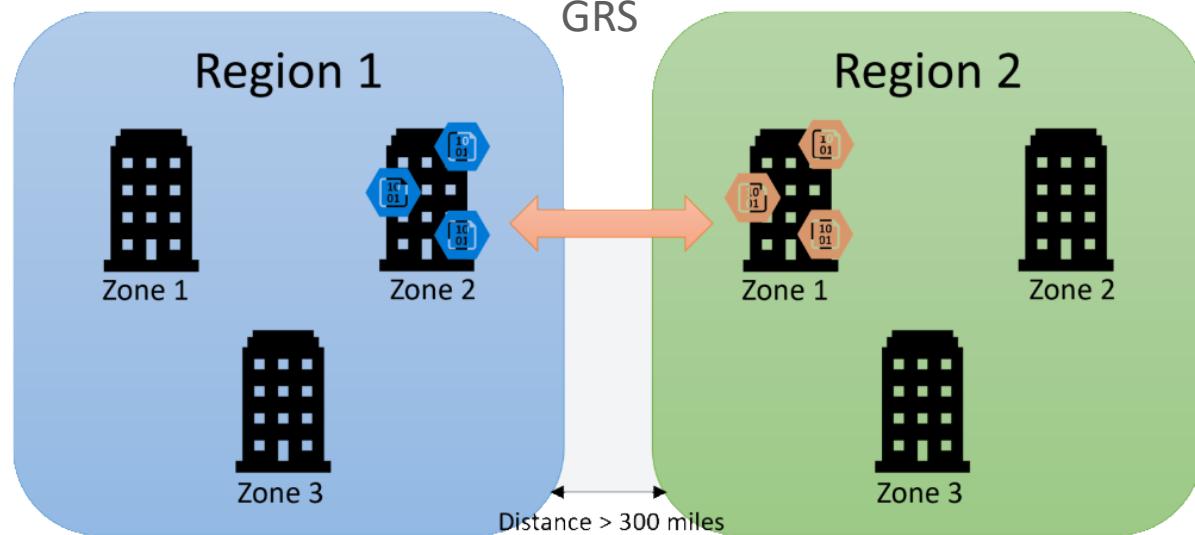
- Fournit une protection contre une panne ou un sinistre majeur du centre de données

Read-Access Geographically Redundant Storage (RA-GRS)

- Fournit un accès en lecture aux données pendant les pannes. Prévoir de concevoir GRS, en général.



LRS VS ZRS VS GRS VS GZRS



REDUNDANCY IMPACT

Compte de stockage (*Storage Account*)

- Azure LRS, ZRS, GRS & GZRS n'affecte pas le SLA du compte de stockage sous-jacent :
 - Hot storage : 99,9%
 - Cool storage : 99%
- En revanche, la redondance des données sélectionnée (LRS, ZRS, GRS, GZRS) définit le SLA pour la pérennité des données stockées :

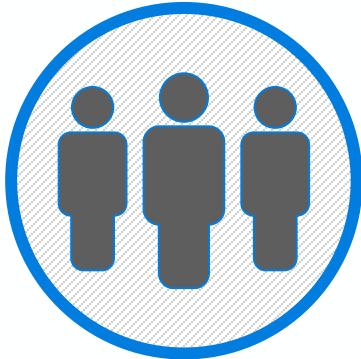
61

LRS	99,99999999 %
ZRS	99,9999999999 %
GRS	99,99999999999999 %
GZRS	99,99999999999999 %



NETWORKING

NETWORKING



Front-End Access

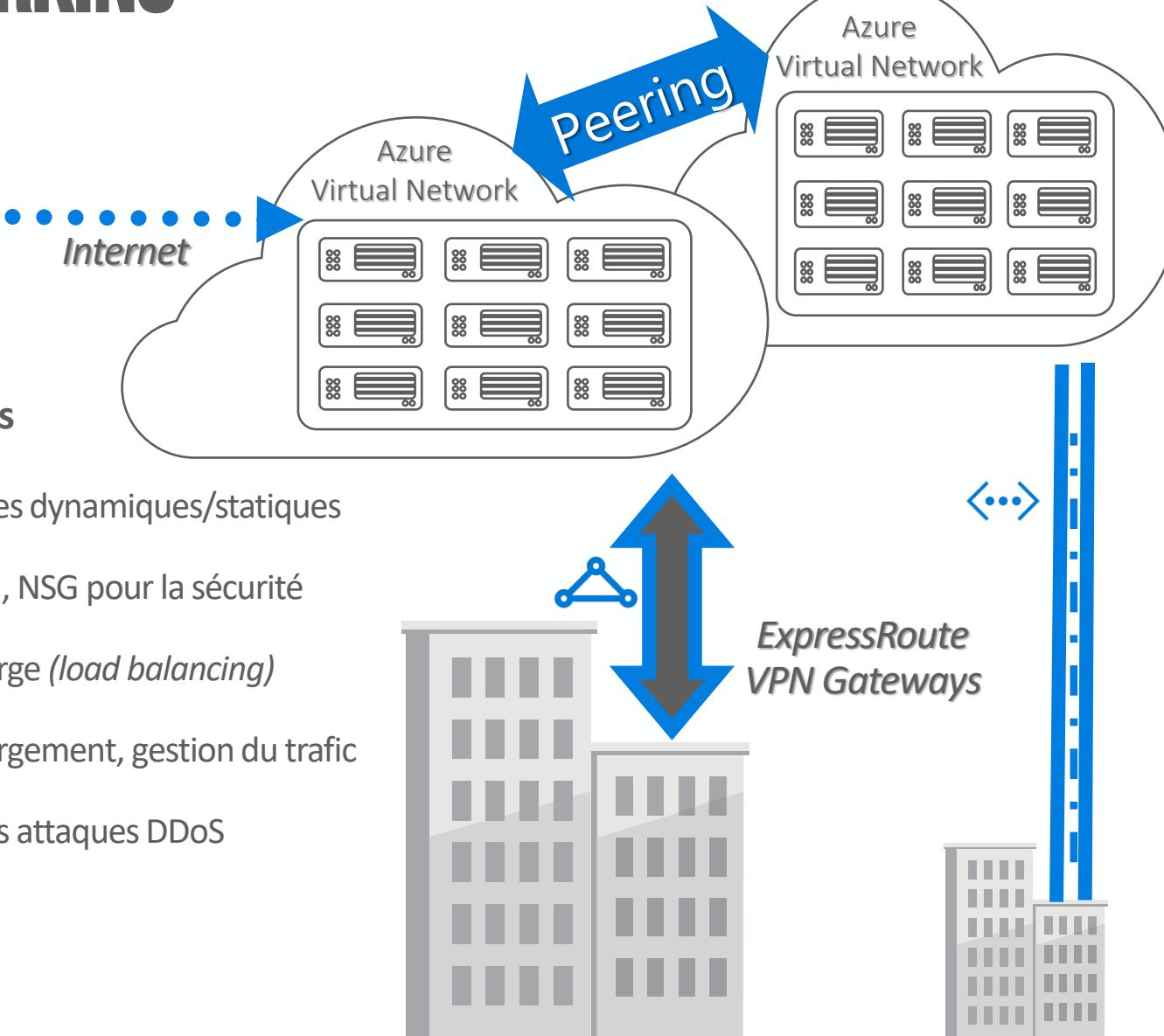
Adresses IP publiques dynamiques/statiques

Accès direct aux VM, NSG pour la sécurité

L'équilibrage de charge (*load balancing*)

Services DNS : hébergement, gestion du trafic

Protection contre les attaques DDoS



Virtual Network

"Bring Your Own Network"

Segmenter avec des sous-réseaux
et des groupes de sécurité

Contrôlez le flux de trafic avec des
itinéraires définis par l'utilisateur

63

Backend Connectivity

Point à site pour le dev/test

Peering pour la connectivité cross-
VNET dans la même région

Passerelles VPN pour une connectivité
interrégionale sécurisée

ExpressRoute pour une connectivité
de niveau entreprise privée



NETWORKING

Network Security Group (NSG)

- Contient une liste de règles de liste de contrôle d'accès (ACL) qui autorisent ou refusent le trafic réseau vers vos instances de VM dans un réseau virtuel.
- Peut être associé à des sous-réseaux ou à des instances de VM individuelles

Inbound security rules

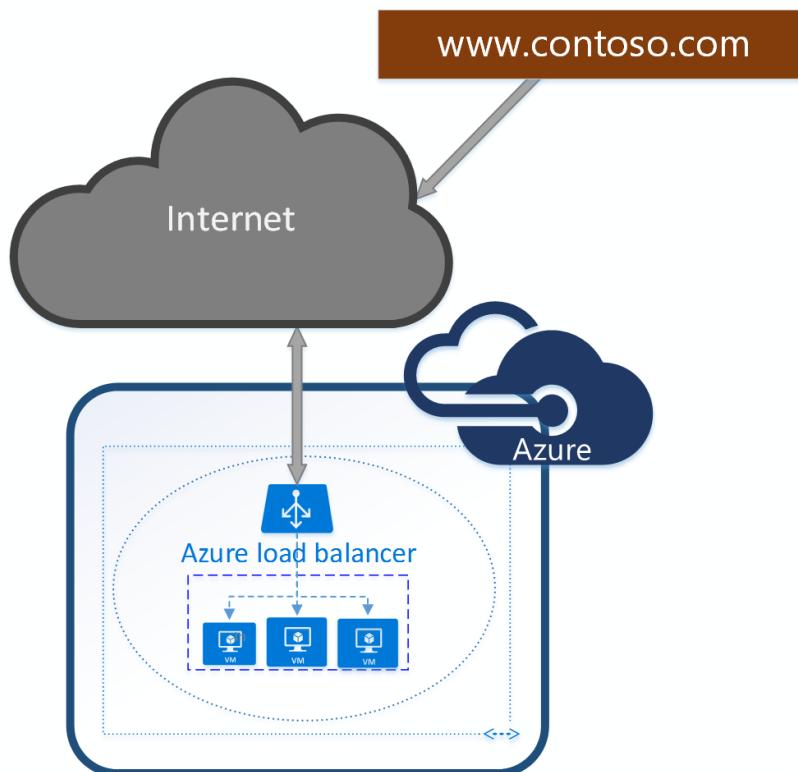
PRIORITY	NAME	PORT	PROTOCOL	SOURCE	DESTINATION	ACTION
3000	admin	22	TCP	10.230.41.0/27,10.2...	Any	Allow
65000	AllowVnetInBound	Any	Any	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Allow
65001	AllowAzureLoadBalancerInBound	Any	Any	AzureLoadBalancer	Any	Allow
65500	DenyAllInBound	Any	Any	Any	Any	Deny

Outbound security rules

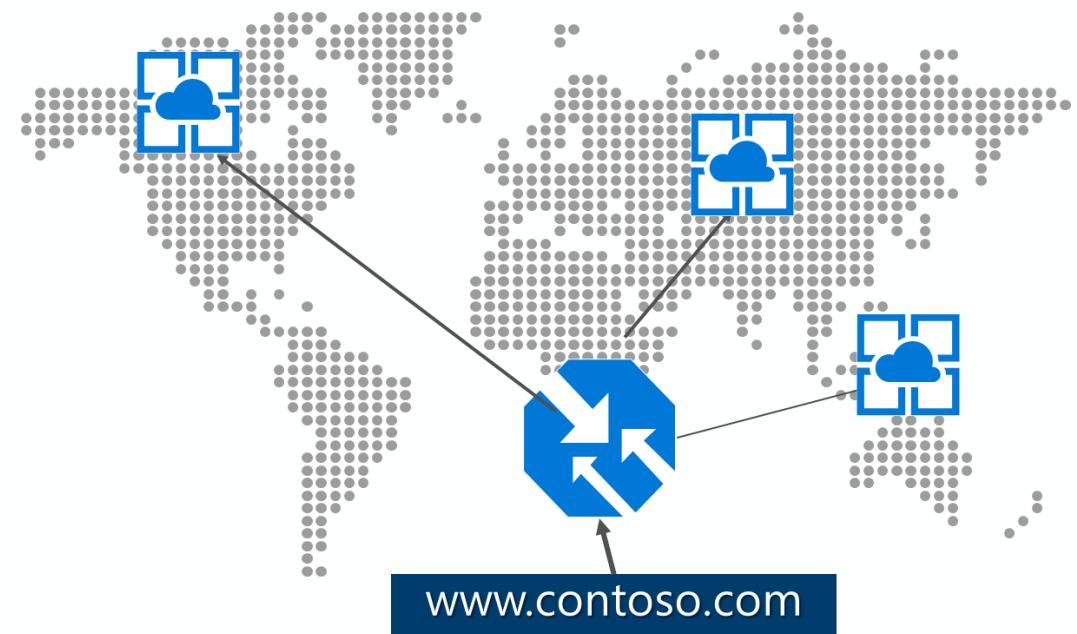
PRIORITY	NAME	PORT	PROTOCOL	SOURCE	DESTINATION	ACTION
65000	AllowVnetOutBound	Any	Any	VirtualNetwork	VirtualNetwork	Allow
65001	AllowInternetOutBound	Any	Any	Any	Internet	Allow
65500	DenyAllOutBound	Any	Any	Any	Any	Deny

NETWORKING

Region - Load-balancer



Global – Traffic Manager



NETWORKING

Connectivité

Cloud	Customer	Segment and workloads
	Internet Connectivity	 <ul style="list-style-type: none">• Consumers• Accès sur IP publics• Résolution DNS• Connectez-vous depuis n'importe où
	Secure point-to-site connectivity	 <ul style="list-style-type: none">• Developers• POC Efforts• Déploiements à petite échelle• Connectez-vous depuis n'importe où
	Secure site-to-site VPN connectivity	 <ul style="list-style-type: none">• SMB, Enterprises• Connection avec Azure Compute
	ExpressRoute connectivity	 <ul style="list-style-type: none">• SMB & Enterprises• Charges de travail critiques• Sauvegarde/DR, médias, HPC• Connectez-vous à tous les services Azure



AZURE COST MANAGEMENT

AZURE COST MANAGEMENT

→ Azure Cost Management est un outil intégré qui permet de suivre, contrôler et optimiser les dépenses sur la plateforme. Il fournit une vue détaillée des coûts, segmentée par service, groupe de ressources ou abonnement, facilitant ainsi l'analyse.

Fonctionnalités principales :

- Suivi des coûts en temps réel.
- Création de budgets pour définir des seuils et recevoir des alertes en cas de dépassement.
- Génération de rapports détaillés sur les tendances de dépenses par ressource ou projet.

→ Budget et alertes

Azure offre aussi la possibilité de mettre en place des budgets pour chaque abonnement ou groupe de ressources, avec des seuils spécifiques qui déclenchent des alertes lorsqu'une limite est atteinte.

Home > Cost Management + Billing

Cost Management + Billing | Cost analysis



Search (Ctrl+/)

Save Save as Delete view Share Refresh Download Settings Try preview Help

Scope : Contoso (Demo)

VIEW * Accumulated costs

Dec 2020

Add filter

ACTUAL COST (USD)

\$20,916.00

FORECAST: CHART VIEW ON

\$63,983.95

BUDGET: NONE

--

Group by: None

Granularity: Accumulated

Column (stacked)

\$000,000

\$70,000

\$60,000

\$50,000

\$40,000

\$30,000

\$20,000

\$10,000

\$0

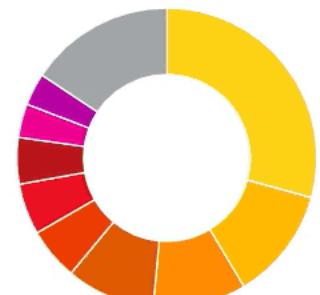
Dec 1 Dec 3 Dec 5 Dec 7 Dec 9 Dec 11 Dec 13 Dec 15 Dec 17 Dec 19 Dec 21 Dec 23 Dec 25 Dec 27 Dec 29 Dec 31

Dec 30

Forecast cost \$61,700.71

Accumulated cost Forecast cost

Service name



virtual machines	\$6,126.59
sql database	\$2,536.05
storage	\$2,104.91
azure firewall	\$2,000.84
storsimple	\$1,176.75

Location



us east 2	\$5,831.09
us central	\$1,920.28
us west 2	\$1,846.46
eu west	\$1,663.72
us south central	\$1,595.70

Enrollment account name



tdsubscriptionapi	\$5,914.86
azureops admin	\$4,983.52
acm team	\$3,018.91
towboat team	\$1,367.25
dev terraform	\$1,116.27



STORAGE TOOLS

70

AZURE DATA LAKE

Azure Data Lake (ADL) est une offre **Big Data as a Service** qui peut **stocker et analyser des données** de toute taille ou de tout type.

Les fonctionnalités d'ADL permettent aux développeurs et experts techniques de créer **des types de traitements et d'analyses** sur différents langages (U-SQL, R, Python et .NET) et différentes plateformes (PowerShell, interface web...).

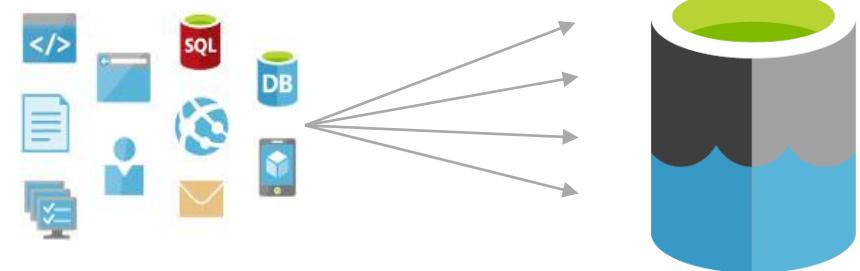
Le concept **Azure Data Lake** est utilisé à travers deux modules principaux :

- Azure Data Lake Analytics (ADLA)
- Azure Data Lake Storage (ADLS)

AZURE DATA LAKE STORAGE

Azure Data Lake Storage (ADLS), l'un des composants Data Lake, qui contient un ensemble de fonctionnalités pour l'analyse Big Data.

- ADLS dispose d'un **stockage de données illimité*** et est compatible avec les moteurs d'analyse comme Apache Spark et Hadoop.
- Possibilité de lancer des analyses parallèles, ADLS permet de valoriser fortement les données, qu'elles soient **structurées, semi-structurées ou non structurées**. ADLS fonctionne en mode PaaS (Platform as a Service)



AZURE DATA LAKE STORAGE



Azure Data Lake Storage (ADLS) :

- Système de gestion de fichiers dans lequel nous pouvons stocker **tout type de données** (image, vidéo, fichiers...)
- Basé sur la technologie **Hadoop**
- Permet de traiter des fichiers de **kilo-octets à pétaoctets** (10^{15})
- Système optimisé pour **interroger et analyser une grande quantité** de données
- Les données peuvent être **structurées, semi-structurées ou non structurées**

73



Azure Data Lake Storage Gen1 will be retired on February 29, 2024. We recommend that you migrate your Azure Data Lake Storage Gen1 account to Azure Data Lake Storage Gen2.

AZURE DATA LAKE STORAGE GEN1 VS STORAGE ACCOUNT



Azure Data Lake Storage
Gen1



Storage Account

Cost	Redundancy	Perf.	Connectivity	User XP
				
				

AZURE DATA LAKE STORAGE GEN2



Azure Data Lake Storage GEN2 = Storage Account + Hierarchical Namespace :

Data Lake Storage Gen2

The Data Lake Storage Gen2 hierarchical namespace accelerates big data analytics workloads and enables file-level access control lists (ACLs). [Learn more](#)

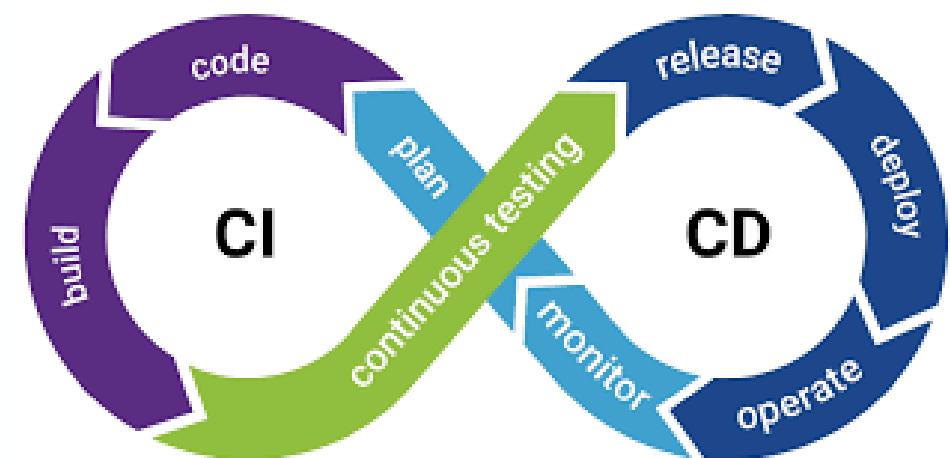
Enable hierarchical namespace



AZURE DATA FACTORY

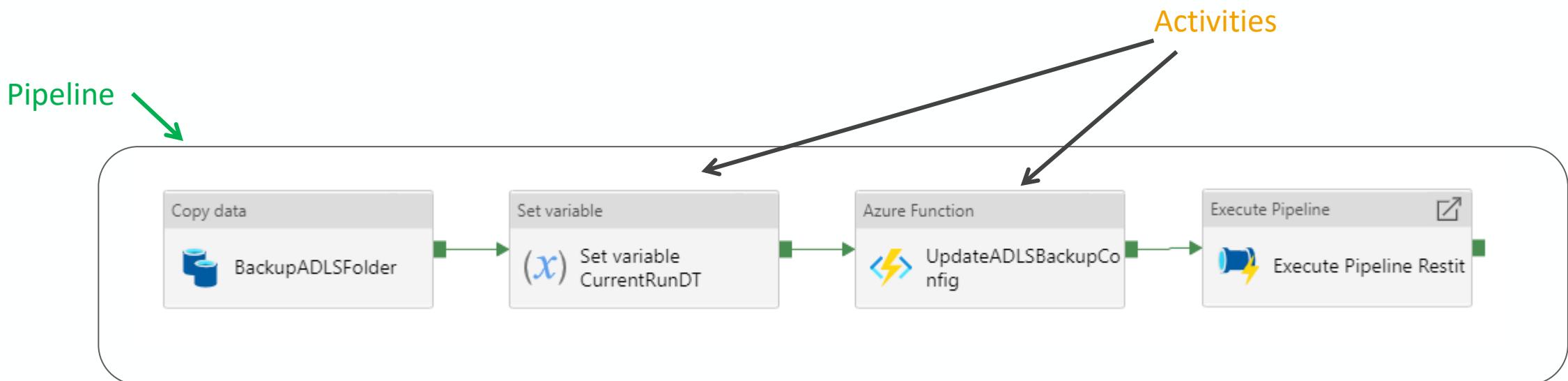
AZURE DATA FACTORY

- ETL sans code
- Beaucoup de **sources** et de cibles de données prises en charge
- Se connecte à la plupart des autres **outils d'Azure**
- Le moyen le plus simple **d'automatiser/planifier** un flux de travail
- Prise en charge intégrée de la **surveillance des pipelines**
- **CI/CD** intégré



AZURE DATA FACTORY

- **Activité** : 1 étape pour traiter les données dans un pipeline
- **Pipeline** : Regroupement d'activité logique, de paramètres, ... pour réaliser une unité de travail



AZURE DATA FACTORY

- **Paramètres** : clé et valeur utilisées en entrée pour un pipeline
- **Variables** : clé et valeur utilisées dans le pipeline

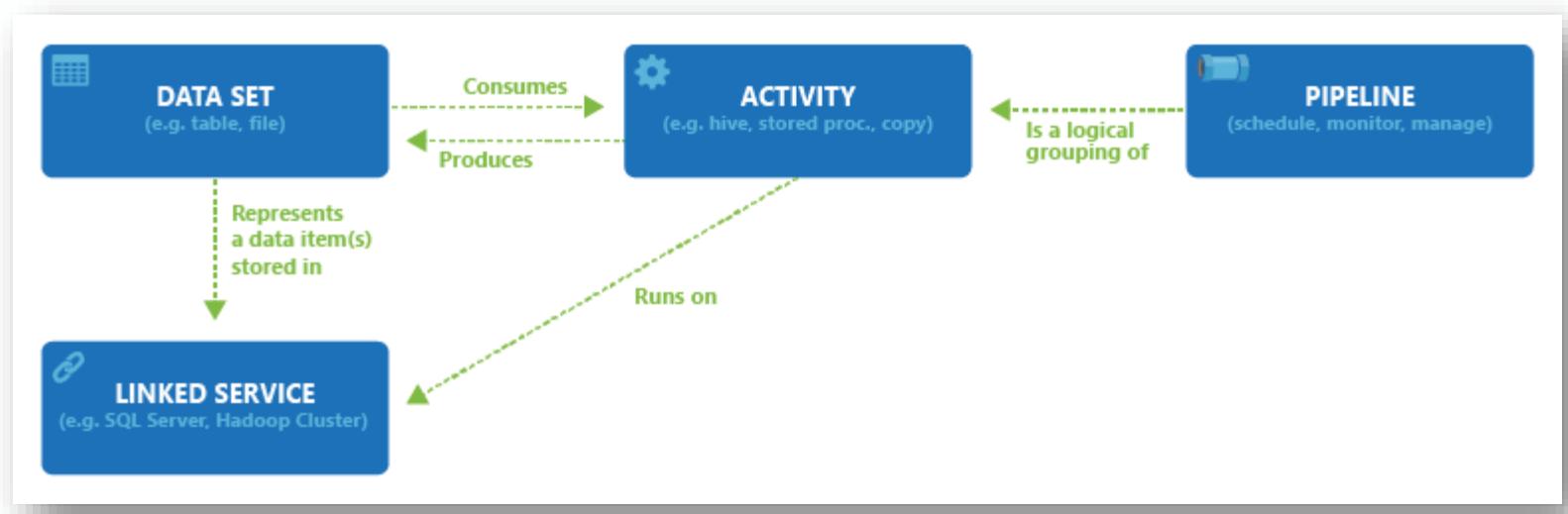
Parameters Variables Settings Output

+ New | Delete

<input type="checkbox"/>	Name	Type	Default value	
<input type="checkbox"/>	FolderPath	String		
<input type="checkbox"/>	LastModified	String		
<input type="checkbox"/>	FolderPrefix	String		
<input type="checkbox"/>	FolderSuffix	String		

AZURE DATA FACTORY

- **Linked Services** : Informations de connexion pour se connecter à des ressources externes.
- **Dataset** : les datasets sont utilisés dans la source et le récepteur de certaines activités pour décrire le format des données.



AZURE DATA FACTORY

- **Triggers** : Unité de traitement qui détermine le temps/méthode d'exécution d'un pipeline

New Trigger

Name *

Description

Type *

 Schedule Tumbling Window
Start Date (UTC) *

Recurrence *

Every Minute

End *

 No End On Date
End On (UTC) *

Activated

Cancel Next

A photograph showing two women in an office setting. The woman on the left has long brown hair and is smiling, looking towards the right. The woman on the right has curly hair and is also smiling. They are both holding pens and appear to be working on a whiteboard or wall chart. There are several colorful sticky notes (red, yellow, orange) pinned to the surface. The background is blurred, showing an office environment.

AZURE DATABRICKS

82

AZURE DATABRICKS

- **Plateforme** unifiée pour les data analysts, data engineers, data scientists
- Framework Apache Spark
- SQL, Python, Scala, R
- Prise en charge des bibliothèques open source
- Indépendant du cloud





DEMO DATABRICKS

84

AZURE SQL DATA WAREHOUSE

- **SQL Data Warehouse** est un entrepôt de données basé sur le cloud, il peut **importer, traiter et analyser** des données pour obtenir des informations pertinentes.
- Cet entrepôt est :

Puissant

Permet de regrouper tout type de données

Modulaire

Il s'adapte à une infrastructure et permet de ne payer que les ressources utiles

Fluide

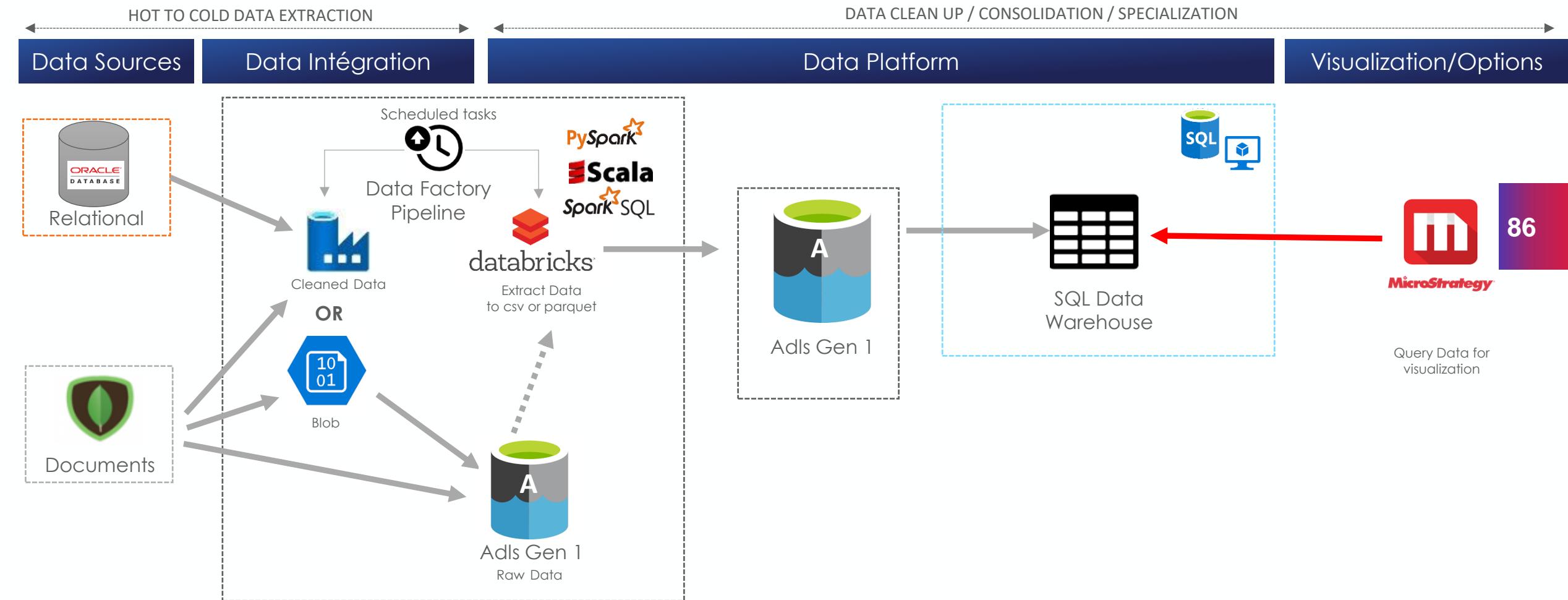
Connectivité native avec services d'intégration et de visualisation

Disponible

99,9% SLA



EXEMPLE D'UNE ARCHITECTURE PROJET DATA



CERTIFICATIONS

