

# RAPPORT DU PROJET DEEP BLUE

*Environnement azure aux services de nos besoins*



**Solenn EDSA EDANNANG**

**Loïc PANEL**

**Adrien JACQUENET**

## Sommaire

• <b>Planification</b> .....	p.3
• <b>Réalisation</b> .....	p.4
▫ Contexte	
▫ Problématique	
▫ Qu'est-ce que Microsoft Azure ?	
▫ Quels sont les avantages du cloud computing ?	
I. Résilience	
II. Disponibilité	
III. Scalabilité	
• <b>Difficultés rencontrées</b> .....	p.10
• <b>Perspectives d'évolution</b> .....	p.10
• <b>Conclusion</b> .....	p.11
• <b>Bilan de groupe</b> .....	p.11
• <b>Bilans personnels</b> .....	p.10
▫ Adrien	
▫ Solenn	
▫ Loïc	
• <b>Glossaire</b> .....	p.13

# Planification

**Chef d'équipe : Loïc Panel**

## Lecture du brief

*Cette étape nous a permis de définir le contexte et l'objectif de notre projet.*

## Définition des mots clés

*Définir les mots-clés nous a permis de pointer du doigt les obstacles à la compréhension de notre sujet. Ainsi donc notre travail de recherche s'entame.*

## Recherche des mots clés

- Individuelle - compréhension personnelle des mots clés pour s'approprier le sujet.
- Collective - mise en commun des recherches individuelles pour maîtriser notre objet de travail.

## Définition de problématiques

*Concrétisation du contexte et des objectifs.*

## Emission d'hypothèses

*Apport d'éléments de réponses à nos problématiques.*

## Livrables

*Mise en forme et restitution du rapport ainsi que et la soutenance du projet.*

# Réalisation

## Contexte

Nous faisons partie de l'équipe de développement du système de guidage des lanceurs spatiaux du projet "Deep Blue". Le but de notre projet est de présenter à notre audience profane les possibilités mise à disposition par l'environnement Azure dans le cadre des exigences de nos besoins de développement de manière vulgarisé, et ainsi rassurer nos investisseurs et leurs affirmer notre expertise du sujet.

## Problématiques

*En quoi Azure nous permet d'accéder à une qualité de conception exceptionnelle ?*

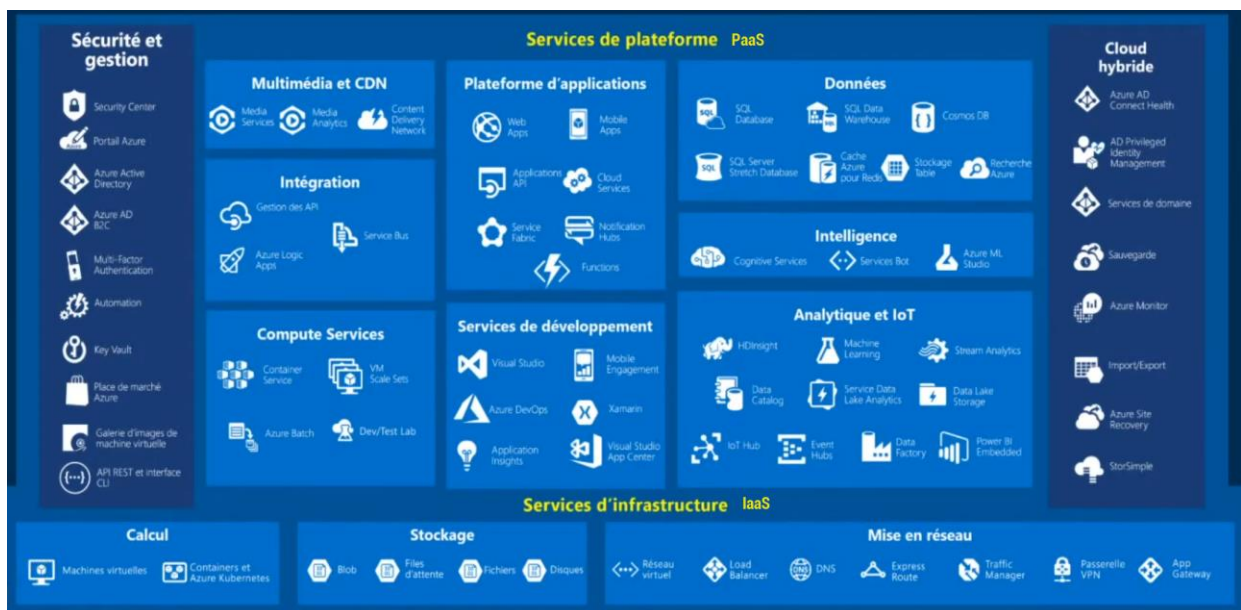
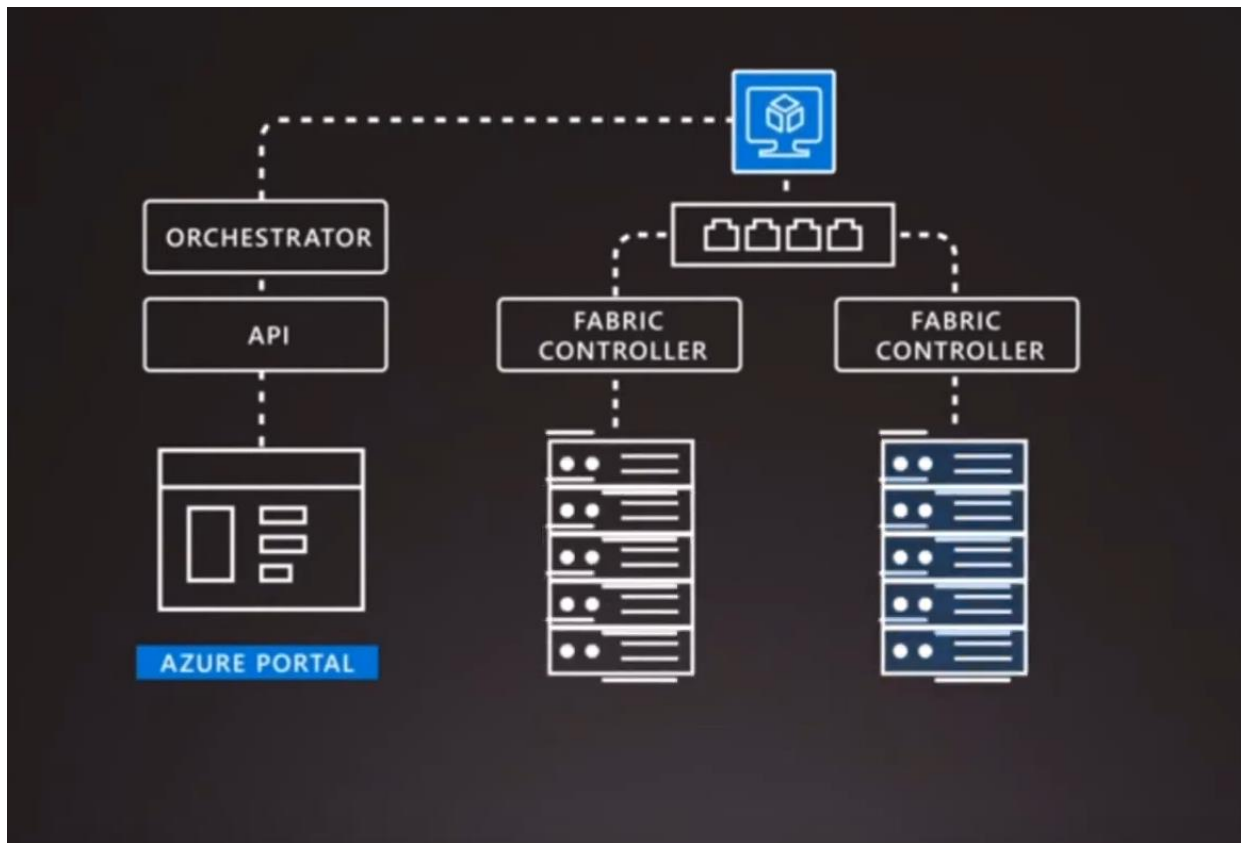
*Comment l'environnement Azure peut nous assurer une disponibilité de 100% ?*

### 1. En quoi Azure nous permet d'accéder à une qualité de conception exceptionnelle ?

#### I. Qu'est-ce que Microsoft Azure ?

Microsoft Azure est un service de Cloud computing. Il propose des services de *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS) et de *Platform-as-a-Service* (PaaS)

C'est un ensemble de **services numériques** et d'**infrastructures** localisées dans des data centers (environ 50 data centers) géographiquement dispersés et accessibles à distance.



Microsoft Azure est fondé sur 5 piliers :

Pillar	Description
Scalability	A system's ability to handle increased load.
Availability	The proportion of time that a system is functional and working.
Resilience	A system's ability to recover from failures and continue to function.
Management	Operations processes which keep a system running in production.
Security	To protect applications and data from threats.

## II. Quels sont les avantages du cloud computing ?

	Avantages	Inconvénients
<b>Cloud Computing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sécurité déléguée à Microsoft</li> <li>+ Écologique et économique (on n'achète pas de matériel mais loue ce qu'on a besoin quand on en a besoin)</li> <li>+ Scalable très facilement</li> <li>+ Nombreux services disponibles (BDD, IoT, IA, Web, Mobile, ...) ou VM sur lesquelles on peut mettre ce que l'on souhaite.</li> <li>+ Plus de 50 DC disponibles que l'on peut utiliser.</li> <li>+ Garantie de disponibilité en fonction du service choisi.</li> <li>+ Redondance des infrastructures physiques et virtuelles.</li> <li>+ S'adapte à la réglementation du pays du DC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Sécurité déléguée à Microsoft</li> <li>+ Connexion internet obligatoire → problème en cas de panne réseau</li> </ul>

## 2. Quels caractéristiques d’Azure peuvent nous assurer une disponibilité de 100% ?

Pourquoi parler de **disponibilité** ?

La question de la disponibilité est cruciale pour notre projet. Il s’agit de garantir une accessibilité et une fiabilité en continue pour que la transmission de données entre les lanceurs spatiaux et les points de contrôle des systèmes de guidage ne soit jamais interrompu. Deux notions sont complémentaires et permettent d’avoir une qualité de service optimale : la **résilience** et la **scalabilité**.

### Que peut-il se passer ?

Panne informatique

Coupure de courant

Catastrophe naturelle

Connection instable

Surcharge requêtes serveur

Suppressions accidentelles de données

...

### I. Résilience

Pour garantir que nos applications d’IA puissent fonctionner sans interruption, il nous faut une garantie de **résilience**, c’est à dire la notion qu’on peut répondre, absorber ou empêcher un problème technique d’avoir lieu. Pour cela, Microsoft est garant de la bonne fiabilité de l’ensemble de son infrastructure Azure.

Par exemple, Microsoft nous assure une disponibilité allant jusqu’à 99,999% sur l’ensemble de son réseau.

La résilience est exprimée selon les unités de mesure suivantes :

- La **RTO** - *Recovery Time Objective* - Correspond au temps acceptable pendant lequel une application peut être indisponible.
- La **RPO** - *Recovery Point Objective* - Correspond au temps maximal pendant lequel une perte de donnée peut se produire.
- **MTTR** - *Mean time to recover* est le temps moyen de restauration d’un composant après une défaillance

- **MTBF** - *Mean time between failures* – est le temps pendant lequel un composant peut fonctionner entre deux pannes
- **SLA** – *Service-Level Agreement* – est la clause contractuelle d’Azure garantissant la disponibilité de ses services et infrastructures.

The following table shows the potential cumulative downtime for various SLA levels:

SLA	Downtime per week	Downtime per month	Downtime per year
99%	1.68 hours	7.2 hours	3.65 days
99.9%	10.1 minutes	43.2 minutes	8.76 hours
99.95%	5 minutes	21.6 minutes	4.38 hours
99.99%	1.01 minutes	4.32 minutes	52.56 minutes
99.999%	6 seconds	25.9 seconds	5.26 minutes

Microsoft Azure nous fournit dans ce cadre les outils nécessaires pour atteindre le niveau de résilience souhaité pour les applications d’IA de notre système de guidage, et ainsi appréhender les imprévus cités plus tôt.

Voici comment se concrétise les services de résilience chez azure :

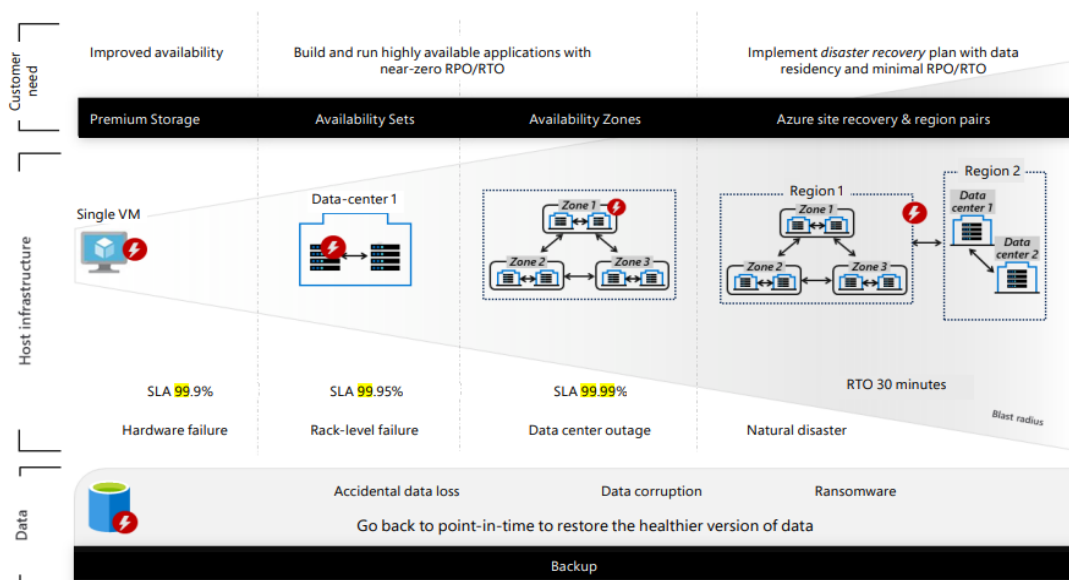


Figure 1. Azure resilience services



## II. Disponibilité

La disponibilité est la continuité de l'accès aux services. Cela passe par des centres de données accessibles en continue.

Azure possède plus de 50 data centers dans le monde. Ils peuvent être utilisés en redondance pour garantir une disponibilité maximale.



## III. Scalabilité

Il s'agit d'une adaptation des ressources nécessaires à notre projet en temps réel.

Par exemple :

- Si notre projet a besoin de plus de mémoire vive, on peut augmenter les capacités.
- S'il y a trop de connexions simultanées, il est possible d'augmenter les capacités d'absorption du trafic ou multiplier les serveurs.

## Difficultés rencontrées

- Azure est un environnement très vaste aux multiples possibilités. On peut vite s'y perdre au début. Cela nécessite de maîtriser le jargon spécifique au cloud computing..
- En cela, le tri et l'organisation de l'information s'avère complexe.
- Coordination du groupe pour la gestion du projet.

## Perspectives d'évolution

Il nous faudrait plus de détail sur le projet (combien de vol par mois, où, technologie de transmission des données, ...) et l'entreprise (équipe déjà en place capable de gérer le réseau, ressources matérielles déjà acquise et disponibles, ...) pour pousser notre réflexion plus loin sur l'objectif de ce brief.

Nous pourrions alors savoir si Azure est réellement économique en fonction des ressources nécessaires à notre projet.

Nous pourrions aussi comparer Azure et AWS, son principal concurrent, pour vérifier quelle solution est la plus pertinente.

## Conclusion

Les exigences de notre équipe de développement sont hautes. Nos systèmes de guidages devant être conçus pour fonctionner en continue sur une zone étendue, l'environnement Azure répond à nos problèmes. Les éléments de réponses apportés ci-dessus nous permettent de conclure que l'environnement Azure est à la hauteur de nos attentes grâce à :

- L'assurance de résilience, de disponibilité et de scalabilité avec un niveau d'accessibilité et de fiabilité des services allant jusqu'à 99.999%.
- Un large panel de services et d'infrastructures dématérialisés (pour répondre à des besoins d'agilité par exemple).

## Bilan de groupe

Nous avons pris en main le sujet, et ce par la mise en place de meeting où chacun avait la place pour s'exprimer. Une belle cohésion de groupe où chacun a apporté sa contribution personnelle. Cependant, une meilleure approche aurait été d'optimiser notre organisation en déléguant des rôles à chacun pour le bon avancement du rapport de projet. En outre nous aurions pu bénéficier d'un gain de temps pour se concentrer sur d'autres aspects, que ce soit notre présentation ou la mise en page de notre rapport.

Ceci étant, il s'agit de notre première expérience ; ainsi nous nous permettons d'être indulgents envers nous-mêmes et sommes satisfaits de notre livrable.

## Bilan personnel

### Adrien

Ce projet m'a permis de comprendre ce qu'est Azure et le cloud computing en général.

Je pourrai appréhender les prochains modules relatifs à Azure en confiance, et cela me permettra d'être plus à l'aise en entreprise si elle utilise le cloud computing voir être force de proposition si cela est pertinent pour un projet professionnel. Je sais à présent que je peux me tourner vers ce genre de solution également pour des projets personnels. Cela m'a également donné un aperçu des certifications que nous allons passer au cours de notre formation.

La gestion du projet a aussi été intéressante et s'est avérée enrichissante. Ayant l'habitude de travailler seul, j'ai trouvé que le travail d'équipe apporte beaucoup mais demande certaines capacités d'organisation pour être efficace.

## Solenn

J'en ressors un bilan positif de ce projet en ce que la recherche d'information fût plutôt laborieuse et m'a par conséquent permise de développer de stratégies de recherche et de condensation d'informations essentielles avec les membres de mon groupe. Aborder l'environnement Azure peut rapidement devenir sujet à arborescence et le travail de vulgarisation nous force aussi à maîtriser le sujet pour le vulgariser sans le dénaturer.

De même les membres de mon équipe m'ont mis en confiance quant aux résultats de mes recherches, d'où l'importance de nos meetings.

## Loïc

Ce projet fut très intéressant pour moi, tant du côté de l'apprentissage que du côté relationnel entre les membres du groupe.

En termes d'apprentissage, il m'a apporté des connaissances plus poussées concernant le Cloud dans sa globalité, puis un apprentissage des spécificités lié directement à AZURE. De même le travail en groupe restreint à vraiment permis quant à ce projet un véritable échange entre ce que l'on trouvait comme information, mais aussi d'échange de connaissance propres à certain d'entre nous.

En termes de relationnel ce projet m'a apporté une autre dimension et une meilleure compréhension de mes camarades, de leurs attentes et de leurs désirs de creuser le sujet. Plutôt qu'avoir un réel lead projet, mon but était malgré tout que mes camarades réfléchissent par eux même sur l'assemblage, l'organisation et la gestion du temps, cherchant plus à me mettre en retrait afin d'avoir un réel travail cohésionnel. Cela m'a permis donc de voir qu'un projet n'est pas obligatoire d'avoir un unique chef de projet, mais qu'on peut tous l'être à des temps différents durant la réalisation en fonction des tâches assigné à chacun.

Pour conclure ce bilan personnel, j'ai pris plaisir à travailler avec mes camarades sur ce projet malgré les contraintes qui me furent imposés vis-à-vis de ma santé. Il était fortement intéressant et nous permet d'avoir une bien meilleure idée du Cloud computing et principalement d'AZURE qui sera le principal cloud que nous utiliserons durant cette formation.

# Glossaire

## Microsoft Azure

Ensemble de **services numériques** et d'**infrastructures** localisées dans des data center (environ 50DC) géographiquement dispersés et accessible à distance.

## IaaS (Infrastructure as a Service)

C'est un modèle où l'entreprise dispose avec un abonnement payant d'une infrastructure informatique (serveurs, stockage, sauvegarde, réseau) qui se trouve physiquement chez le fournisseur qui est aussi responsable pour la sécurité de l'infrastructure.

Il s'agit de calcul (VM), stockage (DD), mise en réseau (Réseau virtuel).

- L'entretien et la sécurité sont délégués au fournisseur.
- L'abonné gère l'OS, les logiciels et maintenance des machines virtuelle.

## PaaS (Plateforme as a Service)

Ensemble d'outils mis à disposition par un fournisseur d'accès par le paiement d'abonnement. Cela peut être des plateformes d'application, de services de développement en passant par du compute service.

- L'entretien, la sécurité et le système d'exploitation sont délégués au fournisseur.
- L'abonné gère uniquement l'application.

## API

Application Programming Interface. Logiciel qui permet d'échanger des informations avec un autre logiciel ou service.

## Infrastructure

Hardware, ensemble de moyen physique informatique.

## Service numérique

C'est une plate-forme proposant des outils numériques répondant à divers besoins.

### **Logiciel**

Ensemble de software

### **Machine virtuelle**

Machine "physique" accessible à distance. On choisit ses caractéristiques techniques à la demande et la gère comme un ordinateur physique.

### **Niveau de disponibilité**

Période de garantie d'accessibilité aux services.

### **Recovery time objective (RTO)**

Correspond au temps acceptable pendant lequel une application peut être indisponible.

### **Recovery point objective (RPO)**

Correspond au temps maximal pendant lequel une perte de donnée peut se produire.

### **SLA (Service Level Agreement)**

Contrats de Microsoft définissant le niveau de disponibilité selon l'abonnement choisis.

Le « **Pourcentage de Temps de Disponibilité Mensuel** » de chaque Service API désigne le Total des Tentatives de Transaction moins les Transactions Inabouties, divisé par le Total des Tentatives de Transaction pour un mois de facturation d'un abonnement API donné. Le pourcentage de temps de disponibilité mensuel est représenté par la formule suivante :

$$\% \text{ de Temps de Disponibilité Mensuel} = (\text{Total des Tentatives de Transaction} - \text{Transactions Inabouties}) / \text{Total des Tentatives de Transaction} * 100.$$