



# Formation OpenClassrooms Administrateur Systèmes, Réseaux Et Sécurité

## Soutenance Projet-13

Stéphane Perfetti

11/02/2025



# Projet 13

## - Gérez une migration vers le cloud

- Scénario :
  - Les serveurs de l'entreprise hébergeant l'application Patronus atteignent leurs capacités maximale et arrivent en fin de support.
  - Dans l'optique de migrer l'application vers une offre de Cloud Computing, nous sommes missionnés afin d'évaluer les différentes solutions existantes et de préparer la migration.
  
- Sommaire :
  - Analyse Cloud computing
  - Préparation migration application Patronus



Nimbus Corp

# Cloud Computing Analyse

# Modèles de déploiement

## Cloud Public

Infrastructure (serveurs, stockage, réseau, etc.) détenues, gérées par le fournisseur cloud

Ressources mutualisées et partagées entre plusieurs clients

- Coûts : facturation à l'utilisation, économie sur les coûts d'infrastructure
- Scalabilité : fonction de la demande
- Maintenance : réduite, a la charge du fournisseur

- Contrôle: Plus faible
- Confidentialité : données stockées dans des centres de données partagés

## Cloud Privé

Hébergement en interne ou géré par un tiers

Infrastructure/ressources isolé et dédié à une seule organisation

- Contrôle: Total
- Sécurité : Idéal pour des données sensibles et/ou soumises à réglementations
- Personnalisation : configurations fonctions des besoins spécifiques

- Coût : Élevé, investissements et gestion infrastructure
- Scalabilité : Plus limitée

## Cloud Hybride

Combinaison des cloud public et privé, avec répartition entre les deux en fonction des besoins

Cloud public pour une meilleur scalabilité et privé pour une sécurité accrue des données

- Flexibilité : répartitions des applications en fonction des l'objectifs (confidentialité, scalabilité, sécurité)
- Coûts : Optimisé

- Gestion : Complexé, avec plusieurs environnements
- Coûts d'intégration : investissement supplémentaire (technologie, main-d'œuvre)

# Modèles de service:

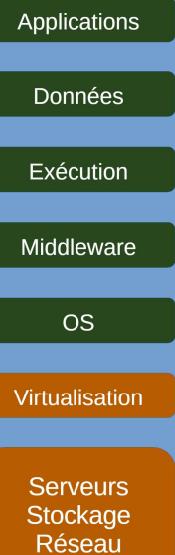
Géré par l'organisation

Géré par le fournisseur cloud



Fourniture de ressources informatiques de base (Machines virtuelles, réseaux, stockages,...)

- Flexibilité
- Coûts, facturation à l'utilisation
- Personnalisation
- Contrôle total sur l'environnement, sans avoir à gérer le matériel physique.



- Gestion plus importante du système d'exploitation et des applications.



Fourniture d'un environnement (plateforme) complet pour le développement, l'exécution et la gestion des applications, prêt à l'emploi.

- Simplicité, focalisation sur la partie métier.
- Scalabilité, évolution automatiquement en fonction des besoins.
- Mise à jour et sécurité des applications gérées automatiquement.

- Moins de contrôle sur l'infrastructure et le système d'exploitation.
- Portabilité limitée d'une plateforme PaaS à une autre.



Fourniture d'applications prêtes à l'emploi via internet.

- Facilité d'utilisation, applications immédiatement disponible et maintenues.
- Coût réduit, pas de frais de gestion des serveurs ou de développement.
- Accessible depuis n'importe quel appareil connecté à internet.

- Personnalisation réduite, sur les fonctionnalités et les configurations des applications.
- Dépendance au fournisseur, pour la disponibilité, la sécurité et la gestion des données.



# Principaux acteurs du marché Européen:



Amazon Web Services



- Leader mondial
- Large gamme de services
- Forte performance et scalabilité
- Innovant

- Multiplicité des services
- Dépendant du CLOUD Act

• RGPD, ISO, SOC, HIPAA

• Prix complexes



Microsoft Azure



- Acteur clé du cloud entreprises
- Forte intégration avec Windows
- Cloud hybride puissant

- Moins performant en réseau
- Dépendant du CLOUD Act

• RGPD, ISO, SOC, HIPAA

• Prix moyens



Google Cloud Platform



- Expertise IA/Big Data
- Solutions innovantes

- Moins utilisé dans des entreprises classiques
- Dépendant du CLOUD Act

• RGPD, ISO, SOC, HIPAA

• Prix compétitifs



OVHcloud



- Souveraineté des données
- Indépendant du CLOUD Act
- Solutions compétitives sur le marché européen

- Moins d'outils avancés que AWS/Azure

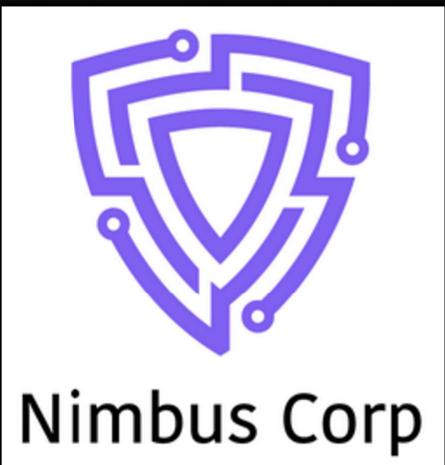
• SecNumCloud, RGPD, ISO, SOC, HIPAA

• Prix compétitifs et abordable

SOC (System and Organization Controls): conformité en matière de cybersécurité et protection des données; HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act)

# Principaux acteurs du marché Européen:

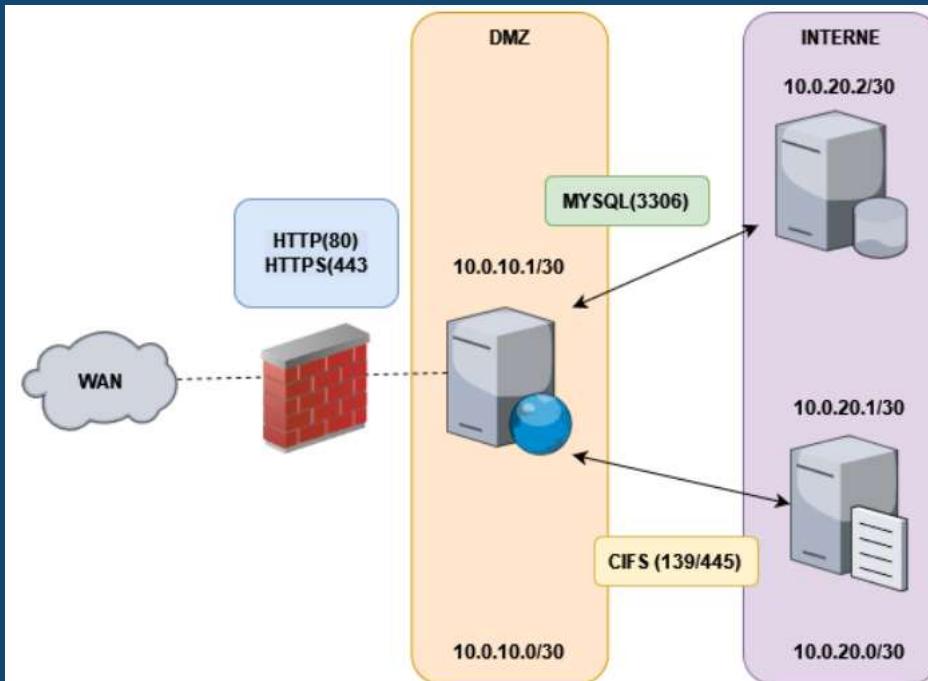
	<b>Amazon Web Services (AWS)</b>	<b>Microsoft Azure</b>	<b>Google Cloud Platform (GCP)</b>	<b>OVHcloud</b>
Origine:	🇺🇸 USA	🇺🇸 USA	🇺🇸 USA	🇫🇷 France
Forces:	Leader mondial, large gamme de services, forte scalabilité	Forte intégration avec Windows, cloud hybride puissant	Expertise IA/Big Data, solutions innovantes	Prix compétitifs, conformité RGPD, souveraineté des données
Faiblesses:	Tarification complexe, dépendant du CLOUD Act	Complexité, tarification peu transparente	Moins utilisé dans des entreprises classiques	Moins d'outils avancés que AWS/Azure
Machine Virtuelle:	EC2 (grande flexibilité)	Azure Virtual Machines	Compute Engine	Public Cloud Instances
Stockage:	S3, EBS, EFS	Blob Storage, Azure Files	Cloud Storage, Persistent Disk	Object Storage, Block Storage
Bases de données:	RDS, DynamoDB, Aurora	Azure SQL, CosmosDB	Cloud SQL, Bigtable, Spanner	Managed Databases (MySQL, PostgreSQL)
Sécurité:	IAM, KMS, WAF, Shield	IAM, Security Center, Sentinel	IAM, KMS, Security Command	IAM, Private Network
Conformité:	RGPD, ISO, SOC, HIPAA	RGPD, ISO, SOC, HIPAA	RGPD, ISO, SOC, HIPAA	RGPD, ISO, HDS (données santé)



# Application Patronus

## Préparation de migration vers un service de Cloud Computing

# Application Patronus:



- Architecture actuelle:

- Un serveur Web utilisant Apache pour servir le frontend et exécuter le backend positionné dans une DMZ.
- Un serveur de base de données, de type MySQL, pour le stockage des données de l'application, d'environ 5 Go.
- Un serveur de fichier, permettant le stockage des documents et autres données non structurées, d'environ 1 To.
- Un pare-feu se positionnant entre l'extérieur et la DMZ.

- Défauts et voies d'amélioration:

- Pas de haute disponibilité
- Pas de tolérance aux pannes
- Gestion des mises a jours non automatisées
- Coûts élevés au sein du datacenter

# Bénéfices du Cloud:

- **Haute disponibilité et tolérance aux pannes** : réduction du risque d'indisponibilité des services en bénéficiant des mécanismes natifs de redondance et de reprise après sinistre, garantissant un accès continu aux applications et aux données.
- **Scalabilité** : ajustement dynamiquement des ressources (serveurs, stockage, ...) selon la charge, permettant une gestion au juste nécessaire des ressources afin d'absorber des pics de trafic ou la croissance progressive des besoins.
- **Optimisation des coûts** : modèle économique basé sur la consommation réelle des ressources et réduction des coûts d'infrastructure.
- **Simplification de l'administration** : réduction de la charge de gestion, avec la mise à disposition d'outils d'automatisation (infrastructure as code, monitoring, auto-scaling), réduisant le temps consacré à la maintenance.
- **Sécurité et conformité** : protection des données multiples (Firewall applicatif, protection DDoS, chiffrement, gestion des accès), conformité avec les réglementations (RGPD, ...).
- **Sécurisation et simplification de la sauvegarde** : mise à disposition de solutions de sauvegarde et de restauration intégrées avec des garanties élevées en termes de durabilité et de disponibilité des données.
- **Amélioration de l'expérience utilisateur** : réduction des latences avec une distribution des ressources dans plusieurs régions/zones permettant d'optimiser la performance en fonction de la localisation des utilisateurs.
- **Agilité, flexibilité et innovation** : déploiement rapide de nouvelles fonctionnalités et services. Accès simplifié à des technologies modernes facilitant l'innovation et l'évolution des applications.

# Risques et points de vigilance:

- **Risque de perte de données** : des sauvegardes complètes devront être effectuées et testées avant la migration, ainsi qu'une vérification de l'intégrité des données après cette dernière.
- **Risque liés à la sécurité et à la confidentialité** : l'exposition des données pendant la migration et/ou le stockage dans le cloud, doit être mis sous contrôle en mettant en place des mécanismes de chiffrement pour le transfert et au repos. Une gestion rigoureuse des accès avec le principe de moindre privilège devra être appliquée.
- **Complexité de migration, retard et interruption des services** : l'élaboration d'un planning détaillé étape par étape, associé à d'un plan de test en environnement de préproduction permettront de limiter au maximum les risques. Une stratégie de migration par phase peut également être mise en œuvre.
- **Dépassements budgétaires** : une estimation réaliste du coût totale du projet devra être établi et partagé. Un budget sera alloué pour les tests de préproduction, la migration et pour la formation. Enfin un suivi des coûts à l'aide des outils de monitoring permettra de contrôler et d'optimiser au mieux les ressources et de profiter des différents modèles économiques proposés par les fournisseurs.
- **Résistance au changement** : une communication claire, des plans de formations pour la gestion et l'exploitation, la mise en place de nouveaux processus, associé à la mise en place d'une assistance dédiée permettra de maximiser l'adhésion et l'adoption des nouveaux services.
- **Dépendance au fournisseur** : l'utilisation de solutions techniques non-propriétaire et interopérables, permettra d'anticiper et de faciliter un éventuel retour en arrière ou un changement de fournisseur.

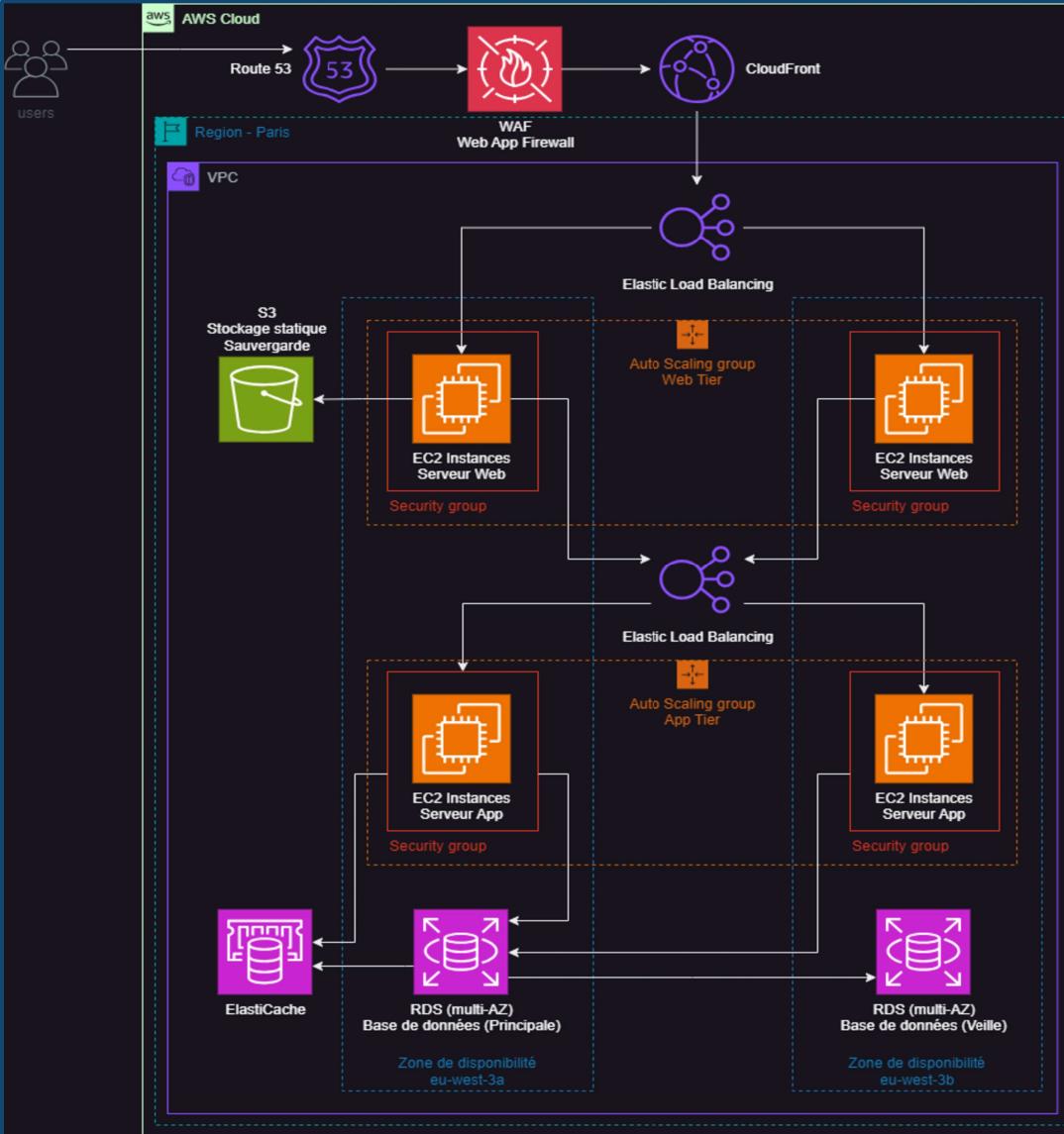
# Facteurs de réussite:

- Définition d'une stratégie et d'un plan de migration claire, modèle de déploiement, modèle d'architecture, type de migration, intégration d'indicateurs (KPI).
- S'assurer du respect des obligations légales (RGPD).
- Concevoir et déployer une application à l'état de l'art.
- Assurer un suivi régulier de l'exécution du projet, respect du planning et des coûts, en associant toutes les parties prenantes.
- Définir des périodes allouées à la migration et/ou à l'indisponibilité des services, définir une date précise de mise en production.
- Post mise en production, mettre en place des moyens humain et techniques dédié au suivi, au contrôle et à l'amélioration continue des services cloud, assurer une formation continue des équipes.

# Proposition de modèle, services et fournisseur Cloud:

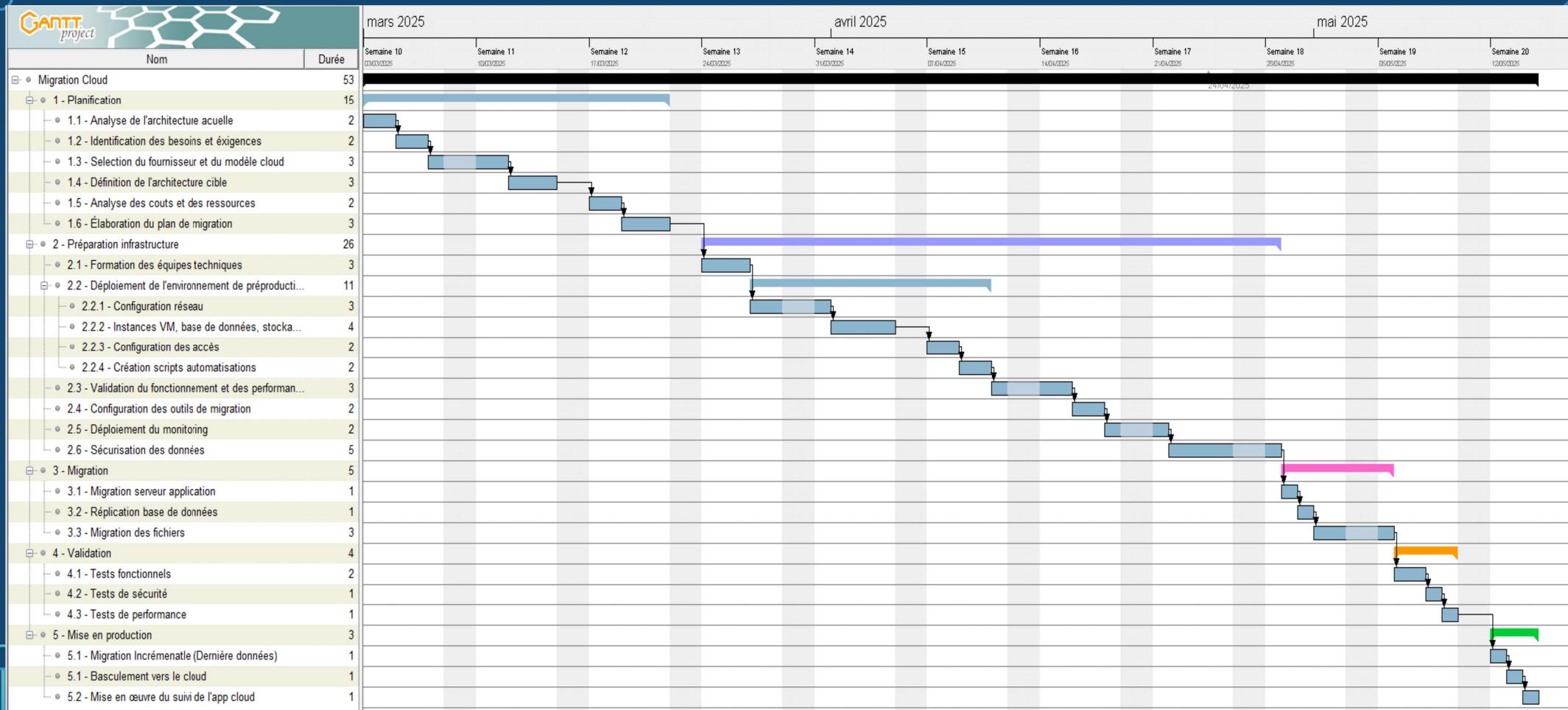
- **Modèle de déploiement**: Cloud public
  - Souplesse des infrastructures fournisseurs
  - Limitation des besoins de gestion matérielle et de maintenance.
- **Modèle de services**: Hybride IaaS et Paas
  - Utilisation d'instance de machine virtuelle pour la partie applicative associée avec des fonctions de scalabilité et de haute disponibilité multi-zones.
  - Utilisation de services de base de donnée et de stockage optimisés, sans besoin de maintenance.
  - Disponibilité d'outils d'automatisation et monitoring.
- **Fournisseur**: AWS
  - Gamme de services correspondant aux besoins et offrant une grande évolutivité.
  - Performance des services de scalabilité et maturité de l'écosystème.
  - Tarification complexe, mais nombreux outils optimisation (Saving plans, Spot instance,...) et de mise sous contrôle disponibles.
- **Type de migration**: Re factorisation
  - Nouvelle architecture, afin de tirer parti de toutes les fonctionnalités proposées par le fournisseur cloud. Remplacer des modules existants par des services cloud entièrement gérés. Ajout de fonctionnalités, de mise à l'échelle et de haute disponibilité, sans pour autant modifier le code métier de l'application.

# Proposition d'architecture Cloud:



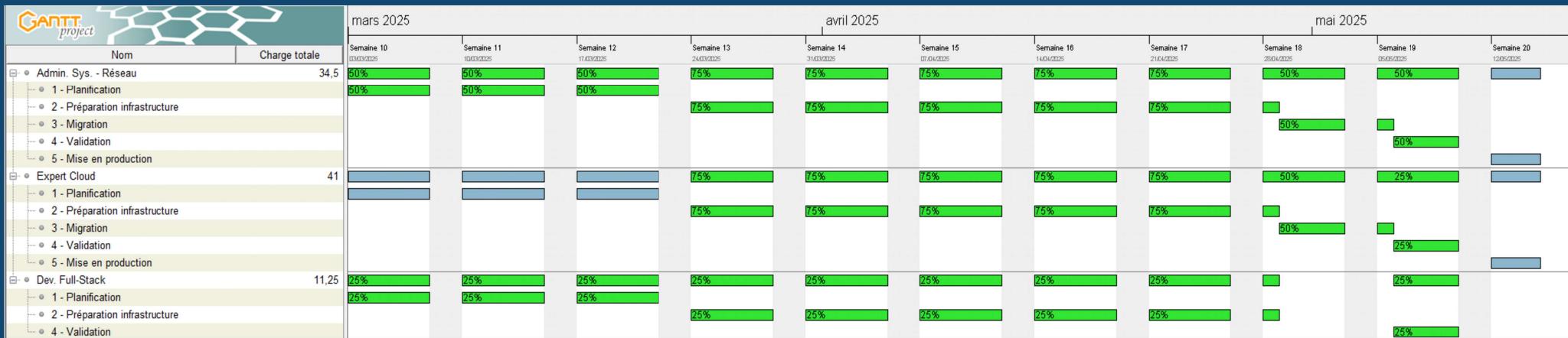
- Architecture 3-Tiers: Web / Applicatif / Base de donnée
- Route 53: DNS
- WAF: Pare-feu applicatif
- CloudFront: réseau de diffusion de contenu pour accélérer la diffusion
- Elastic Load Balancing: Répartiteur de charge entre les instances de VM
- Auto Scaling: Création automatique d'instances de VM en fonction de la charge
- RDS (multi-AZ): bases de données répliquées dans plusieurs zones de disponibilités
- Elastic Cache: mise en cache de la base de données pour accélérer la disponibilité des données
- S3: stockage et sauvegarde des fichiers (données non structurées)
- VPC: réseau logique privé isolé
- 2 Zones de disponibilité: Tolérance aux pannes et haute disponibilité

# Diagramme de Gantt:



# Estimation des coûts:

- Estimation du projet global en équivalent temps plein : 87 jours



- Coût mensuel (au nominal) de l'hébergement cloud : ~1 400 € HT

My Estimate							<a href="#">Duplicate</a>	<a href="#">Delete</a>	<a href="#">Move to</a>	<a href="#">Create group</a>	<a href="#">Add support</a>	<a href="#">Add service</a>
	Service Name	Status	Upfront cost	Monthly cost	Description	Region	Config Summary					
	Amazon EC2	∅ -	0,00 USD	625,17 USD	-	EU (Paris)	Location (Instances partagées), Système d'exploitation (Linux), Workload (Consistent, Number of instances: 4), Instance EC2 avancée (t3a.2xlarge), Pricing strategy (EC2 Instance Savings Plans 1yr No Upf...					
	Elastic Load Balancing	∅ -	0,00 USD	55,43 USD	-	EU (Paris)	Nombre d'Application Load Balancers (2)					
	Amazon RDS for MySQL	∅ -	0,00 USD	403,13 USD	-	EU (Paris)	Quantité de stockage (50 Go), Nœuds (2), Type d'instance (db.t3.large), Utilisation (à la demande uniquement) (100 %Utilized/Month), Option de déploiement (Multi-AZ), Modèle de tarification (Reserve...					
	Amazon ElastiCache	∅ -	0,00 USD	106,58 USD	-	EU (Paris)	Type d'instance (cache.t3.medium), Moteur de cache (Redis), Nœuds (0), Utilisation (à la demande uniquement) (100 %Utilized/Month), Type de nœud de cache (Standard), Modèle de tarification (OnDe...					
	Amazon Simple Storage Service (S3)	∅ -	0,34 USD	27,08 USD	-	EU (Paris)	Stockage standard S3 (1000 Go per mois), Taille moyenne des objets S3 Standard (16 Mo), Demandes PUT, COPY, POST, LIST envoyées à S3 Standard (5000), GET, SELECT et toutes les autres requêtes pr...					
	Amazon CloudFront	∅ -	0,00 USD	105,00 USD	-	EU (Paris)	Transfert de données en sortie vers Internet (1000 Go per mois), Transfert de données en sortie vers l'origine (1000 Go per mois)					
	AWS Web Application Firewall (WAF)	∅ -	0,00 USD	75,00 USD	-	EU (Paris)	Nombre de listes de contrôle d'accès Web (listes ACL Web) utilisées (5 par mois), Nombre de règles ajoutées par liste ACL Web (10 par mois), Nombre de groupes de règles par liste ACL Web ( par mois), ...					

# Questions / Réponses

# Voies d'améliorations :