



LES BASES DU CLOUD COMPUTING

- DURÉE DE LA FORMATION :
 - 7 heures
- Prérequis conseillés pour la formation :
 - Avoir une connaissance générale des systèmes d'informations
 - Avoir des notions de base en informatique et sur les architectures des systèmes et des réseaux
 - Disposer de connaissances de base sur Linux et/ou sur Windows
- OBJECTIFS DE LA FORMATION :
 - Comprendre les éléments fondamentaux, bénéfices et enjeux des solutions Cloud
 - Comprendre l'impact du Cloud sur les ESN
 - Disposer d'un tour d'horizon des acteurs du Cloud
 - Concevoir une stratégie Cloud pour l'entreprise



© Ilki SAS tous droits réservés

3

3



SOMMAIRE

INTRODUCTION

CLOUD COMPUTING

FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN

L'ÉVOLUTION DES ESN

L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

SOFTWARE AS A SERVICE

PLATFORM AS A SERVICE

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

CONCLUSION



© Ilki SAS tous droits réservés

4



SOMMAIRE



INTRODUCTION

CLOUD COMPUTING

FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN

L'ÉVOLUTION DES ESN

L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

SOFTWARE AS A SERVICE

PLATFORM AS A SERVICE

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

CONCLUSION



© Ilki SAS tous droits réservés

5

5



INTRODUCTION

• LE CLOUD : UNE RÉPONSE À TOUTES NOS QUESTIONS ?



© Ilki SAS tous droits réservés

6



INTRODUCTION

• DÉFINITION OU DÉFINITIONS...

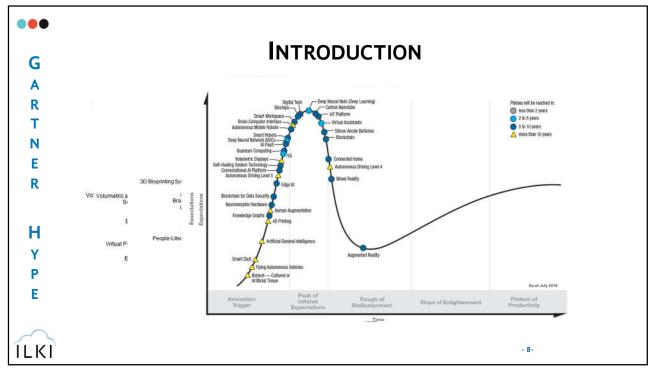
- Larry Ellisson:
 - « The computer industry is the only industry that is more fashion-driven than women's fashion »
- D'où vient le mot Cloud ?
 - Représentation classique sur tout schéma pour représenter Internet
 - Signifiant « tout ce que l'on ne connaît pas et que l'on ne peut pas représenter »
 - Par extension, accéder aux applications/données sans savoir où elles sont, qui les gèrent etc.
- Larousse 2020 :
 - Informatique en nuage (calque de l'anglais cloud computing): modèle d'organisation informatique
 permettant l'accès à des ressources numériques dont le stockage est externalisé sur plusieurs serveurs.



© Ilki SAS tous droits réservés

7

7





SOMMAIRE

INTRODUCTION



CLOUD COMPUTING

FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN

L'ÉVOLUTION DES ESN

L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

SOFTWARE AS A SERVICE

PLATFORM AS A SERVICE

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

CONCLUSION



© Ilki SAS tous droits réservés

9

9



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- LE CLOUD SELON LE NIST :
 - National Institute of Standards and Technology
 - Définition reprise par l'ISO: ISO/IEC 17788 Octobre 2014
 - 5 caractéristiques :
 - On demand self service
 - Broad network access
 - Resource pooling
 - Rapid elasticity
 - Measured service
 3 modèles de services :
 - SaaS
 - PaaS
 - laaS
 - 4 modèles de déploiement :
 - Cloud privé
 - Cloud communautaire
 - Cloud public
 - Cloud hybride



© Ilki SAS tous droits réservés

10



QU'EST-CE QUE LE CLOUD COMPUTING **5** CARACTÉRISTIQUES

ON DEMAND SELF SERVICE:

- L'utilisateur peut
 - Quand il en a besoin, sans intermédiaire humain et quel que soit le fournisseur de service
- Provisionner ou modifier de la puissance informatique

Réseau, serveurs, stockage.. **BROAD NETWORK ACCESS:**

- Toutes ces possibilités sont disponibles
 - A travers un réseau
 - Par des mécanismes standards
 - Depuis des postes hétérogènes : clients lourds, légers, mobiles...

RESOURCE POOLING:

- Les ressources informatiques (physiques ou virtuelles) sont regroupées (pooled) :
 - Pour plusieurs utilisateurs de différentes sociétés Multi-tenant = multi-locataire

 - Assignées dynamiquement et réassignées selon la demande
 - Pas de connaissance de l'exacte localisation
 - Eventuellement contrôle de la localisation à un haut niveau (pays, datacenter...)

RAPID ELASTICITY:

- Les capacités informatiques peuvent être provisionnées ou dé-provisionnées
 - Automatiquement le plus souvent
 - Mise à l'échelle (scale) vers le haut ou vers le bas
 - Impression de ressources illimitées disponibles à tout
 - Elasticité

MEASURED SERVICES

- Mesures permanentes
 - Selon le service (stockage, nombre d'utilisateurs...)
 - Contrôle et optimisation automatique des ressources
- Utilisation des ressources
 - Surveiller
 - Contrôler
 - Reporting
 - Transparence mutuelle entre le fournisseur et le consommateur



© Ilki SAS tous droits réservés

11

11



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

CARACTÉRISTIQUES CLASSIQUES:

- Massive scale
- Homogeneity
- Virtualization
- Resilient computing
- Low cost software
- Geographic distribution
- Service orientation
- Advanced security technologies



© Ilki SAS tous droits réservés



• LE CLOUD SELON LE NIST:

- National Institute of Standards and Technology
- Définition reprise par l'ISO : ISO/IEC 17788 Octobre 2014
- 5 caractéristiques :
 - On demand self service
 - Broad network access
 - Resource pooling
 - Rapid elasticity
 - · Measured service

• 3 modèles de services :

- SaaS
- PaaS
- laaS

4 modèles de déploiement :

- Cloud privé
- Cloud communautaire
- Cloud public
- Cloud hybride



© Ilki SAS tous droits réservés

13

13



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

• 3 MODÈLES DE SERVICES : SAAS

- Software as a Service
- · Logiciel hébergé chez un fournisseur :
 - Qui gère tout: mise à jour, support, évolution, qualité de service...
- Dédié (généralement) à une application ou un groupe d'applications
- C'est tout ?
- Pourquoi ne pas l'avoir fait avant ?
 - Hébergement en datacenter d'applications web par exemple...?



© Ilki SAS tous droits réservés

14



- SAAS: HISTOIRE
 - ASP:
 - Application Service Provider
 - En français, FAH:
 - Fournisseur d'applications hébergées
 - Très en voque 1998-2000 :
 - Jusqu'à l'explosion de la bulle Internet
 - Discours sur les applications :
 - · Les applications Web vont tout révolutionner
 - Mesdames les entreprises, redévelopper tout en Web!
 - Ftc



© Ilki SAS tous droits réservés

15

15



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- LIMITES DES APPLICATIONS WEB HISTORIQUES
 - Richesse fonctionnelle inférieure à une application classique
 - Le protocole est HTTP:
 - Pas de qualité de service par défaut sur TCP/IP
 - Protocole de transfert de fichiers pas optimisé
 - Le client est tout sauf un client léger :
 - Internet Explorer n'est pas un client léger...
 - Gestion des patchs par exemple
 - Il existait de nombreux problèmes de conflits :
 - ActiveX uniquement avec I.E.
 - Plusieurs JRE nécessaires :
 - Pas deux JRE sur le même poste
 - Le client riche n'a pas jamais décollé à cause de sa lourdeur (flash, silverlight...)



© Ilki SAS tous droits réservés

16



- LIMITES DES APPLICATIONS WEB HISTORIQUES FINALEMENT...
 - Des solutions de contournement :
 - Publication via Citrix d'Internet Explorer
 - Silos applicatifs selon JRE utilisé
 - Virtualisation applicative
 - Accélérateurs et optimiseurs de flux TCP/IP



© Ilki SAS tous droits réservés

17

17



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- SAAS: APPLICATIONS WEB POURQUOI UN RETOUR?
 - Une interface différente
 - Ajax
 - HTML5
 - HTML5
 - CSS3 (Cascading Style Sheets)
 - Présentation des documents HTML et XML
 - JavaScript
 - DHTML
 - Dynamic HTML
 - Fonctions collaboratives
 - API ouvertes
 - Service Oriented Architecture
 - Open Source



Connexion HTTP(S) Connexion HTTP(S)

Données ITT L+CSS:

Données ITT L+CSS:

Server web direction MC S

© Ilki SAS tous droits réservés

18



- SAAS: APPLICATIONS WEB SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE?
 - Unification des processus en utilisant des modules plus petits appelés « services » pour structurer des grosses applications
- SAAS EST UN DES CONCEPTS DE L'OPEN SOURCE :
 - Pas de déploiement :
 - Utilisation quel que soit le poste, y compris un mobile
 - Des mises à jour permanentes sans contraintes :
 - Plus de notions de migration
 - La « béta perpétuelle » : release often, release early
 - · Accessible depuis partout, même en déconnecté

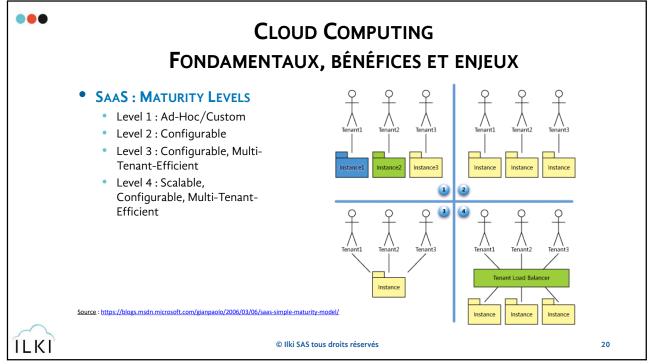
	Software	SaaS
Licence	« perpétuelle » + maintenance annuelle	Abonnement au nombre d'utilisateurs réels
Maintenance et mise à jour	Coûteuse	Incluse
Maintenance serveurs	Coûteuse	Mutualisée
Postes de travail	PC	PC, Smartphone, tablettes



© Ilki SAS tous droits réservés

19

19





• 3 MODÈLES DE SERVICES : PAAS

- Platform as a Service
- Plate-forme complète de développement et déploiement pour les applications en mode SaaS et services Web :
 - Conception, intégration de web services, développement, test, travail collaboratif, bug tracking, versioning...
 - Gestions des instances, scalable sur demande, gestion, monitoring et reporting...
- Socle normalisé pour toutes les étapes de développement d'une application
- · Abus de langage:
 - Par « réduction » :
 - Provisioning et management d'une infrastructure et des middlewares permettant le développement et le test des applications



© Ilki SAS tous droits réservés

21

21



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

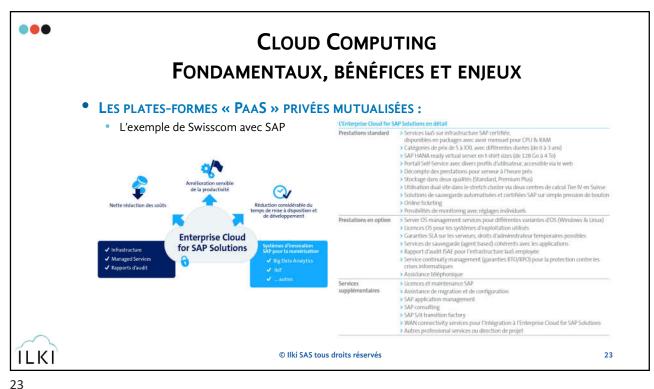
• LES PLATES-FORMES « PAAS » PRIVÉES :

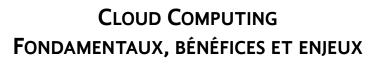
- Plate-forme de type « Lab management »
- C'est du laaS pour les développeurs
- Self-service :
 - Délégation de droits : création, nombre de VM, suppression, snapshots...
 - Découpe projets
- Catalogue de machines :
 - Templates OS
 - Templates Base de données
 - Templates Outil de développement
 - Etc.
- Idéalement relié au « Stage Management »



© Ilki SAS tous droits réservés

22



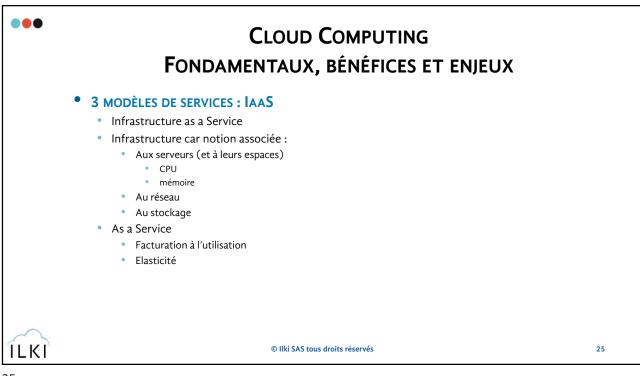


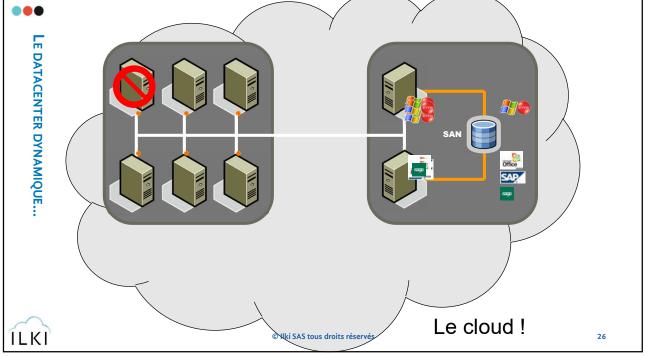
- LES VRAIES PLATES-FORMES PAAS POUR LES APPLIS CLOUD :
 - Managed versus productized platforms :
 - Public versus privé
 - · La plate-forme est gérée ou vous la gérez
 - Portable versus non portable :
 - Utilisation des spécifications et des API d'une plate-forme spécifique
 - ou pas de réécriture du code (juste des adaptations)



© Ilki SAS tous droits réservés

24







• CLOUD ET VIRTUALISATION:

- Toutes les technologies de virtualisation sont présentes dans le cloud :
 - Virtualisation de serveurs
 - Virtualisation de stockage
 - Virtualisation du réseau
 - Virtualisation de poste de travail



© Ilki SAS tous droits réservés

27

27



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

• LES BÉNÉFICES DE VOS ARCHITECTURES DE VIRTUALISATION

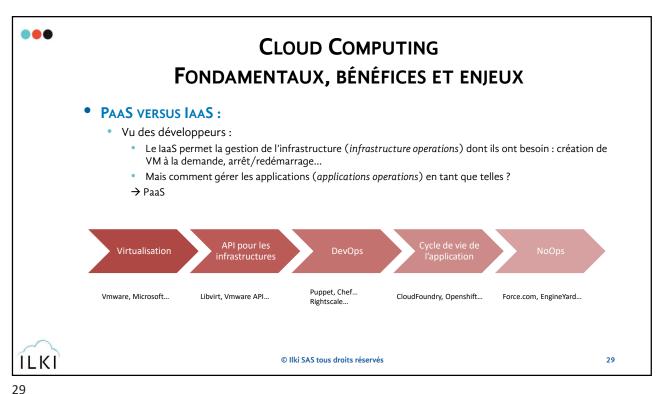
- Virtualisation de serveurs
 - Consolidation de serveurs
 - Disponibilité
 - Facilite les PRA
- Virtualisation de stockage
 - Gestion de l'hétérogénéité du stockage
 - Facilite les PRA
- · L'aspect « agilité » a été depuis démontrée
 - Déplacement à chaud de VM, DRS, Storage...
 - Snapshot, templates, clonage...
 - Provisionning des serveurs, des postes de travail...
 - Modifications non perturbatrices des LUN...

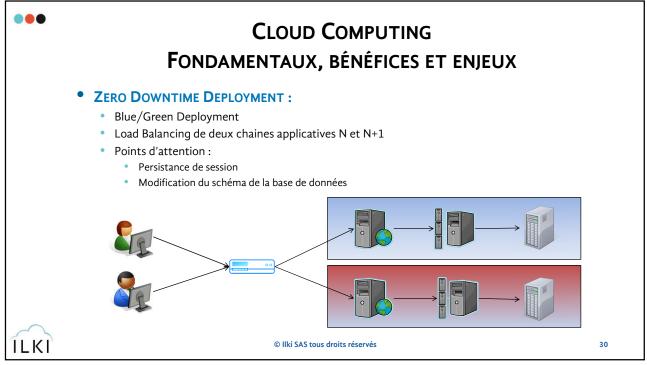
L'aspect « élasticité » a-t-il été démontré ? Elasticité 戶 Agilité

© Ilki SAS tous droits réservés

28









- **CONTINUOUS DEPLOYMENT:**
 - Feature flipping
 - Développement des mises à jour de version dans le code lui-même par une simple conditionnelle
 - Peut se faire à la granularité de l'utilisateur
 - Point d'attention :
 - Modification du schéma de la base de données



© Ilki SAS tous droits réservés

31

31



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

LES DERNIÈRES ÉVOLUTIONS : DOCKER ET **LES CONTAINERS**

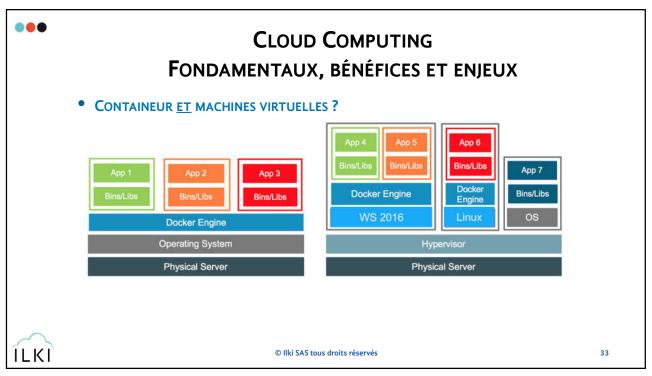


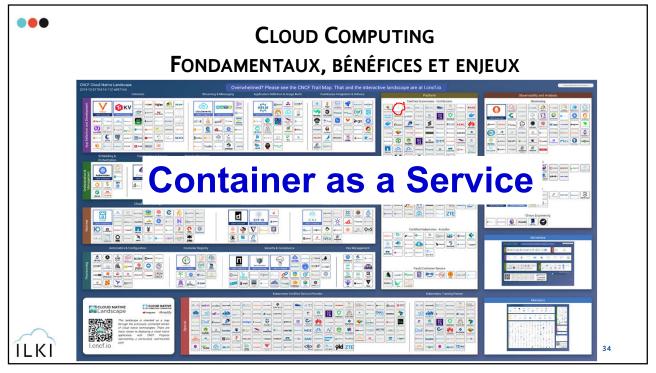
- Projet dotCloud (PAAS)
- Docker 0.1.0 le 25 mars 2013
- dotCloud devient Docker Inc. le 29 octobre 2013
- Principes
 - Plate-forme pour construire, délivrer et exécuter des applications distribuées
 - Fonctionne sous les distributions Linux 64 bits à partir du noyau 3.8+
 - Supportée par Amazon, Google, Rackspace...
- Caractéristiques
 - Léger
 - Portable
 - Autosuffisant

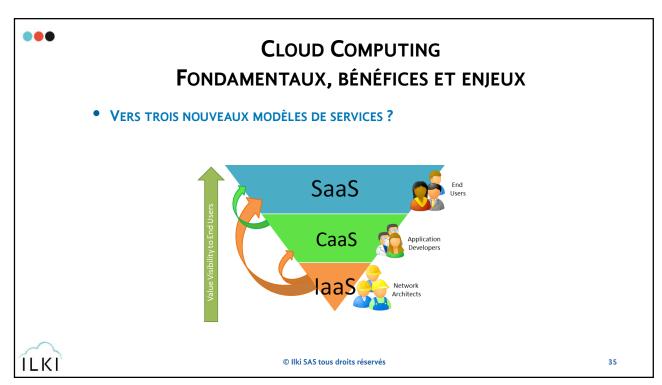




© Ilki SAS tous droits réservés









Perspectives: Serverless / Faas

- QUEL RAPPORT AVEC LES CONTAINERS ?
 - Le Faas repose sur un format de type container
 - Serverless = Event-Driven Architecture
 - Kubernetes = Long-Running Architecture
- PRINCIPE
 - Le principe du serverless consiste à déclencher la fonction requise à la demande via un déclencheur logiciel
 - Le principal bénéfice du FaaS consiste à permettre la scalabilité à zéro!
 - Ce mode de fonctionnement est particulièrement intéressant en termes de coût vis à vis des cloud providers et en terme d'optimisation des ressources en cloud privé



© Ilki SAS tous droits réservés

36



LE CLOUD SELON LE NIST:

- National Institute of Standards and Technology
- Définition reprise par l'ISO: ISO/IEC 17788 Octobre 2014

5 caractéristiques :

- On demand self service
- Broad network access
- Resource pooling
- Rapid elasticity
- Measured service

3 modèles de services :

- SaaS
- PaaS
- laaS

4 modèles de déploiement :

- Cloud privé
- Cloud communautaire
- Cloud public
- Cloud hybride



© Ilki SAS tous droits réservés

37

37



QU'EST-CE QUE LE CLOUD COMPUTING 4 MODÈLES DE DÉPLOIEMENT

CLOUD PRIVÉ

- Cloud pour un usage exclusif d'une organisation qui comprend ses propres clients (divisions, filiales...)
- Le cloud privé peut appartenir et être managé par l'organisation, une société tierce ou une combinaison des deux
- Le cloud privé peut exister en mode offpremises (hébergé) ou on-premises (sur site)

CLOUD COMMUNAUTAIRE

- Cloud construit pour une communauté d'utilisateurs de différentes organisations partageant des besoins communs (collectivités, sécurité, conformité...)
- Le cloud communautaire peut appartenir et être managé par une ou plusieurs des organisations impliquées, une société tierce ou une combinaison

Le cloud communautaire peut exister en mode off-premises (hébergé) ou onpremises (sur site)

CLOUD PUBLIC

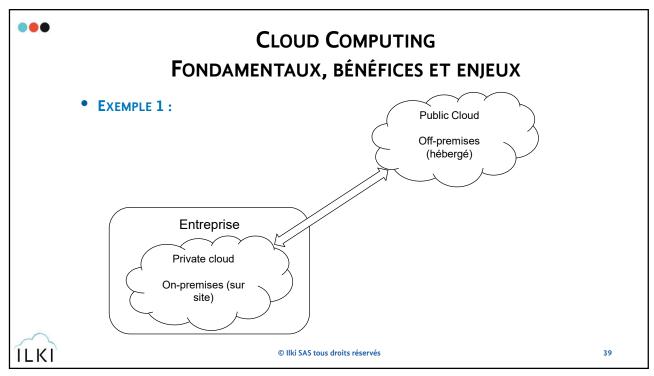
- Le cloud est ouvert et peut être utilisé par tout
- Le cloud public peut appartenir et être managé par une société commerciale, une institution gouvernementale ou universitaire ou une combinaison
- Le cloud public existe uniquement en mode off-premises (hébergé)

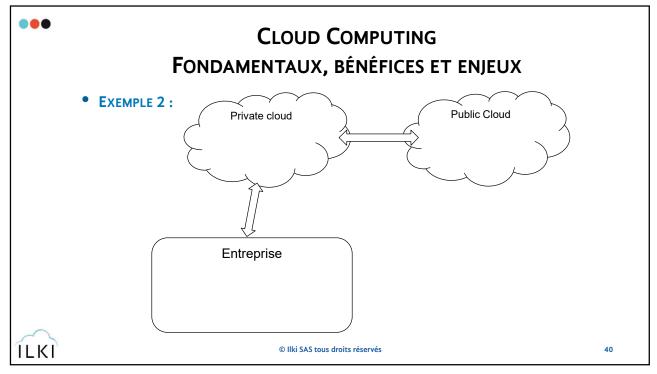
CLOUD HYBRIDE

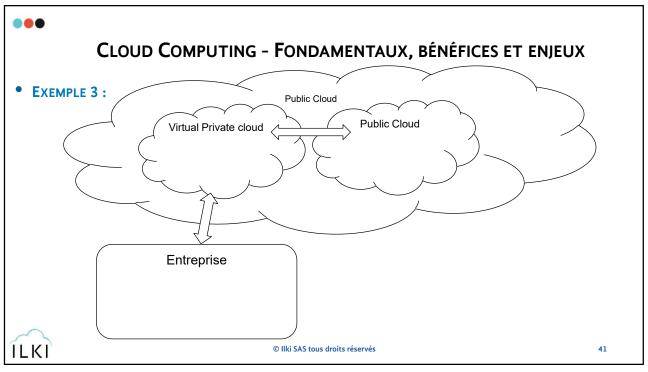
- Un cloud hybride est composé de deux ou plusieurs combinaisons de clouds (privé, public ou communautaire) qui représente un ensemble cohérent
- Les clouds sont reliés grâce à des technologies propriétaires ou standardisées permettant la portabilité des données et des applications

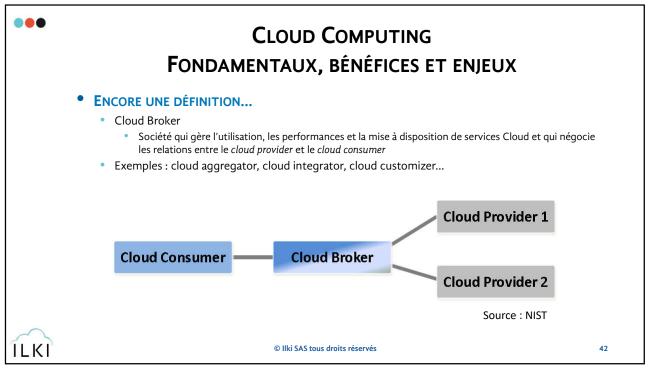


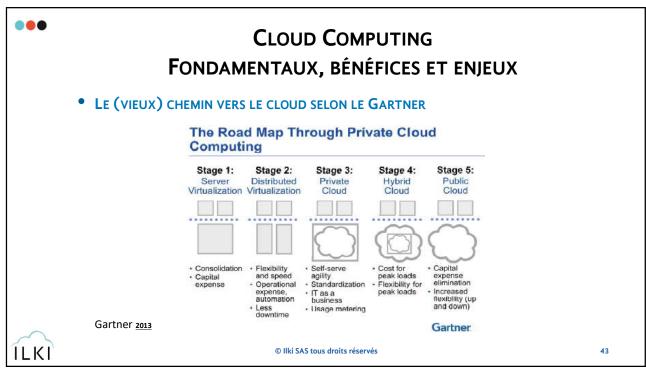
© Ilki SAS tous droits réservés











DÉFINITION VIEILLISSANTE

- CLOUD PRIVÉ VERSUS CLOUD PUBLIC ?
 - Cloud privé virtuel ?
- CLOUD PRIVÉ VERSUS CLOUD PUBLIC VERSUS CLOUD COMMUNAUTAIRE ?
 - L'exemple des datacenters dédiés AWS ou Azure pour le gouvernement américain
 - Quid des offres Azure Stack ou AWS Outposts?
- COMMENT DIFFÉRENCIER EN SAAS LES APPLICATIONS CLOUD NATIVES DES APPLICATIONS WEB HÉBERGÉES?
- PAAS VERSUS IAAS ?
- QUEL PLACE POUR LE PAAS AVEC LES CONTAINERS ET LES ORCHESTRATEURS DE CONTAINERS ?
 - Le CaaS remplace-t-il le PaaS?
- ET LE MULTI-CLOUD DANS TOUT CELA ? ET L'OMNI-CLOUD ?



© Ilki SAS tous droits réservés

44



LA PLUS SIMPLE DES DÉFINITIONS

CLOUD COMPUTING

- L'informatique comme commodités
 - Eau, gaz, électricité...
- Commodités = production, gestion de la capacité, transport... le tout facturé à la consommation effective

Donc les maitres mots sont

- Industrialisation
- Automatisation et orchestration
- Gouvernance
 - Engagements de niveaux de services
 - Contrat
 - Coûts
 - Interopérabilité



© Ilki SAS tous droits réservés

45

45



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

• LES BÉNÉFICES A PRIORI DU CLOUD:

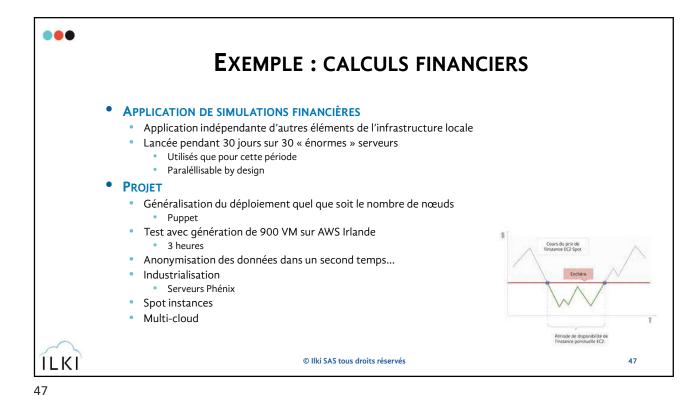
- Baisse des coûts :
 - Investissement moindre
 - Profite des coûts d'investissement plus bas du provider
 - Changement du modèle de coût :
 - Fonction de l'utilisation
 - Pay as you go
- Agilité des infrastructures :
 - Gestion à la demande
 - Provisionning très rapide
 - Développement, test, intégration...
- Datacenter:
 - Sécurité de fonctionnement
 - PRA facilité
- Elasticité:
 - Ajustement vers le haut ou vers le bas
 - Autoscaling & Cloud bursting



© Ilki SAS tous droits réservés

46

Quelques exemples



EXEMPLE: PSI DANS LE CLOUD

Cluster Firewall/Routeur

OVH

Production Paris

On demand Cloud

On demand Cloud

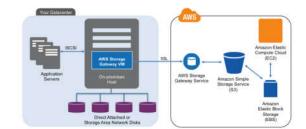
On demand Cloud

On demand Cloud



EXEMPLE: HYBRIDATION - STOCKAGE ET ARCHIVAGE DANS LE CLOUD

- AWS STORAGE GATEWAY
 - Appliance sur vSphere ou Hyper-V
- TROIS MODES
 - Gateway-Cached Volumes
 - Stockage off-premises avec Amazon S3 et cache des données les plus fréquentes sur site
 - Gateway-Stored Volumes
 - Stockage on-premises avec snapshots asynchrones dans Amazon S3
 - Gateway-Virtual Tape Library
 - Présentation iSCSI au logiciel de sauvegarde avec stockage off-premises dans Amazon S3 ou Glacier Virtual Tape Shelf
- Azure DataBox Gateway





© Ilki SAS tous droits réservés

49

49



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- LES LIMITES : FIABILITÉ, SLA ET CONTRATS
 - Réseau
 - Proverbe : no network, no work
 - Hébergeur
 - 2012 : le bug du 29 février 2012 chez Microsoft Azure
 - 2013 : Amazon entraine l'arrêt d'Instagram, de Vine...
 - 2014/2015 : Amazon reboote tous ses serveurs sans prévenir pour appliquer un patch Linux
 - 2016 : panne électrique sur la zone AWS australienne pendant 6 heures
 - 2017:
 - AWS : panne due à une erreur humaine dans un script...
 - OVH : SPOF oublié...
 - Quels SLA avec le provider ?
 - SLA réseau + SLA hébergement + SLA infogérance ?
 - Quels contrats?
 - Comment sortir du cloud ?
 - Comment changer de prestataire ?



© Ilki SAS tous droits réservés

50



- LES LIMITES : LES DONNÉES
 - Localisation
 - Comment garantir que les données sont localisées légalement ?
 - Quel droit au niveau européen ?
 - Confidentialité
 - Comment garantir la confidentialité des données ?
 - Quel est l'impact de la GDPR en mai 2018?
 - Quel est l'impact du Patriot Act et du Cloud Act ?



© Ilki SAS tous droits réservés

51

51



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- LES LIMITES : LES COÛTS
 - Les redevances logicielles
 - Tous les éditeurs proposent-ils des modèles de licences adaptés à l'élasticité ?
 - A l'usage
 - Quelle granularité dans le temps : seconde, minute, heure, jour, mois... ?
 - Si non, comment faire ?
 - Peut-on mélanger deux modèles ?
 - Comment contrôler ses coûts ?
 - Elasticité
 - Quels coûts pour le réseau?



© Ilki SAS tous droits réservés

52



- LES LIMITES: LES APPLICATIONS
 - Traditionnelles:
 - Besoin de fiabilité
 - Matériel redondant :
 - Agrégation du réseau
 - Stockage : multipathing
 - Déplacement de machine, HA ou Fault Tolerance
 - En cas de panne de la zone : réplication + images récupérées sur la zone de secours
 - Cloud:
 - · Conçu pour la panne : « Design for failure »
 - Ressources éphémères
 - Multi-site natif
 - En cas de panne de la zone : recréation de l'image et lancement

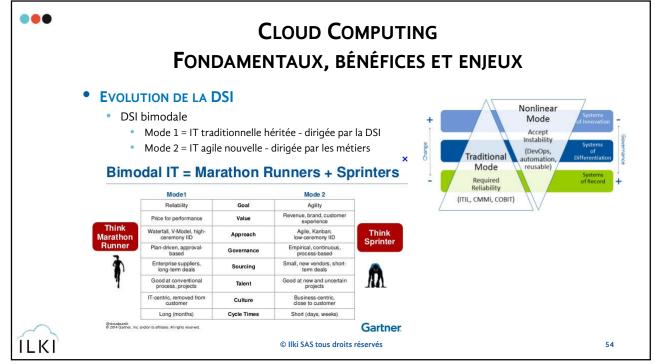
Besoins d'architectures complètement différentes



© Ilki SAS tous droits réservés

53

53





- LE CLOUD PRIVÉ ?
 - C'est de l'infogérance!
 - C'est de l'hébergement!



© Ilki SAS tous droits réservés

55

55



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- RÉPONSE : AGILITÉ ET... ÉLASTICITÉ
 - Industrialisation
 - Les infogéreurs n'ont pas toujours prouvé leur rentabilité par manque d'industrialisation
 - Les infogéreurs proposent généralement une gestion équivalente aux modes opératoires passés
 - Mutualisation
 - Les infogéreurs mutualisent généralement très peu : réseau (externe), sauvegarde, sécurité (externe)
 - Les infogéreurs ne savent pas proposer de l'élasticité avec les architectures actuelles et les modes opératoires actuels



© Ilki SAS tous droits réservés

56



- ELASTICITÉ : LA PANACÉE ?
 - Elasticité verticale :
 - Redémarrage des serveurs ?
 - Elasticité horizontale :
 - Votre application le permet-elle ?
 - Cloud bursting:
 - Quelle latence entre votre cloud privé et le cloud de débordement ?
 - Votre application le permet-elle ?



© Ilki SAS tous droits réservés

57

57



CLOUD COMPUTING FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

- CLOUD HYBRIDE : LES DÉFIS
 - Principes : un cloud privé et plusieurs clouds publics
 - 1^{er} défi : communication entre les applications
 - 2ème défi : fédération des identités
 - 3ème défi : sécurité entre les différents clouds
 - 4ème défi : performances du réseau entre les clouds
 - 5^{ème} défi : l'interopérabilité entre les clouds



© Ilki SAS tous droits réservés

58



- EN QUOI LA SÉCURITÉ DU CLOUD EST-ELLE DIFFÉRENTE DE CELLE DANS L'ENTREPRISE ?
 - Deux dimensions
 - Technique
 - La sécurité d'un point de vue purement technique au niveau du réseau est la même que celle dans le cloud
 - Chiffrement du flux, firewall, authentification forte...
 - Gouvernance
 - Conformité légale notamment sur la localisation des données, le transfert des données, la confidentialité des données...
 - Le contrat gouvernant le cloud provider, le Managed Service Provider, le cloud carrier...



© Ilki SAS tous droits réservés

59

59



CLOUD COMPUTING COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

- LA SÉCURITÉ DES INFRASTRUCTURES VIRTUELLES AUJOURD'HUI
 - Sécurité de fonctionnement
 - Sécurité réseau
- SÉCURITÉ : QUELQUES REMARQUES...
 - Les VM sont isolées...
 - Tant que l'hyperviseur n'a pas de bug...
 - Des failles ont été découvertes
 - Blue Pill 2006
 - CloudBurst 2009 Uniquement sur Workstation
 - Et depuis ?
 - Complexité
 - Machines virtuelles, switch virtuels, firewall virtuels, réseau virtuel...
 - Nombreux ports ouverts



© Ilki SAS tous droits réservés

60



- CONFORMITÉ LÉGALE : LE RGPD / GDPR
 - Règlement général sur la protection des données (« GDPR ») du 27 avril 2016 (abroge la directive 95/46/CE)
 - «données à caractère personnel», toute information se rapportant à une personne physique identifiée ou identifiable est réputée être une «personne physique identifiable» une personne physique qui peut être identifiée, directement ou indirectement, notamment par référence à un identifiant, tel qu'un nom, un numéro d'identification, des données de localisation, un identifiant en ligne, ou à un ou plusieurs éléments spécifiques propres à son identité physique, physiologique, génétique, psychique, économique, culturelle ou sociale;
 - Le règlement indique que le transfert de données personnelles est licite « sous condition » en dehors des états non membres de l'EEE qui protègeraient les données à un niveau inférieur





© Ilki SAS tous droits réservés

61

61



CLOUD COMPUTING COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

CONFORMITÉ LÉGALE

- Règles de transfert des données personnelles hors de l'Union européenne
 - Si le transfert se fait dans un pays ne présentant pas une protection suffisante
 - Clauses contractuelles types (CCT)
 - clauses de responsable de traitement à responsable de traitement
 - clauses de responsable de traitement à sous-traitant.
 - « Binding corporate rules » (BCR) au sein d'un même groupe
 - Politique d'une entreprise en matière de transferts de données
 - Le cas des Etats-Unis :
 - Jusqu'au 16 juillet 2020 : « Privacy shield »
 - Depuis, la Cour a invalidé la décision 2016/1250 relative à l'adéquation de la protection assurée par le bouclier de protection des données UE-États-Unis



© Ilki SAS tous droits réservés

62



Du début à la fin du Privacy Shield

- L'accord avec les Etats-Unis
 - EU Safe Harbor (sphère de sécurité) permet à une entreprise américaine de certifier qu'elle respecte la législation de l'Espace Economique Européen (EEE) lui permettant de transférer des données personnelles de l'EEE vers les Etats-Unis
- Invalidation par la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) le 06/10/2015
 - La mise à disposition des données personnelles des Européens aux agences de renseignement américaines portait atteinte au contenu essentiel du droit fondamental au respect de la vie privée
 - Les citoyens européens, par définition, ne disposent d'aucun recours pour protester contre l'utilisation de leurs données personnelles aux Etats-Unis
 - Mise en application fin janvier 2016
- EU-US Privacy Shield validé le 12 juillet 2016 et mise en pratique le 1er août 2016
 - Le G29 a toujours émis des doutes...
- EU-US Privacy Shield invalidé le 16 juillet 2020
 - Retour aux CCT et BCR ? -> attention aux obligation de protection équivalente à celle de l'EEE



© Ilki SAS tous droits réservés

63

63



CLOUD COMPUTING COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

LOCALISATION NE SIGNIFIE PAS CONFIDENTIALITÉ

- « Patriot Act » (Providing Appropriate Tools Required to Intercept ans Obstruct Terrorism Act)
 - Loi du Congrès des Etats Unis signée par G.Bush en 2001 qui prévoit (entre autres) à son Titre V le « Foreign Intelligence Surveillance ACT » (FISA) donnant accès au FBI aux données personnelles des fournisseurs (d'accès à) Internet, tout en interdisant aux groupes privés d'informer les personnes ciblées objet de la transmission de données.
 - Prolongée à plusieurs reprises, la loi a été ré-examinée en juin 2015 sans modification majeure → arrêt de la Cour de Justice Européenne sur le Safe Harbor → Privacy Shield
- Précisions en juin 2018 : Cloud Act (Clarifying Lawful Overseas Use of Data)
 - Clarification du Stored Communications Act
 - Encadre le fait que le gouvernement américain puisse obtenir les données à l'étranger
 - En cas d'enquêtes pénales « within such provider's possession, custody or control »
 - Avis partagés entre les GAFA et les associations de défense du Net et de la vie privée
 - Contradiction avec les articles 45 à 49 du RGPD
 - « Toute décision d'une juridiction ou d'une autorité administrative d'un pays tiers exigeant d'un responsable du traitement ou d'un sous-traitant qu'il transfère ou divulgue des données à caractère personnel ne peut être reconnue ou rendue exécutoire de quelque manière que ce soit qu'à la condition qu'elle soit fondée sur un accord international, tel qu'un traité d'entraide judiciaire, en vigueur entre le pays tiers demandeur et l'Union ou un État membre, sans préjudice d'autres motifs de transfert en vertu du présent chapitre. »



© Ilki SAS tous droits réservés

64



- SÉCURITÉ ET CONFIDENTIALITÉ : POINTS MAJEURS
 - Conformité aux règles et lois locales
 - L'engagement sur la localisation n'est pas négociable
 - Si les datacenters ne sont pas dans l'EEE ou dans un pays ayant le même niveau d'exigences
 - Demande d'autorisation spécifique de transfert auprès de la CNIL encadrée par
 - Model Clause CE et/ou Binding Corporate Rules
 - Dans l'idéal, chiffrer les données



© Ilki SAS tous droits réservés

65

65



CLOUD COMPUTING COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

- Le cas des données de santé en France
 - · L'exception des données de santé à caractère personnel
 - Hébergeurs certifiés HDS sur le territoire français
 - http://esante.gouv.fr/services/referentiels/securite/hebergeurs-agrees



© Ilki SAS tous droits réservés

66



- ASPECTS JURIDIQUES : LE CONTRAT CLOUD
 - Introduction:
 - Il existe aujourd'hui une multitude de contrats
 - Avec une tarification complexe et des engagements multiples
 - Peu de latitudes de négociation à espérer
 - Industrialisation
 - Idéalement avec une étroite collaboration Informatique / Achats
 - Du SaaS au IaaS :
 - Cloud = consommation liée à l'utilisation effective d'un service
 - Utility / Commodité : eau, électricité...
 - SaaS
 - Modèle généralement simple
 - Par unité de temps
 - Généralement le mois
 - Par utilisateur
 - Par consommation effective du service
 - Ex : Service de stockage = Go / Mois
 - laaS
 - Beaucoup plus compliqué...



© Ilki SAS tous droits réservés

67

67



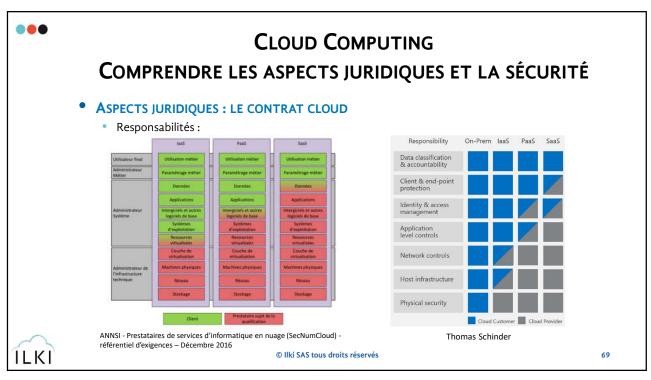
CLOUD COMPUTING COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

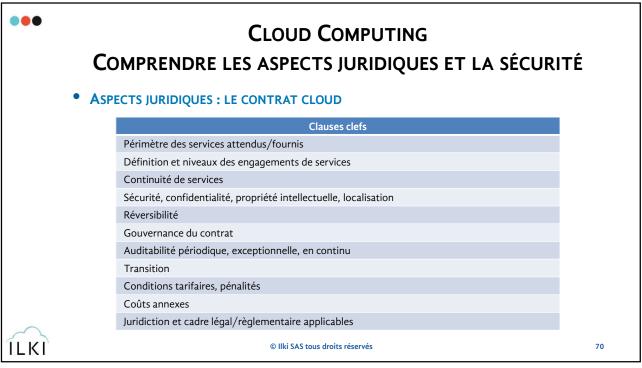
- ASPECTS JURIDIQUES: LE CONTRAT CLOUD
 - Mais avec quel contrat ?
 - Un contrat d'infogérance traditionnel (ou de MSP) :
 - C'est un marché de demande (sur mesure)
 - Se négocie de gré à gré -> le contrat est sur mesure
 - Sur un périmètre précis et les règles de son évolution sont décrites
 - Le client sait précisément où sont les ressources
 - Règles de paiement précises
 - Dans le Cloud :
 - C'est un marché d'offre (mass customisation)
 - Le périmètre est fluctuant
 - Même pour les grand clients le contrat est standard et sera mis en place « online »
 - Paiement à la consommation
 - Le fournisseur peut changer les termes et conditions, c'est au client de tracer les changements



© Ilki SAS tous droits réservés

68







CONFORMITÉ RÉGLEMENTAIRE

- · Organisation internationale de normalisation :
 - ISO 27001 Management de la sécurité de l'information
 - "Exigence en vue de la mise en œuvre, de la tenue à jour et de l'amélioration continue d'un Système de Management de la Sécurité de l'Information."
 - ISO 27002 Code de bonne pratique
 - "Outils de référence pour la mise en œuvre et le maintien d'un SMSI ou pour les organisations mettant en œuvre des mesures de sécurité de l'information largement reconnues."
 - ISO 27005 Gestion des risques liés à la sécurité de l'information
 - "Lignes directrices relatives à la gestion des risques en sécurité de l'information."
 - ISO 27018 (Code de bonne pratique pour la protection des informations personnelles identifiables (PII))
 - "Outils de référence pour la mise en œuvre et le maintien d'un Système de Management de la Sécurité de l'Information en Nuage ou pour les organisations mettant en œuvre des mesures de sécurité de l'information largement reconnues."



© Ilki SAS tous droits réservés

71

71



SOMMAIRE

INTRODUCTION

CLOUD COMPUTING

FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ



L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN

L'ÉVOLUTION DES ESN

L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

SOFTWARE AS A SERVICE

PLATFORM AS A SERVICE

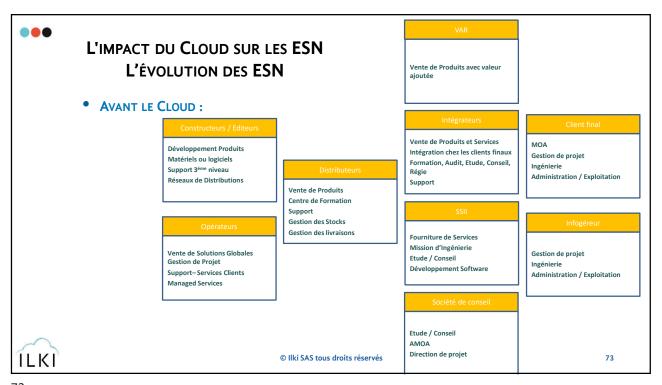
INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

CONCLUSION

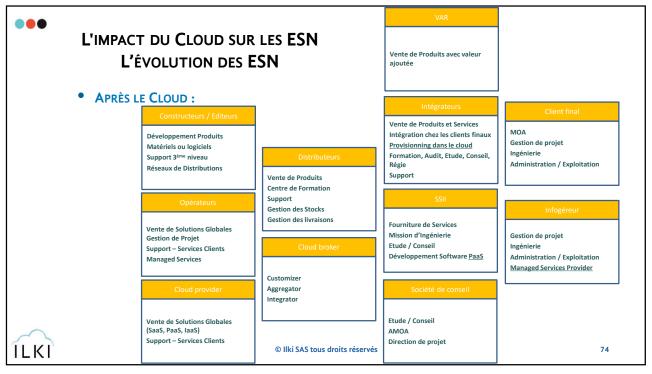


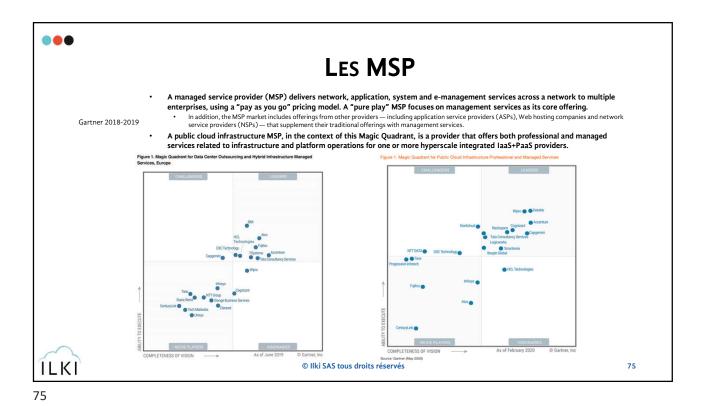
© Ilki SAS tous droits réservés

72



/3







ACCOMPAGNER LES MÉTIERS DE L'IT

• CLOUD = AUTOMATISATION DE NOMBREUSES TÂCHES D'ADMINISTRATION ET D'EXPLOITATION

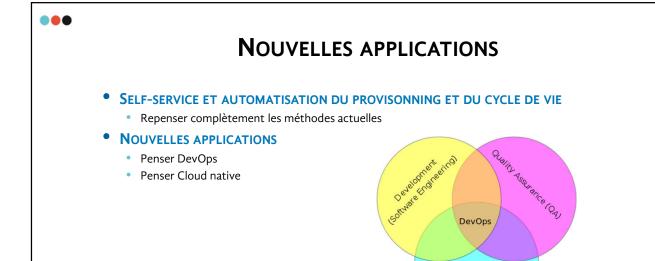
> Implication des RH

- Que vont devenir les administrateurs systèmes ?
- CLOUD = LES DÉVELOPPEURS DOIVENT PRENDRE EN COMPTE LES DIMENSIONS OPS
 - Que vont devenir les développeurs traditionnels?
- Nouveaux métiers
 - Architecte de service cloud
 - Spécialiste orchestration
 - Gestionnaire de service cloud
 - Administrateur de services cloud
- EVOLUTION D'AUTRES MÉTIERS
 - Capacity planning → FinOps,
 - Sécurité,
 - Monitoring...



© Ilki SAS tous droits réservés

76





© Ilki SAS tous droits réservés

Technology Operations

77

Source : CCL - Rajiv Pant

77



L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

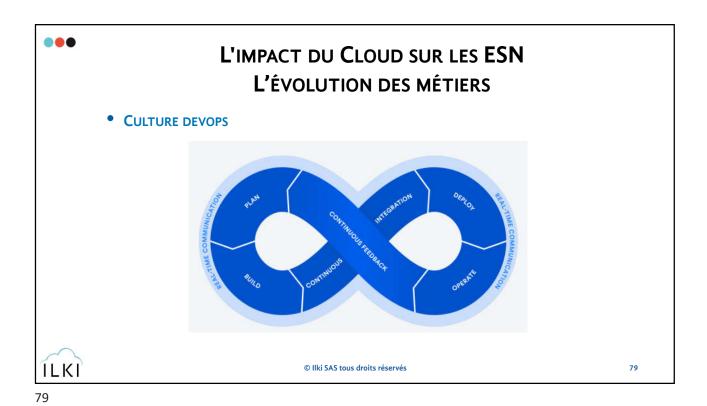
CULTURE DEVOPS

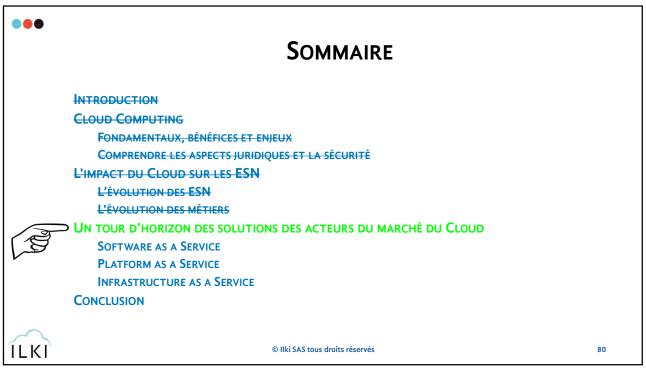
- Qu'est-ce que la culture Devops ?
 - La notion de Devops doit se voir sous l'angle humain...
 - ... et pas seulement entre développeurs et administrateurs !
 - Différents principes permettant de faciliter le travail et la relation entre les différentes équipes impliquées dans la gestion d'un Système d'information
 - Adapter et innover dans l'organisation des équipes, la culture d'entreprise, les technologies pour rendre le travail plus efficace
- Les 4 piliers de la culture devops
 - Collaboration : favoriser la collaboration et la communication entre équipes
 - Affinité : favoriser le partage et la définition d'objectifs communs entre différentes équipes
 - Outils : outiller les équipes afin de mieux piloter, structurer, surveiller, accélérer les changements du SI
 - Scalabilité : organiser et mettre en œuvre des pratiques pour accompagner le développement du SI

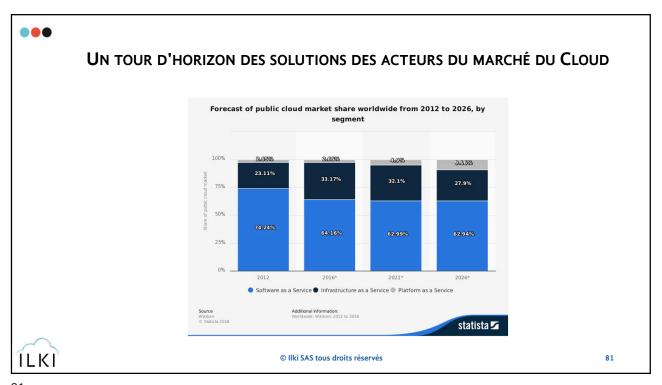


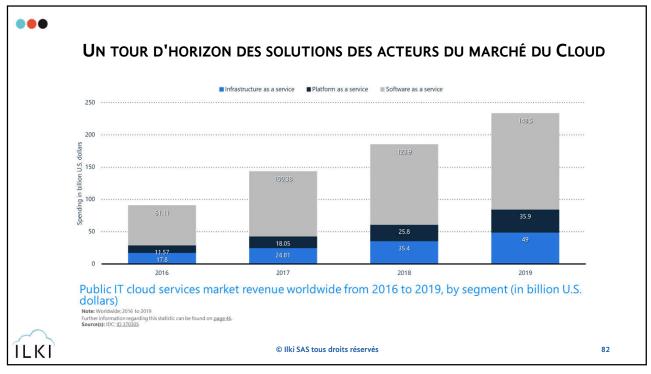
© Ilki SAS tous droits réservés

78



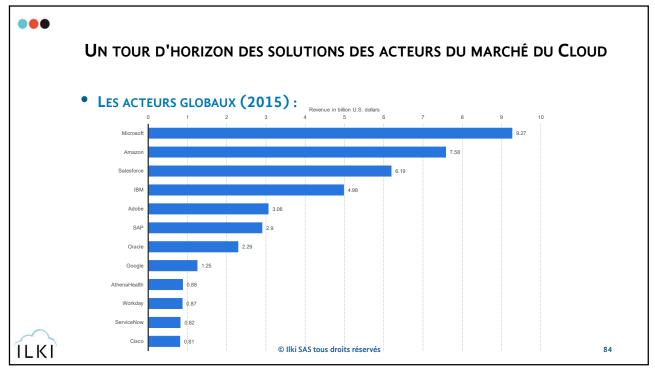








--





Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

- SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise
 - · Les acteurs du travail collaboratif
- PLATFORM AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - BYOPaas = Build, Bring ou Buy?
- INFRASTRUCTURE AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Les éditeurs de laaS (les enablers)
 - Les fournisseurs de laaS (providers)



© Ilki SAS tous droits réservés

85

85



Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

- SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise :
 - Les outils de CRM
 - Les outils RH
 - Finances
 - ERP
 - Les acteurs du travail collaboratif :
 - Office 365 et Google Apps
 - Les réseaux sociaux d'entreprise : Slack...
 - Les outils de gestion de projet



© Ilki SAS tous droits réservés

86



Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

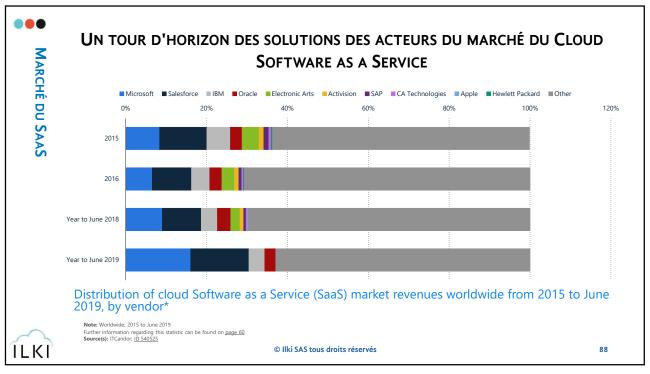
- PROBLÉMATIQUE:
 - Quelle stratégie Cloud pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...?
 - SaaS, IaaS, PaaS?
 - Cloud privé, public, hybride?

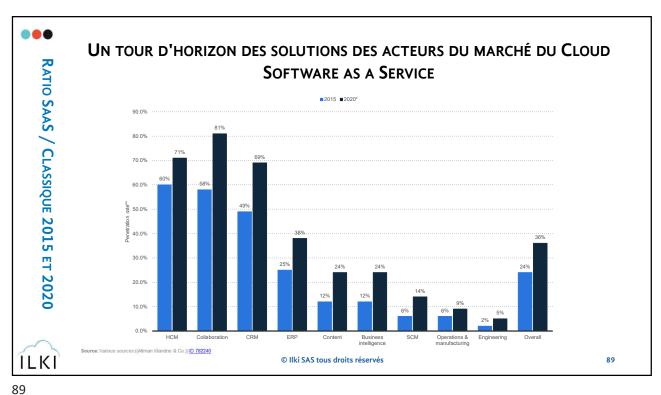
ILKI

© Ilki SAS tous droits réservés

87

87



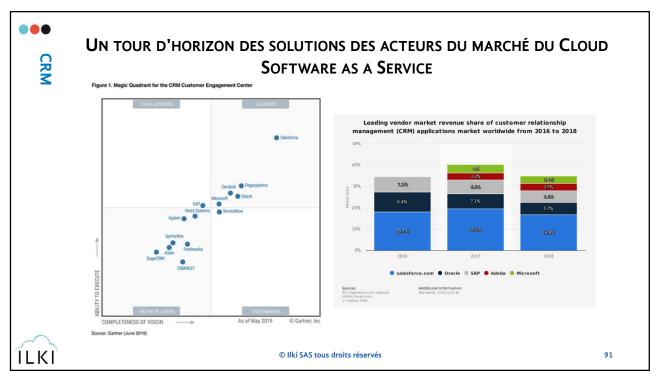


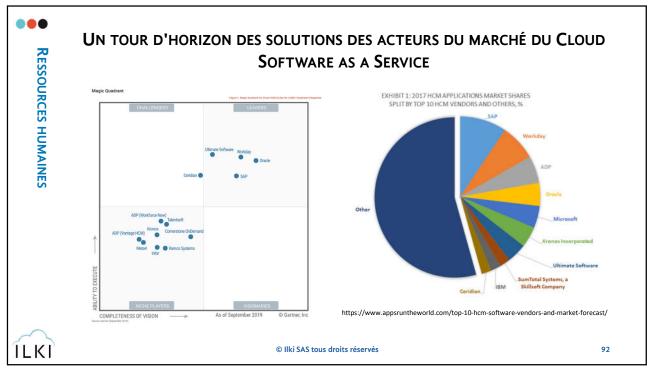
Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud SOFTWARE AS A SERVICE SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ

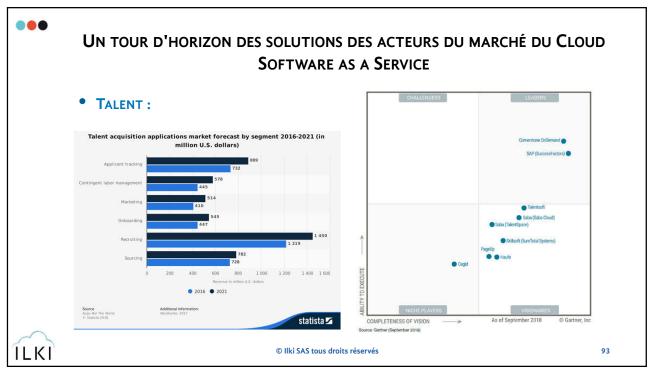
- - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise
 - Les outils de CRM
 - Les outils RH
 - Finances
 - ERP
 - Les acteurs du travail collaboratif
 - Office 365 et Google Apps
 - Les réseaux sociaux d'entreprise : Slack...
 - Les outils de gestion de projet

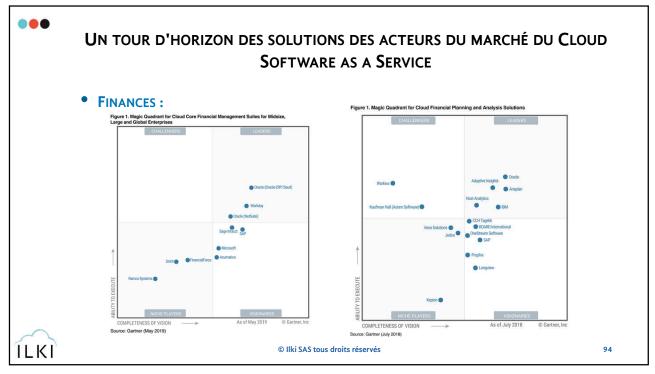


© Ilki SAS tous droits réservés











Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

- SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise
 - Les outils de CRM
 - Les outils RH
 - Finances
 - ERP
 - Les acteurs du travail collaboratif
 - Office 365 et Google Apps
 - Les réseaux sociaux d'entreprise : Slack...
 - Les outils de gestion de projet



© Ilki SAS tous droits réservés

95

95



Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

MICROSOFT 365 APPLICATIONS & SERVICES

- Applications
 - Online (web)
 - Local
 - Mobile
- Services cloud
 - Stockage des données
 - Messagerie instantanée
 - Réseau social d'entreprise
 - Outils de collaboration
 - ...







Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

- G SUITE:
 - Suite applicative proposée par Google intégrant :
 - Gmail, Agenda, Hangout Chat Meet Materials
 - Drive, Cloud Search
 - Docs, Sheets, Forms, Slides, Sites, Apps Scripts, Keep, Jamboard
 - · Administration, Vault, Appareils mobiles, Work Insights
 - https://gsuite.google.com/intl/fr/features/





© Ilki SAS tous droits réservés

97

97



Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Software as a Service

- D'AUTRES TRÈS À LA MODE
 - Gestion de projet :
 - Trello, ActivCollab, planner...
 - Chatops ou équivalent :
 - Moyen de communication collaboratif centré sur la conversation qui rassemble les personnes, les discussions, les robots, les outils et les fichiers en un seul endroit central. (Wikipedia En)
 - Permettre aux employés de voir clairement et rapidement ce qui doit être fait à un moment donné.
 - Vise à accroître la transparence et la productivité tout en améliorant la collaboration et l'engagement des employés.
 - Slack, Teams, Watson Workspace...
 - Doodle ou équivalent :
 - Planification collaborative
 - Doodle, FindTime...
 - Réseau Social d'Entrerpise :
 - Gartner: « Enterprise Social Software is typically used to enhance social networks, <u>both within and across</u> key
 members of the enterprise supply and distribution chains. Implementers view social networks as an important
 method for enhancing communications, coordination and collaboration for <u>business purposes</u> »
 - Facebook Workplace, Yammer...



© Ilki SAS tous droits réservés

98



Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

- SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise
 - Les acteurs du travail collaboratif
- PLATFORM AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - BYOPaas = Build, Bring ou Buy?
- INFRASTRUCTURE AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Les éditeurs de IaaS (les enablers)
 - Les fournisseurs de laaS (providers)



© Ilki SAS tous droits réservés

99

99



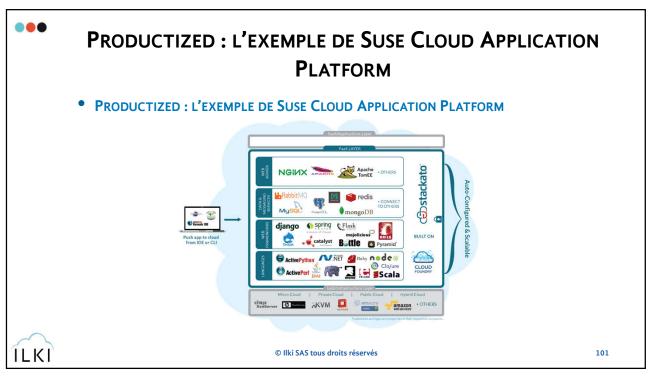
Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud Platform as a Service

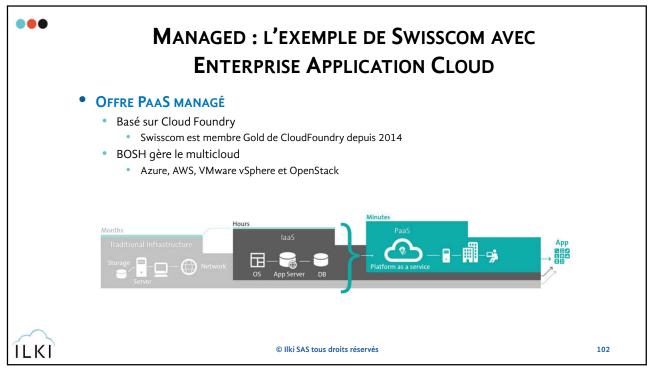
- LES ACTEURS DU PAAS
 - BYOPaaS = Build, Bring or Buy?
 - 2 grands acteurs : Cloud Foundry et OpenShift
 - Cloud Foundry et ses variantes : Pivotal, SUSE Stackato, IBM, Iron Foundry, Apprenda, AppFog...
 - Red Hat OpenShift
 - OpenShift Origin, OpenShift Online, OpenShift Container Platform, GetUp Cloud,
 - Multitudes d'autre acteurs :
 - Heroku, Kel, Cloudify, AppScale...
 - PaaS non-portables: Salesforce1.com, Microsoft Azure, Google App Engine...



© Ilki SAS tous droits réservés

100







Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

- SOFTWARE AS A SERVICE: LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Quelle stratégie pour les acteurs historiques : Microsoft, Oracle...
 - Les acteurs des logiciels d'entreprise
 - Les acteurs du travail collaboratif
- PLATFORM AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - BYOPaas = Build, Bring ou Buy?
- INFRASTRUCTURE AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Les éditeurs de laaS (enablers)
 - Les fournisseurs de laaS (providers)



© Ilki SAS tous droits réservés

103

103



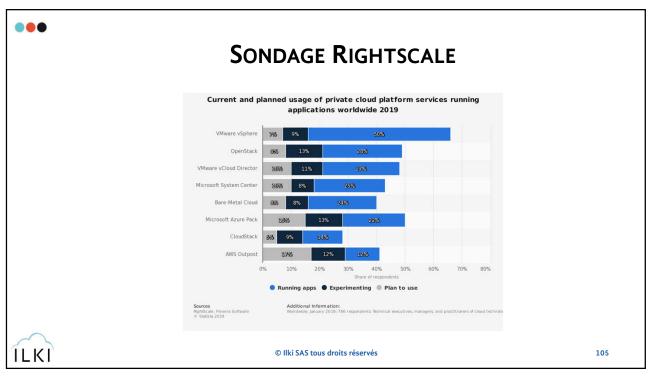
UNE ÉVOLUTION DES ACRONYMES

- Du Cloud Management Platform au Cloud Management Platform...
- EN PASSANT PAR
 - SDDC : Software Defined Data Center
 - VMware en 2013
 - Microsoft à partir de Windows 2016
 - Cloud Operating System
 - Openstack
 - Cloud Computing Platform
 - Cloudstack



© Ilki SAS tous droits réservés

104





OPENSTACK

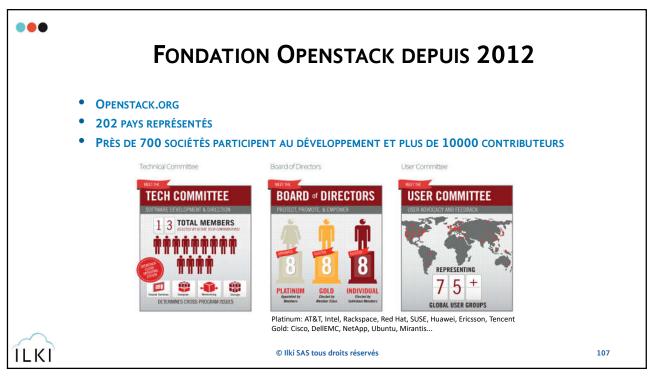
- PROJET OPEN SOURCE INITIÉ PAR LA NASA ET RACKSPACE EN JUILLET 2010
 - Regroupement des projets Plateforme Nebula (NASA) et de Rackspace Cloud File
 - Développé en Python
- OBJECTIF INITIAL:
 - Favoriser l'adoption et permettre à tous de créer des clouds privé/public
 - Réduire le lock-in
 - Opensource (License Apache 2.0)
- VERSIONS
 - 21 octobre 2010 : première sortie Austin
 - Une version tous les 6 mois... d'une durée de 18 mois
 - Octobre 2019 : Train
 - Mai 2020 : Ussuri

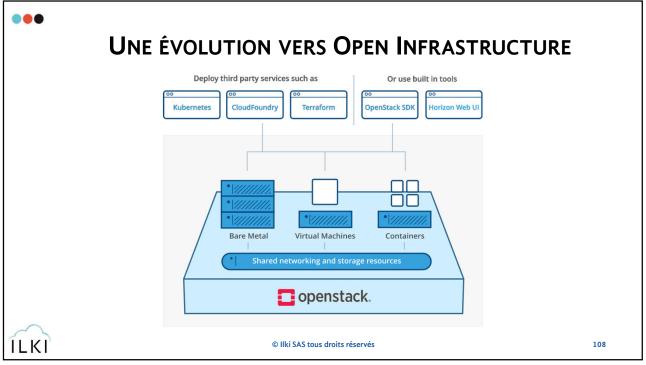
Exercice: Citez-moi des clouds publics basés sur Openstack?

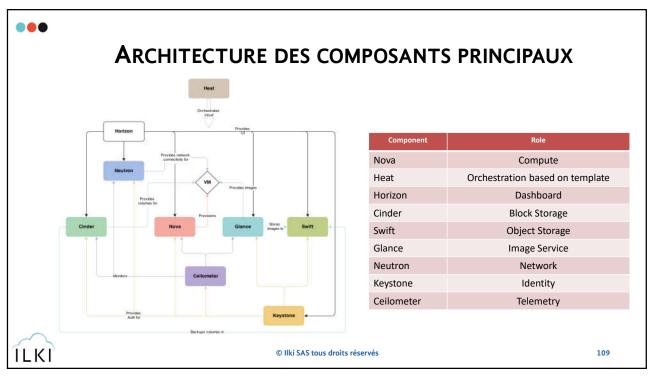


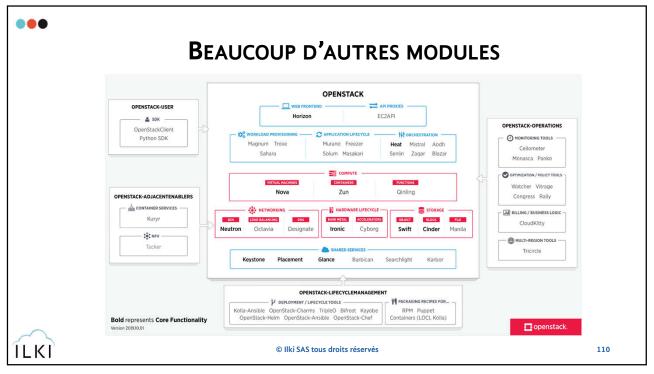
© Ilki SAS tous droits réservés

106











DES DISTRIBUTIONS

- ANALOGIE AVEC LINUX
 - Le noyau Linux a été très peu installé ad hoc
 - Les distributions ont apporté la maturité : installation, support, outils...
 - Linux Kernel versus GNU Linux
- LES DISTRIBUTIONS
 - Provenant du monde Linux : RedHat, Suse, Ubuntu, Debian...
 - Provenant des constructeurs/éditeurs : IBM, Huawei, Oracle, Cisco (metacloud et piston), DELLEMC (CloudScaling)... et VMware
 - Provenant des fondateurs : Rackspace
 - Provenant de nouveaux acteurs : Mirantis...
- HTTPS://WWW.OPENSTACK.ORG/MARKETPLACE/DISTROS/

Enablers		Managed Openstack	
Logiciels	Mirantis CP	On-premises	Platform9
	Suse		Ubuntu Bootstack
	Redhat		IBM Bluebox
	Vmware		Mirantis Opscare
Matériels	IBM	Off-premises	Rackspace
	Oracle		
	Huawei		



© Ilki SAS tous droits réservés

111

111



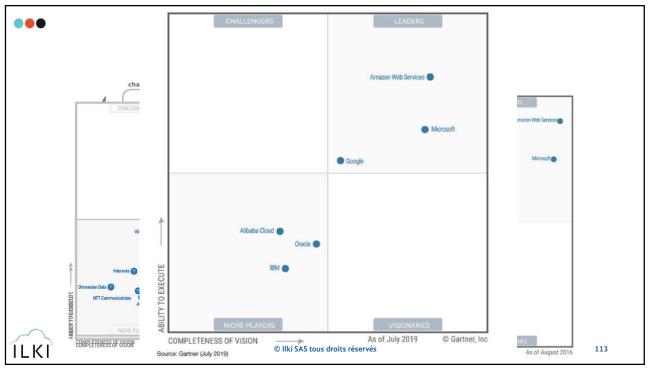
SOMMAIRE

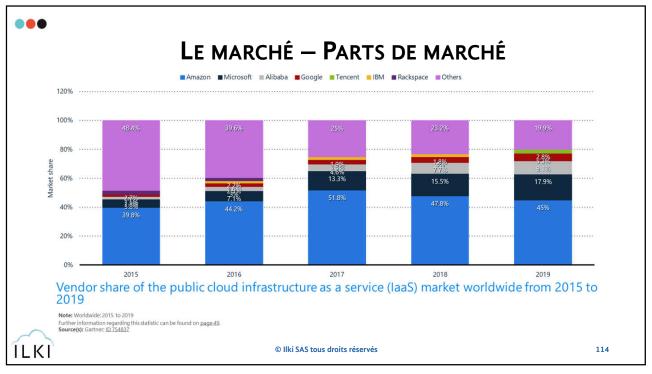
- INFRASTRUCTURE AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Les éditeurs de cloud (enablers)
 - Les fournisseurs de cloud public (providers)
 - Les éditeurs du multi-cloud et cloud hybride

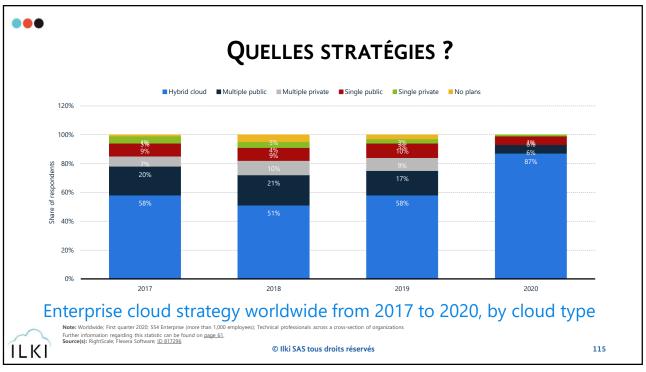


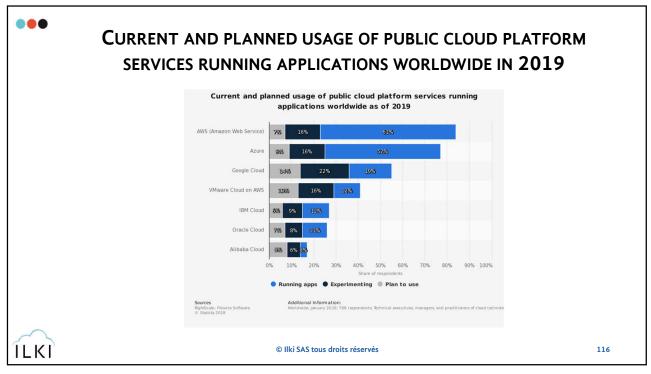
© Ilki SAS tous droits réservés

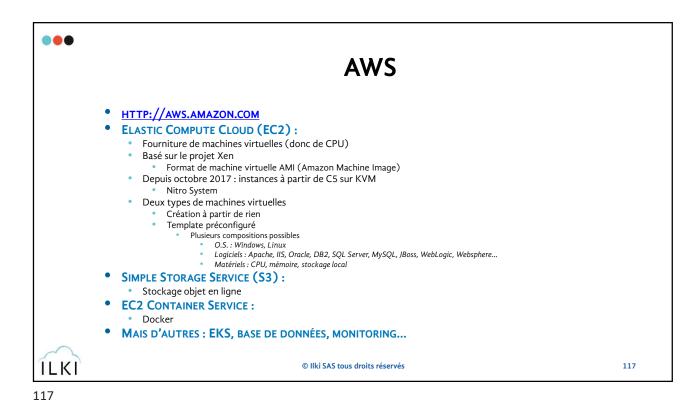
112



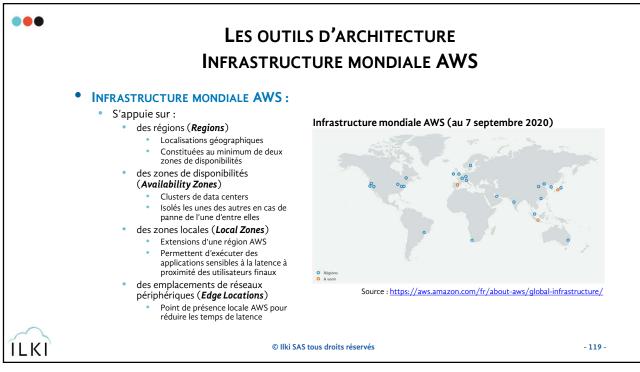


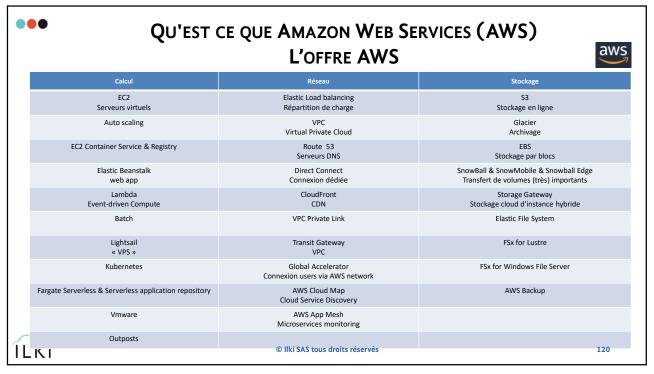






Qu'est ce que Amazon Web Services (AWS) **AWS MARKETPLACE DES SERVICES TIERS:** • Catalogue numérique de listes de logiciels : Business Applications Data Products Industries Créés par des prestataires indépendants Software Permet de simplifier la recherche, le test, l'achat et le déploiement de logiciels Desktop Apps s'exécutant sur AWS • De multiples catégories : Infrastructure Software DevOps **Business Applications** Desktop Apps 8 24 (學) 雪 ILKI © Ilki SAS tous droits réservés 118





Qu'est ce que Amazon Web Services (AWS) L'OFFRE AWS						
Déploiement et gestion	Migration	Gouvernance	Coûts	Identité	Sécurité	
AWS Management console, CLI, console mobile	Application Discovery Service Agent (VM) ou agentless (vCenter)	Config Inventory & changes	AWS cost explorer & AWS Cost and usage report	Cloud Directory Native directory	CloudHSM et KMS Gestion et stockage des cléde de chiffrement	
Systems Manager Vue unifiée des services AWS	Server Migration Service	CloudTrail Suivi d'activité users	AWS Budgets	Directory Service Active Directory	Inspector & Guard Duty Analyse de la sécurité des applications	
CloudWatch Surveillance et admin ressources	Database Migration Services	Cloud Tower multi account	Reserved Instance Reporting	Cognito Application Directory	Certificate manager	
Personal Health Dashboard	SnowBall & SnowMobile	Organizations Cross AWS account	License Manager	IAM User access	Macie Découverte, classement et protection des données	
CloudFormation & Service Catalog	Transfer for SFTP	Trusted Advisor Vérification des bonnes pratiques AWS	Saving Plans	Single Sign On	WAF & shield (DDOS)	
OpsWorks Chef et Puppet	AWS Migration Hub				Firewall Manager	
Well-architectured Tool	AWS Datasync				Secrets Manager	
Managed Services	CloudEndure Migration				Security Hub & Artifact Compliance center & report	

ons Base de données RDS Instance de DB relationnelle MySQL, Postgr SQL Server, MariaDB	Analytique EMR reSQL, Oracle, Hadoop hébergé	Services applicatifs SWF
Instance de DB relationnelle MySQL, Postg SQL Server, MariaDB	=	SWF
		SWF Workflow applicatif
DynamoDB NoSQL DB	Kinesis Traitement flux de données en temps réel	SQS File d'attente de messages
Elasticache Service de cache en mémoire	Data Pipeline Traitement périodique des données	SES Envoi d'e-mails
Redshift ive Entrepôt de données	Elasticsearch	SNS Notification en mode Push
Aurora chat High performance DBR	CloudSearch Moteur de recherche pour site Web	Step functions Coordinations des applications distribué
		API gateway
	Athena SQL / S3	Amazon MQ
DocumentDB MongoDB	Glue Chargement et préparation de données	AppSync
	Managed Streaming for Apache Kafka	3
55	Redshift Entrepôt de données Aurora chat High performance DBR SS Neptune (BD de graphes), Quantur (transaction sécurisée) & Timestrean E RDS on VMware Internes DocumentDB	Redshift Entrepôt de données Aurora Chat Aligh performance DBR Neptune (BD de graphes), Quantum Ledger (transaction sécurisée) & Timestreams (temps) RDS on VMware Athena SQL / S3 DocumentDB MongoDB Redshift Elasticsearch CloudSearch Moteur de recherche pour site Web Authena SQL / S3 Glue Chargement et préparation de données

AWS POUR LES DÉVELOPPEURS

• TOUT POUR DÉVELOPPER :

- CodeCommit : Stockage du code dans des dossiers Git
- CodeBuild : Ecriture et test de code : Java, Ruby, Python, Go, Node.js, Android, Docker
- CodeDeploy
- CodePipeline: Release & continuous delivery
- X-Ray: analyse & debug
- Coretto : OpenJDK
- CodeStar / Cloud9
 - Applications AWS et IDE
- ET DES SERVICES APPLICATIFS POUR IA, IOT, ML, MOBILE, MULTIMEDIA, VR, JEUX, BLOCKCHAIN, ROBOTIQUE...

Annonces Re:Invent 2019

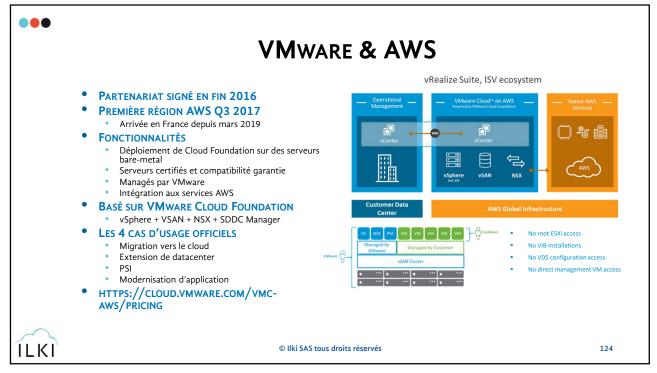
- AWS Local Zones
- Fargate Spot
- Outposts GA
- AWS Braket (quantique)
- Nouvelles Instances EC2 ARM
- Machine Learning



© Ilki SAS tous droits réservés

123

123





MICROSOFT AZURE

HISTORIQUE

- Complément laaS de la plate-forme initiale orientée PaaS
- Depuis juin 2012
- Machines Windows et Linux
- Cloud basé sur Hyper-V
- Fédération d'identités basée ADFS

Numéro 2 incontesté

• Malgré un départ assez tardif

UNE OFFRE LARGE

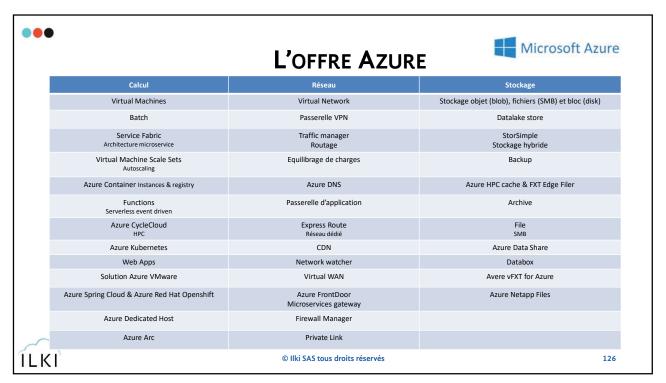
- Compute: VM, Containers, Functions, Serverless...
- Stockage: Blob, SMB, Disk...
- Réseau : Virtual Network, Express Route, CDN...
- Et beaucoup d'autres : base de données, monitoring, migration, gouvernance, sécurité...
- Mais à chaque fois, un peu moins qu'AWS...
- Pour développer : Visual Studio Team Services & application center, Dev/test lab (templates)...
 - Avec des services applicatifs autour de App Service (Web & mobile apps), IoT, Media, Al, ML, Blockchain, VR/AR...
- MARKETPLACE

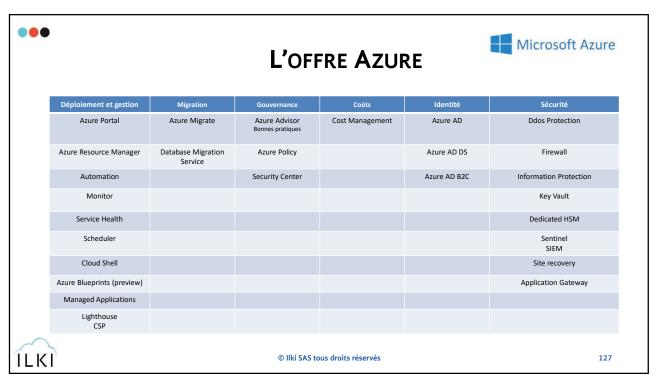


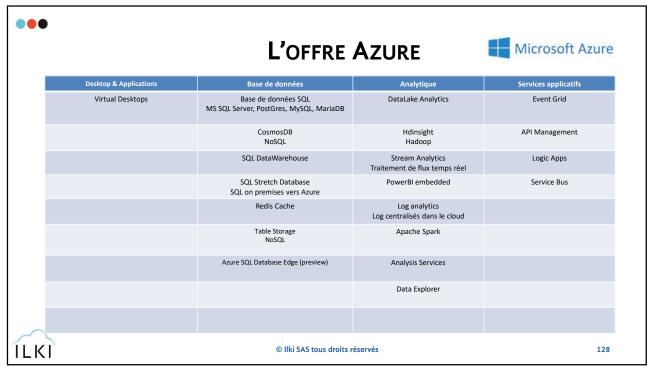
© Ilki SAS tous droits réservés

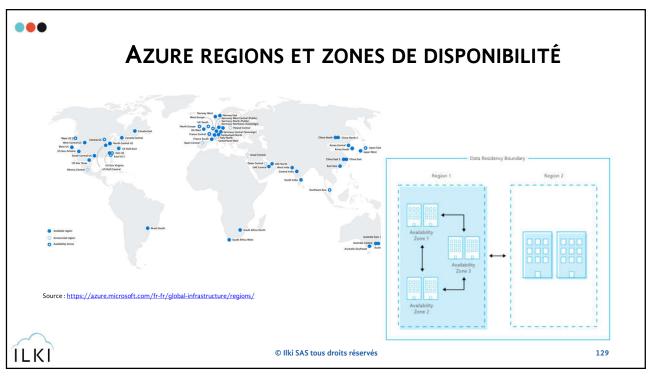
125

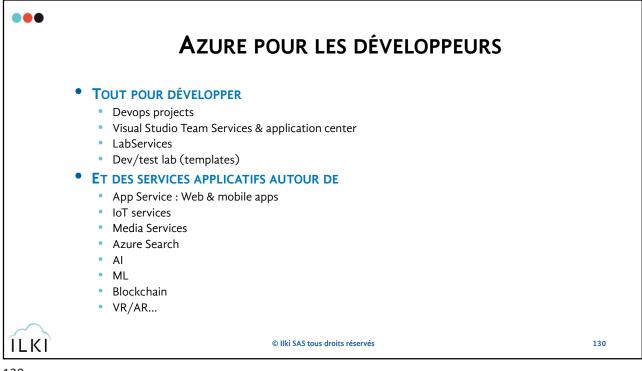
125













ALIBABA CLOUD

NUMÉRO 3 MONDIAL

- Aliyun sur Chine
- 42% de part de marché en Chine
- Chiffre d'affaires à 90% en Chine
- En dehors de la Chine, Alibaba Cloud est le plus généralement utilisé dans la région Asie/Pacifique à la recherche d'une plate-forme pour les charges de travail agiles (Gartner)

- Basé sur Xen et KVM (Elastic Compute Service)
- Stockage blocs (Cloud disks)
- Stocke objet (Alibaba Object Storage Service)
- Service CDN
- Service de conteneurs basé sur Docker (Cloud Container Service)
- Cloud privé possible
- Variété de services de couche laaS-PaaS, y compris services de base de données (ApsaraDB)...

DATACENTERS

- Plusieurs régions en Chine
- États-Unis (côtes Est et Ouest), Allemagne, Australie, Hong Kong, Indonésie, Japon, Inde, Malaisie, Singapour, Émirats arabes unis et Royaume-Uni.



© Ilki SAS tous droits réservés

131

131



L'ARRIVÉE TARDIVE DE GOOGLE...

HISTORIQUE

- Google Cloud Compute Engine
 - Basé sur KVM comme hyperviseur
- Juin 2012 : première version limitée
 - Debian et CentOS uniquement
 - Pas de SLA
 - « preview » officiellement
- Décembre 2013 : lancement officiel
 - CoreOS depuis mai 2014 SLA de 99,95%

N°4 MONDIAL AVEC 4% DE PARTS DE MARCHÉ

- Mais en forte croissance
- **U**NE OFFRE ENCORE RÉDUITE
 - Mais avec une croissance très élevée
 - Très orientée « type 2 »
- **LEADER DE KUBERNETES**
- UN NOMBRE DE RÉGIONS ENCORE LIMITÉ
 - Europe: Belgique, Londres, Pays-Bas, Zurich, Francfort, Finlande



© Ilki SAS tous droits réservés

132

...

GCP POUR LES DÉVELOPPEURS

• DES OUTILS DE DÉVELOPPEMENT

- SDK Cloud (CLI)
- Container Builder
- Cloud Source Repository (Git)
- Cloud Tools
 - Android Studio, Intellij, Powershell, Visual Studio, Eclipse, Gradle, Maven...
- Cloud Test Lab

ET DES SERVICES APPLICATIFS AUTOUR DE

- Biq Data
- IoT
- Al,
- Media,
- ML...



© Ilki SAS tous droits réservés

133

133



OVH

- DATACENTERS: ROUBAIX, GRAVELINES, STRASBOURG, PARIS, VARSOVIE, SINGAPOUR
 - Rachat de vCloud Air :
 - 7 datacenters aux US
 - 2 en Europe
 - 1 en Australie

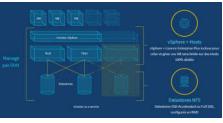
TECHNOLOGIES

- Serveurs OVH refroidis par eau
- Stockage OVH
 - NAS ZFS avec cache SSD
- Portail OVH

OFFRES

- Cloud privé
 - Historiquement vSphere as a Service
 - Serveur physique hôte avec vSphere préinstallé
 - Gestion manuelle des VM
- Offre Veeam as a Service
- Cloud public
 - OpenStack / KVM

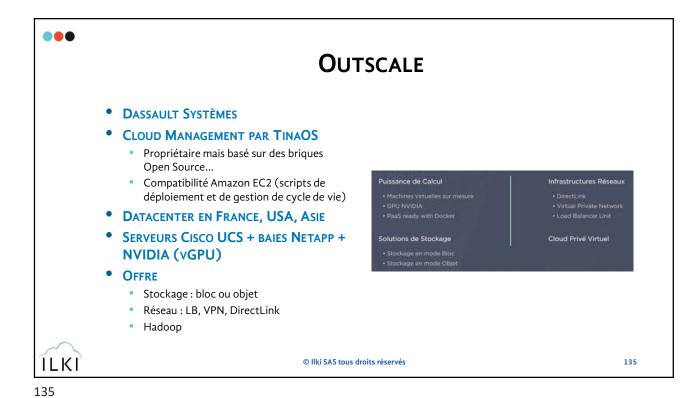






© Ilki SAS tous droits réservés

134



DES ACTEURS 100% CLOUD PRIVÉ

Output



LE CLOUD SOUVERAIN

- ANDROMÈDE
- « CLOUD SOUVERAIN » = SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE DROIT FRANÇAIS AVEC DES DATACENTERS EN FRANCE
 - Grand emprunt = 2x75 M\$ de la Caisse des dépôts
- SEPTEMBRE 2012
 - Numergy
 - SFR et Bull
 - Cloudwatt
 - Orange et Thalès
- DÉCEMBRE 2015
 - Numergy
 - Bull racheté par ATOS
 - SFR veut sortir
 - · L'état aussi...
 - Sous procédure de sauvegarde au 13 octobre 2015
 - · Racheté par SFR
 - Cloudwatt
 - Racheté par Orange



© Ilki SAS tous droits réservés

137

137



Nouvelle stratégie d'Orange : Orange Flexible Engine

- Basé sur Openstack et Huawei
- MEMBRE DE CLOUD ALLIANCE
 - Orange Flexible Engine
 - Huawei Cloud
 - Telefonica Cloud
 - T-Systems
 - Russie en 2018
- POINT UNIQUE
 - 1 seul contrat Flexible Engine donne accès à toutes les ressources de la Cloud Alliance
 - Une seule facture, pour l'utilisation de Flexible Engine et de la Cloud Alliance
 - 1 seul Help-desk pour le support L1
 - Une seule authentification pour accéder à toutes les consoles de la Cloud Alliance via un SSO



© Ilki SAS tous droits réservés

138



Nouvelle stratégie de l'Etat : Initiative France Cloud

CONSTAT

- « Les données de l'Etat sont actuellement stockées sur 50.000 serveurs répartis dans 120 datacenters
 - + 50.000 autres serveurs locaux »

SUITE AU CLOUD ACT, APPEL À PROJETS

 Gagné par la Direction interministérielle du numérique et du système d'information et de communication de l'Etat (Dinsic)

Mettre en place une offre de cloud d'État : FRANCE CLOUD

Objectif: développer des capacités cloud pour l'État afin accélérer la mise à disposition des services numériques innovants et de réduire les coûts d'hébergements et de réveloppement du SI de l'État

Bénéfices: Le cloud est un mode de consommation à l'usage de ressources informatiques à distance (infrastructures, services...). L'État pourra bénéficier d'une variété de solutions répondant à ses différents bésoins, notamment de sécurité, d'économies, ou de recours aux dernières innovations. Le cloud favorise également la mise en œuvre de méthodes agiles qui permettront d'accélèrer le développement de services numériques innovants pour les usagers et les agents.

Financement : 24,3 millions d'€



© Ilki SAS tous droits réservés

139

139



TROIS NIVEAUX D'EXIGENCE

- « UN CLOUD EXTERNE » :
 - Pour les données jugées non-sensibles qui pourront être hébergées par des acteurs industriels étrangers,
- « UN CLOUD DÉDIÉ » :
 - Destiné aux données régaliennes, confiées aux hébergeurs français,
- « UN CLOUD INTERNE » :
 - Pour les informations les plus sensibles, comme celle du ministère des armées, qui continueront à être hébergées par l'Etat.
- RFI LANCÉ EN OCTOBRE 2018 EN COLLABORATION AVEC L'UGAP
- RFP en 2019
 - OVH
 - Outscale



© Ilki SAS tous droits réservés

140



CONCLUSION

- LE CLOUD PUBLIC EST DOMINÉ PAR AMAZON ET MICROSOFT
 - Présents dorénavant en France
 - Google grandit très vite
 - Et devrait arriver en France
- OVH ET IKOULA SONT LES ACTEURS FRANÇAIS LES PLUS AVANCÉS
- LE MARCHÉ DU CLOUD PRIVÉ HÉBERGÉ DEVIENT DE PLUS EN PLUS MATURE ET CERTAINS ACTEURS SONT RÉELLEMENT AVANCÉS
 - Mais beaucoup d'acteurs se disent Cloud Provider alors qu'ils ne font que de l'hébergement
- L'ARGUMENT DE NUMERGY ET CLOUDWATT AVAIT ÉTÉ LA NOTION DE « CLOUD SOUVERAIN »
 - Et ce fut un énorme flop...
 - Avec un retour lié au « cloud act »?
- LE MARCHÉ ÉVOLUE VERS L'HYBRIDATION ET LE MULTI-CLOUD



© Ilki SAS tous droits réservés

141

141



SOMMAIRE

- INFRASTRUCTURE AS A SERVICE : LES SOLUTIONS DU MARCHÉ
 - Les éditeurs de cloud (enablers)
 - Les fournisseurs de cloud public (providers)
 - Les éditeurs du multi-cloud et cloud hybride



© Ilki SAS tous droits réservés

142



LES ENABLERS

- LES ACTEURS DE LA VIRTUALISATION
 - Microsoft SCVMM
 - VMware vCloud
 - Nutanix
- LES NOUVEAUX ACTEURS



© Ilki SAS tous droits réservés

143

143



LE CLOUD VU PAR MICROSOFT

- MICROSOFT EN TANT QU' « ENABLER » ET « PROVIDER »
- PROVIDER
 - SaaS
 - Office 365, Dynamics...
 - Paas/laas
 - Azure
- ENABLER
 - Hyper-V + SCVMM
 - 2010 : rachat d'Opalis → Orchestrator
 - Windows Server 2016 + 2019



© Ilki SAS tous droits réservés

144



SCVMM 2019

GESTION DE « CLOUDS PRIVÉS »

- Self-service—Self-service admins can delegate management and usage of the private cloud, while having no knowledge of
 underlying physical resources. They don't have to ask the private cloud provider for administrative changes, except to request
 increased capacity and quotas as required.
- Opacity—Self-service admins don't need any knowledge of underlying physical resources.
- Resource pooling—Administrators can collect and present an aggregate set of resources, such as storage and networking
 resources. Resource usage is limited by the capacity of the private cloud and by user role quotas.
- Elasticity—Administrators can add resources to a private cloud to increase the capacity.
- Optimization—Usage of the underlying resources is continually optimized without affecting the overall private cloud user experience.

SYSTEM CENTER ORCHESTRATOR

PACK D'INTÉGRATION À AZURE POUR LE CLOUD HYBRIDE

- Portail commun on-premises / off-premises
- App-Controller = self-service commun



© Ilki SAS tous droits réservés

145

145



LE CLOUD VU PAR VMWARE: ENABLER

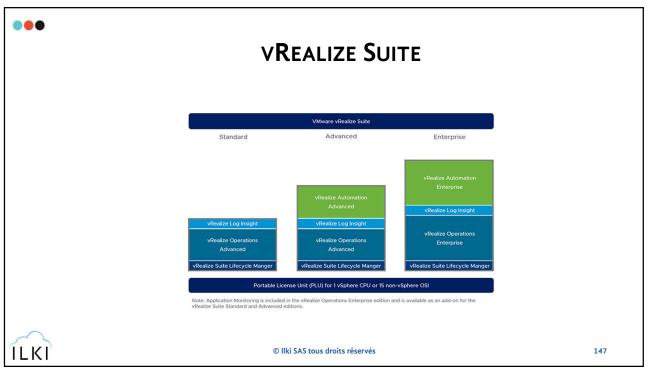
- DEPUIS 2010
 - vSphere 4.1+ : augmentation de la scalabilité
 - Regroupement de plusieurs produits autonomes
 - Sortie de vCloud Director
- REPOSITIONNEMENT STRATÉGIQUE DEPUIS 2012
 - Sortie de Zimbra (Telligent), CloudFoundry et SpringSource (Pivotal = spin-off)
 - Ouverture (DynamicOps, Nicira)
- 2013 : SOFTWARE-DEFINED DATA CENTER
 - Compute, Network (NSX), Storage (VSAN)
 - Provider avec vCloud Air
- 2015 : REFONTE DU LICENSING ET INTÉGRATION D'OPENSTACK
- 2016: ENCORE UNE REFONTE DU LICENSING ...
 - vRealize Suite, vCloud suite, Vcloud fundation...
- 2017 : REVENTE DE VCLOUDAIR ET LANCEMENT DE L'OFFRE AVEC AWS
- 2018 : VMWARE CLOUD SERVICES
- 2019 : HYBRID CLOUD PLATFORM : ENCORE UN BUNDLE

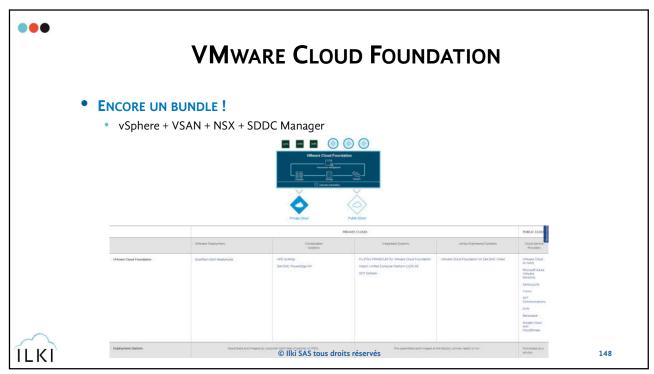
- 2009 SpringSource : web application development and management : PaaS
 - 2010 Zimbra : messagerie : SaaS
- 2010 Cloud Foundry : PaaS
- 2011 SlideRocket : hébergement de présentation : SaaS
- 2011 SocialCast : collaboratif : SaaS
- 2011 Digital Fuel : finance : SaaS
- 2012 Cetas Software : big data ; DynamicOps : orchestration : laaS ; Nicira : réseau : laaS
- 2013 Desktone : DaaS ; Virsto : Stockage
- 2014 Airwatch : MDM/MAM
- 2015 Immidio EUC
- 2016 Arkin SDN
- 2017 Wavefront Containers monitoring; VeloCloud: SD-WAN
- 2018 CloudVelox: migration clouds; CloudCoreo: Sécurité cloud; E8 security: EUC; CloudHealth: gestion des coûts cloud; Heptio: CaaS; Dell EMC Service Assurance Suite: SDN
- 2019 Aetherpal: EUC; Bitnami: packages applications (containers); AVI Networks (SDN); bitFusion (cluster de GPU); Uhana (SDN – Analytics); veriFlow (SDN – troubleshooting); Pivotal...; Carbon Black (Sécurité)



© Ilki SAS tous droits réservés

146

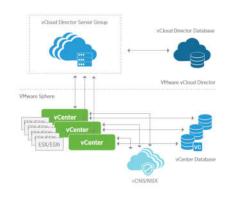






VMware **vCloud Director**

- RÉSERVÉ AUX SERVICES PROVIDERS
- vSPHERE & NSX
- vDC VIRTUAL DATA CENTER
- VCLOUD AVAILABILITY FOR VCLOUD DIRECTOR
- PLUG-IN TERRAFORM





© Ilki SAS tous droits réservés

149

149



CONCLUSION SUR LES ACTEURS HISTORIQUES DE LA VIRTUALISATION

MICROSOFT

- "Hybrid is the destination, not the journey"
- Microsoft de bout en bout
 - Avec très peu d'ouverture

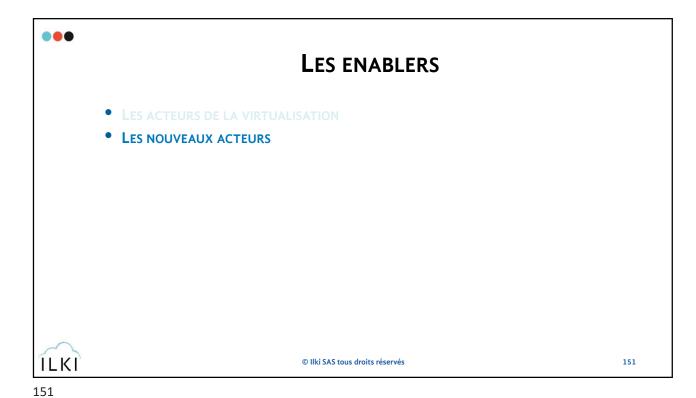
VMWARE

- Beaucoup d'offres pour tout le monde
- VMware de bout en bout
 - Ouvert mais surtout avec AWS
 - Moins avec les autres



© Ilki SAS tous droits réservés

150



RIGHTSCALE

- RACHETÉ PAR FLEXERA FIN 2018
- LEADER DANS LE DOMAINE DU MULTICLOUD
 - Cloud privés
 - CloudStack, OpenStack, vSphere
 - Cloud publics
 - AWS, Azure, Google, Rackspace, IBM
 - Appliance vSphere on-premises
- GESTION
 - Des prix selon les clouds
 - Des disponibilités
 - Des capacités
- DEUX PRODUITS
 - Righscale Optima : gestion et optimisation des coûts
 - Righscale Cloud Management Platform



© Ilki SAS tous droits réservés

152

8



CLOUDFORMS

- MANAGEIQ REDHAT 2014 (OPENSOURCE)
- CLOUDFORMS « MANAGER OF MANAGERS »
- DÉVELOPPÉ EN RUBY ON RAILS
- PROGRAMMABLE EN RUBY
- Multi-cloud
 - Hyper-V, vSphere, RHEV,
 - Amazon, Google, Azure, Openstack
 - Docker

FORTE INTÉGRATION AVEC REDHAT

- Openstack laaS
- Openshift PaaS/CaaS
- Ansible IAC
- NETWORK
 - SDN Neutron Openstack





© Ilki SAS tous droits réservés

153

153



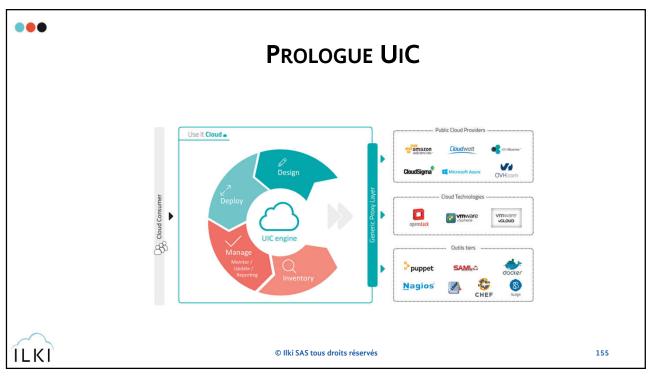
TERRAFORM

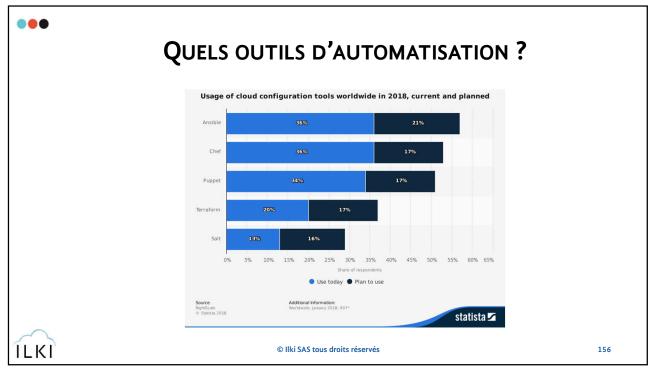
- HASHICORP
 - Extension de Vagrant
 - Code « Hashicorp Configuration Language » = HCL
- PROVISIONING D'INFRASTRUCTURES COMPLEXES MULTI-CLOUD
- OUTIL ORIENTÉ DEVOPS / ÎNFRASTRUCTURE AS CODE
- FONCTIONNALITÉS
 - Définition de l'infrastructure de manière déclarative (similaire à Vagrant)
 - Arbre de dépendances avant de provisionner les ressources sur les différents providers
 - Suivi de l'exécution des actions
 - Suivi des consommations des ressources sur les différents cloud
 - Notion de modules
 - Terraform module registry = hub de modules développés par la communauté
 - Support de nombreux clouds publics : AWS, Azure, GCP, OVH...
 - Un cloud provider peut développer son propre « provider » pour Terraform

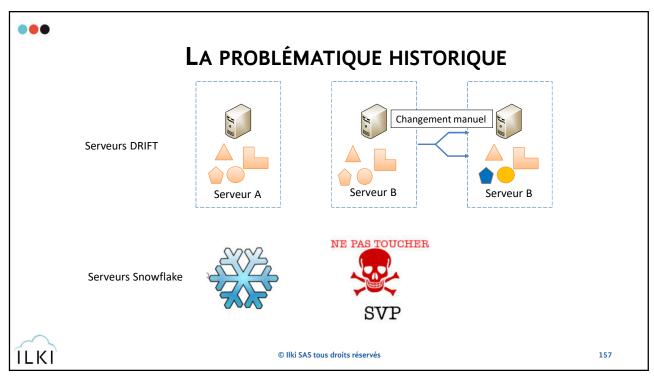


© Ilki SAS tous droits réservés

154









LES LIMITES ACTUELLES

- SCRIPTING
 - · Batch, VBS, bash...
 - Powershell, python..
 - Défauts du scripting
 - On fait pour chaque besoin
 - On réutilise des patterns au niveau du développeur (pas en équipe)
 - On maintient difficilement
 - On adapte difficilement
- LA VIRTUALISATION A APPORTÉ BEAUCOUP MAIS NE RÈGLE PAS TOUT
 - Ghost/Master → Template → Linked Clone
 - Snapshot



© Ilki SAS tous droits réservés

158



LES ORIGINES

- CES OUTILS SONT INITIALEMENT UTILISÉS POUR DE LA GESTION DE CONFIGURATION
- CHAQUE MACHINE DÉPLOYÉE EST VÉRIFIÉE À INTERVALLES RÉGULIERS PAR UN MASTER
- EN CAS DE DÉVIANCE DU SYSTÈME, DES ACTIONS SONT RÉALISÉES POUR RETROUVER L'ÉTAT SOUHAITÉ
- EXEMPLE : DÉMARRAGE D'UN SERVICE, INSTALLATION D'UN LOGICIEL, ETC...



© Ilki SAS tous droits réservés

159

159



FONCTIONNALITÉS

- PRINCIPE
 - Architecture ne nécessitant pas de connaissances approfondies en programmation
- INFRASTRUCTURE AS CODE IAC
 - Provisioning des ressources
 - Patching des ressources
 - Gestion de la configuration
 - Gestion des systèmes d'exploitations et des applications
 - Notion de Cookbook et Recipe
- DÉPLOIEMENT CONTINU



© Ilki SAS tous droits réservés

160



PRINCIPE POUR LE IAAS

INSTANCE

- Instruction de démarrage fournies par CLOUD-INIT
- Équivalent à un script de démarrage

CLOUD-INIT

- Démarrage d'une instance vierge
- Installation de l'agent de la solution IAC
- Connexion de l'agent au Master IAC
- Déploiement automatique des applications et services
- Paramétrage automatique des applications et services
- L'instance peut être ajoutée au pool de production



© Ilki SAS tous droits réservés

161

161



LES OUTILS D'AUTOMATISATION ET DE CONFIGURATION

	Puppet	Chef	Ansible
Année	2005	2009	2012
Langage de développement	Ruby	Ruby	Python
Organisation	PuppetsLab	Fondation Opscode	Redhat (2015)
Modèle	Open Source (Apache) PuppetForge	Open Source (Apache)	Open Source (GPL)
Architecture	Agent / Serveur (actif/actif)	Agent / Serveur (actif/passif)	Sans agent
Langage de script	Puppet	Ruby	YAML
Interopérabilité	Linux – Windows Couche d'abstraction	Linux – Windows	Linux - Windows
Complexité	Complexe	Complexe	Simple



© Ilki SAS tous droits réservés

162



CONCLUSION

- AUTOMATISER LES RESSOURCES DU CATALOGUES DE SERVICES
 - Mettre en œuvre l'abstraction entre provisioning des ressources liées à un service et lieu de provisioning
 - S'appliquer à ne faire l'effort qu'une fois que le service soit déployé sur le cloud privé ou sur un cloud public
 - Considérer tout nouveau projet par ce prisme
- Préalable incontournable à <u>l'orchestration</u> future des workloads
- QUE PEUT-ON AUTOMATISER?
 - Provisioning d'environnements basés sur Linux
 - Provisioning d'environnements basés sur Windows Server
 - Provisioning d'autres couches : réseau classique, SDN, stockage moderne..
- ÉVALUATION DES COMPÉTENCES DES OPS EN DÉVELOPPEMENT / SCRIPTING



© Ilki SAS tous droits réservés

163

163



DES NOUVELLES OFFRES « CONVERGÉES »?

- LES GROS ACTEURS DU CLOUD PUBLIC S'Y METTENT
- OBJECTIF: ÉTENDRE LEUR CLOUD DANS VOTRE DATACENTER
 - Microsoft Azure Stack
 - AWS Outposts



© Ilki SAS tous droits réservés

164



MICROSOFT AZURE STACK

- DEPUIS OCTOBRE 2017
- LES ACTEURS
 - Dell-EMC, Lenovo, HPE, Cisco, Huawei, Terra, Fujitsu
 - Evolution vers S2D
- LICENSING
 - Achat de la plate-forme matérielle au constructeur
 - Puis facturation à l'usage par Microsoft
- « Conçu pour les grandes entreprises »





© Ilki SAS tous droits réservés

165

165



AWS OUTPOSTS

- LA GRANDE ANNONCE DE REINVENT 2018 :
- EXTENSION D'AWS SUR SITE
 - Permet de développer et de déployer une seule fois dans le cloud AWS ou sur site
 - Même infrastructure matérielle et logicielle cloud AWS et site
- CHOIX DES PLANS DE GESTION
 - La version native AWS d'AWS Outposts ou la version VMware Cloud on AWS Outposts comme plan de gestion pour les API,
 - La console de gestion
 - L'automatisation
 - Les politiques de gouvernance
 - Les contrôles de sécurité pour toutes les applications dans le cloud AWS et sur site.
- INFRASTRUCTURE ENTIÈREMENT GÉRÉE
 - Choix parmi une large sélection d'options de calcul, de mémoire et de stockage en fonction des besoins.
 - Facilité de mise à niveau
- EN 2020 :
 - VMware Cloud on AWS Outposts
 - SDDC entièrement géré et s'exécutant sur une infrastructure AWS Outposts sur site













© Ilki SAS tous droits réservés

166

DES NOUVELLES OFFRES « CONVERGÉES »?

- LES AUTRES ACTEURS DU CLOUD PUBLIC S'Y METTENT MAIS DIFFÉREMMENT
 - IBM Cloud Private:
 - Pour développer les futures applications cloud native
 - Customer-managed
 - Oracle at Customer
 - Exadata managed par Oracle
 - Base de données
 - Google GKE on-prem
 - Google Kubernetes Engine
 - Annonce de Cloud Services Platform (CSP)



- Outscale Tina as a Service
 - Serveurs Cisco UCS + baies Netapp + NVIDIA (vGPU) + KVM



© Ilki SAS tous droits réservés

167

167



SOMMAIRE

INTRODUCTION

CLOUD COMPUTING

FONDAMENTAUX, BÉNÉFICES ET ENJEUX

COMPRENDRE LES ASPECTS JURIDIQUES ET LA SÉCURITÉ

L'IMPACT DU CLOUD SUR LES ESN

L'ÉVOLUTION DES ESN

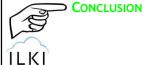
L'ÉVOLUTION DES MÉTIERS

Un tour d'horizon des solutions des acteurs du marché du Cloud

SOFTWARE AS A SERVICE

PLATFORM AS A SERVICE

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE



© Ilki SAS tous droits réservés

168





WEBOGRAPHIE - BIBLIOGRAPHIE

- BIBLIOGRAPHIE / WEBOGRAPHIE:
 - Connaissance du Cloud : Ilki France : Vincent Branger
 - IT Infrastructure Architecture: Infrastructure building blocks and concepts, Sjaak Laan, Lulu, 2017
 - https://www.us-cert.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf
 - https://www.cnil.fr/
 - https://www.ssi.gouv.fr/



© Ilki SAS tous droits réservés

170