

Le Cloud Computing Concept vaporeux ou réelle innovation ?

Johan Loeckx, Grégory Ogonowski Recherches





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing ?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





Qu'est-ce que le cloud computing ? Question à 1 million

- Réponses potentielles :
 - Un hype passager
 - Une réelle innovation
 - Un danger pour la sécurité
 - Un concept intéressant





Qu'est-ce que le cloud computing? Un concept flou?

- Cloud computing = probablement le plus grand hype de l'année 2010
- Omniprésent dans la presse informatique
- Pas toujours très clair
- Types de cloud : public/private/hybrid/virtual private
- Types de technologies orientées cloud : IAAS/PAAS/SAAS
- → Buzz marketing ou concept intéressant ?





Qu'est-ce que le cloud computing? Définition(s)

- A style of computing where massively scalable IT-related capabilities are provided 'as a service' across the Internet to multiple external customers.
 Gartner 2008.
- A style of computing in which scalable and elastic IT-enabled capabilities are delivered as a service to external customers using Internet technologies. Gartner 2009
- Nombreuses définitions : signe de manque de maturité
- Définition plus simple :
 - Delivering services through the internet





Qu'est-ce que le cloud computing ? Caractéristiques du cloud

Sorte de supermarché de l'IT.

- Accès instantané
- Self service
- Elasticité
- Paiement à la carte
- Abstraction de la localisation physique des ressources consommées









Qu'est-ce que le cloud computing? Le cloud pour faire quoi?

- Quels services peuvent être fournis par le cloud computing?
- Un peu de tout :
 - Boîtes mails
 - Backup
 - Serveurs virtuels
 - CRM
 - Applications maisons
 - Traitement de vidéos







Qu'est-ce que le cloud computing ? Point de vue technique

Point de vue technique, deux grands concepts:

- Virtualisation
- Mutualisation



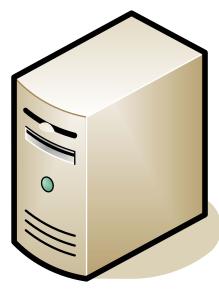


Qu'est-ce que le cloud computing ? Point de vue technique : Virtualisation

Virtualisation

- Possibilité d'exécuter plusieurs systèmes d'exploitation simultanément
- Possibilité de migrer une machine virtuelle d'un serveur physique vers un autre sans interruption de service
- Relative tolérance aux pannes matérielles
- Amélioration de la disponibilité et de la scalabitilité





Hyperviseur

Hyperviseur





Qu'est-ce que le cloud computing ? Point de vue technique : Mutualisation

Mutualisation

- Création d'un service de base standard
- Déploiement de ce service sur un pool de machines
- Tolérance aux pannes









Couche d'administration/gestion/utilisation

Serveurs Web



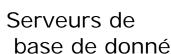


























Qu'est-ce que le cloud computing? Point de vue technique : Mutualisation

Exemple d'interface Utilisateur (cPanel)

General account information:

delierar decedant in	
Hosting package	1-5Gb
Subdomains	2 / 50
Parked Domains	0/30
Addon Domains	0 / 30
Mysql Databases	2 / 10
Disk usage	51.89 Megabytes
SQL Disk usage	2.19 Megabytes
Disk space available	23.11 Megabytes
Bandwidth usage (current month)	167.00 Megabytes
Email Accounts	1/50
Email Forwarders	4
Autoresponders	3
Mailing Lists	1 / 20











Mail

Webmail

Change Password

Parked Domains

Addon Domains:













Manager

File Manager

Disk usage

Backup

Password Protect Directories



Error pages









Subdomains

MySQL













Redirects

Frontpage Extensions

Web/FTP

Raw Access

Raw Log





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





Types de cloud Organisationnel

- **Public**
- **Private**
- Virtual Private
- Hybrid
 - 1+2
 - 2 + 3

Smals



Amazon



(Amazon)

(Eucalyptus / Abicloud)

(Fujitsu / Amazon)

(Eucalyptus + Amazon)

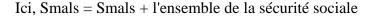
Community cloud















Organisationnel: private vs. public

Private	Both	Public
Single tenant	Efficient	Multiple tenant
Minimal Total Cost	Highly Available	Minimal Upfront Cost
Many contractual constraints	Elastic	Limited variety







Niveaux d'abstraction: XaaS

Infrastructure cloud (laaS)

Serveurs Réseau Storage

Data

Application Logic

Dev't/Runtime

Infrastructure

Platform cloud (PaaS)

Databases Middleware JVM Devel

Data

Application Logic

Dev't/Runtime

Infrastructure

Software cloud (SaaS)

CMS Mail CRM

Data

Application Logic

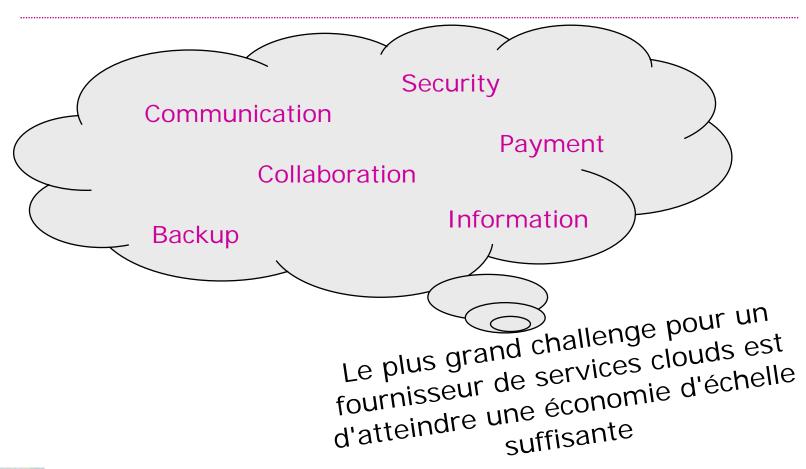
Dev't/Runtime

Infrastructure





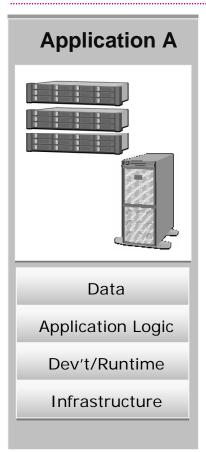
Everything-as-a-Service

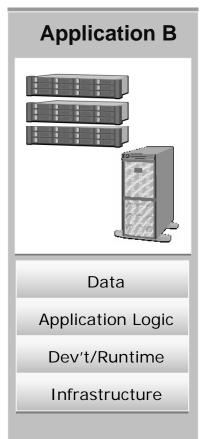


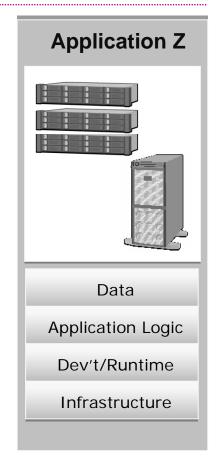




Traditionnellement: des silos!!











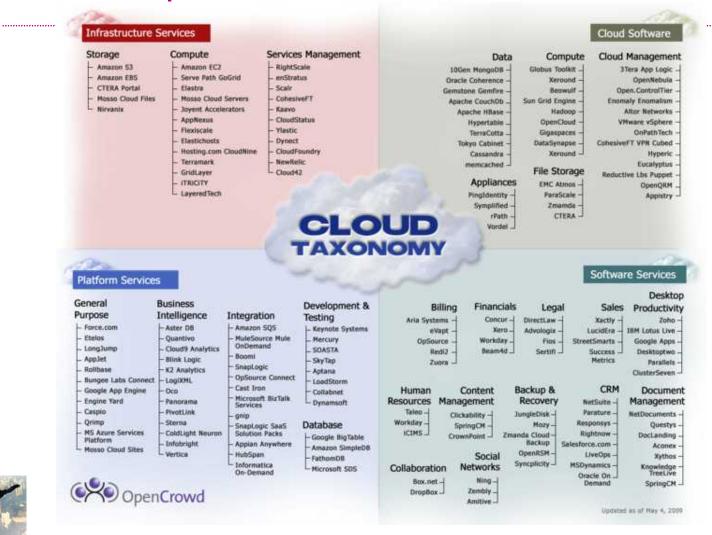
Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir
- Conclusion





Aperçu du marché Beaucoup de solutions, mais...







Aperçu du marché

... volatiles

"Il est plus facile de s'inscrire à un service de type cloud que de l'utiliser"

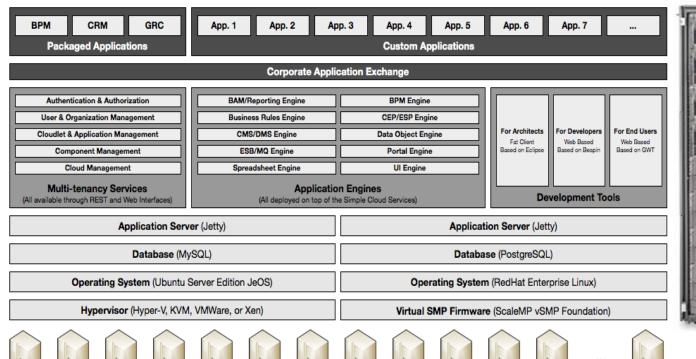






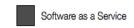
Aperçu du marchéParlons du marché ...

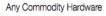
Intalio Cloud Appliance = marketing











22



Aperçu du marché Peu de solutions très matures



	Public	Private
IAAS	Amazon EC2 Rackspace GoGrid	Fujitsu EMC V-Plex
PAAS	force.com Microsoft Azure Google App Engine	Oracle Fusion IBM CloudBurst
SAAS	Google Apps Salesforce NetSuite	Development for the cloud

Solutions Open source pas encore matures...





Aperçu du marché (IAAS) Public Cloud



Utilisé par d'autres

fournisseurs de

"services cloud"!

• EC2

	Public	Private
IAAS	X	
PAAS		
SAAS		

- Création de machines virtuelles en quelques minutes
- Pilotage au moyen de services web
- Pay-per-use: 0.07€/hour

S3

- Online persistent storage
- 99.9% SLA
- Pay-per-use: 0.12€/GB/month + bandwidth

→ démonstration : Amazon

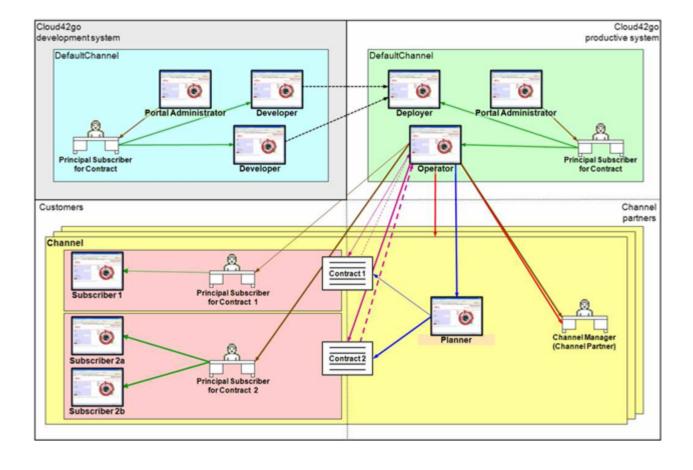




Aperçu du marché (IAAS) Private cloud



	Public	Private
IAAS		X
PAAS		
SAAS		







Aperçu du marché (IAAS) Private cloud



ı		
	Public	Private
IAAS		X
PAAS		
SAAS		

Service Console: Operating and Monitoring	I	mySe	erviceEx	cample			Q # @
Services you have subscribed to:							
Name	Type			Status			
o mySecondServiceExample	offeringExample			ready-to	-run		
myServiceExample	myServiceOffering			running			
Access to infrastructure service myService	=xample		Duration	myServiceExam Begin	End	Units	Unit Pri
Now you have started your service and may	test your brain.	base	monthly	2009-08- 10T11:40:31+0200	2009-08- 10T12:10:55+0200	1	x 99.99 € 99.9
			monthly	2009-08- 10T12:15:30+0200	2009-08- 10T12:33:16+0200	1	× 99.99 € 99.99
Please enter your password:	and press test	running	monthly	2009-08- 10T12:30:50+0200	2009-08- 10T12:33:16+0200	1	× 0.00 € 0.00
		total1					199.9



26



Aperçu du marché (IAAS) Solutions Open source

Diverses initiatives

	Public	Private	
IAAS		X	
PAAS			

SAAS

- Eucalyptus (utilisé par la NASA)
- OpenNebula
- Abicloud
- Souvent immature mais nombreuses initiatives conséquentes (ex : IBM Cloud Labs)

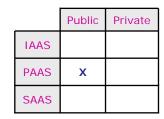
→ démonstration Abicloud!





Aperçu du marché (PAAS) Public cloud





- Plate forme pour le développement d'applications web
- Python / Java dans un environnement Eclipse
- Aspects scalabilité & virtualisation automatiquement grâce à :
 - API limitées et standardisées
 - GQL au lieu de SQL
 - Accès aux fichiers en lecture seule

→ démonstration

Mais aussi ...









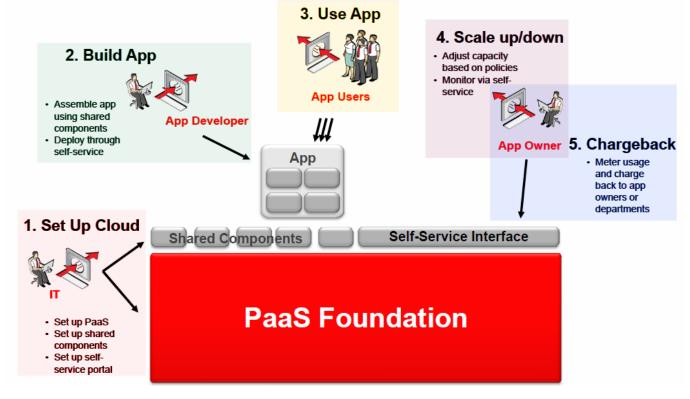
Aperçu du marché (PAAS)

Private cloud



"PaaS is natural strategy for Private Cloud" (Oracle)

	Public	Private
IAAS		
PAAS		X
SAAS		







Public

X

IAAS

PAAS

SAAS

Private

Aperçu du marché (SAAS) Public cloud



Google Apps

_	Suite	bureautiq	ue en	liane	intégrée
					J

- Traitement de texte, tableur, calendrier, mail, ...
 - 25 Gb mail
 - 99.9% SLA
 - Support téléphonique 24/7
- 40€ annuels par utilisateur

→ démonstration google docs



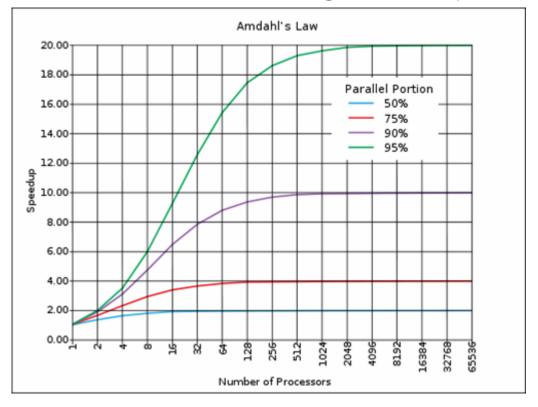


Aperçu du marché (SAAS) Développer pour le cloud

Elasticité et haute disponibilité

Besoin d'un nouveau "design technique"

	Public	Private
IAAS		
PAAS		
SAAS		X







Aperçu du marché (SAAS) Scale-out vs. Scale-up

Scale up

Verticale

	Public	Private
IAAS		
PAAS		
SAAS		Х

- SMP hardware
- Limité
- Coûte cher



- Horizontale
- Commodity hardware
- Illimité
- Bon marché







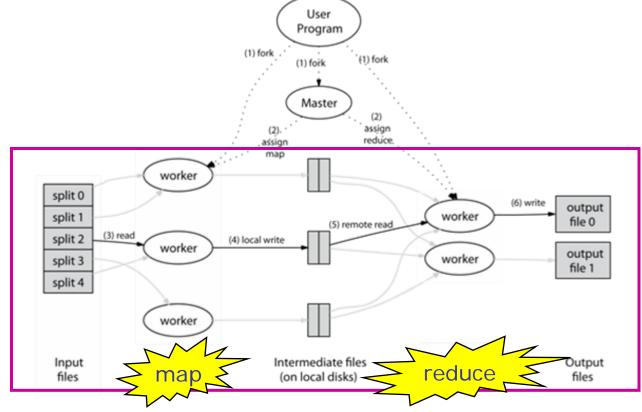


Aperçu du marché (SAAS)

Framework MapReduce

Framework pour le traitement parallèle

	Public	Private
IAAS		
PAAS		
SAAS		х

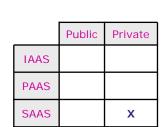


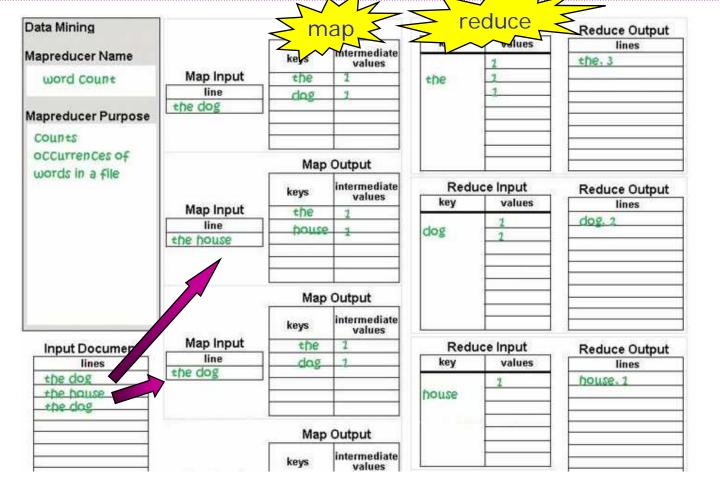


33



Aperçu du marché (SAAS) Framework MapReduce









Aperçu du marché (SAAS) Framework MapReduce

Exemples: comptage de mots dans un grand nombre de documents (dans cet exemple : seulement 1 GB de

données)

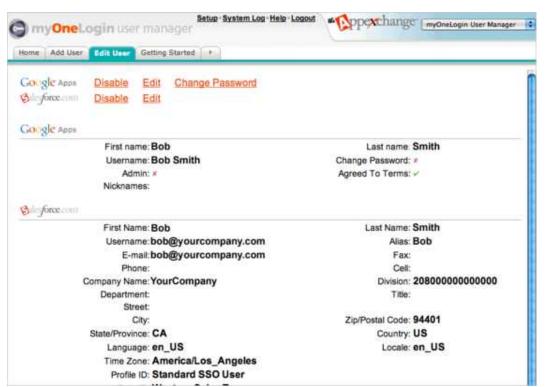
	Public	Private
IAAS		
PAAS		
SAAS		х







Aperçu du marché SSO (Single Sign-On)













Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing ?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





Qui utilise le cloud computing? Ca vient, surtout grâce au SAAS

- 68% des DSI ont des inquiétudes en matière de sécurité qui les dissuadent d'adopter le Cloud Computing (Portio Research, decembre 2009)
- Fin 2009, 12% des entreprises privées en France exploitaient au moins un service à la demande, le taux devrait passer à 24% en 2010 (Markess International, mai 2010)
- La progression du Cloud Computing est principalement due au SAAS...
 - ... c'est-à-dire le modèle où le niveau de confiance requis envers le fournisseur est le plus élevé.





Qui utilise le cloud computing? Pour les petits ...

- Animoto (montage vidéo) : 750 000 inscriptions en 3 jours, pic de 25 000 utilisateurs par heure
- NY Times: Utilisation d'AWS pour stocker des scans d'archives de plus de 100 ans:
 - 405 000 Tiff volumineux convertis en 810 000 PNG (images full size + miniatures)
 - 3.3 millions d'articles au format SGML
 - 405 000 fichiers javascripts (infos sur des localisation d'articles au sein des images)
 - Utilisation d'une centaine d'instances
 - Traitement réalisé en moins de 36 heures





Qui utilise le cloud computing?

... et aussi les grands

- Valéo (electro mécanique pour industrie automobile, 193 entités dans 27 pays) : 30 000 postes migrés vers Google Apps
 - Objectif : améliorer la collaboration
 - Mais... difficile d'avoir des informations sur le coût de migration





Qui utilise le cloud computing? Pour les gouvernements (G-Cloud)

- Royaume-Uni
 - Objectifs :
 - Réduction des dépenses de 20% en 3 ans (+- 8 milliards d'euros)
 - Réduction du nombre de data centers (120 -> 12-13)
 - Création d'un magasin applications
- Corée du sud
 - Objectifs :
 - Créer une grande ressource utilisée à la fois par le gouvernement et aussi par les entreprises IT du pays
 - Pouvoir fournir des services à base de cloud en dehors de la Corée
 - Coût estimé du projet : 500 millions de \$





PAUSE









Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





- 2 questions reviennent souvent :
 - Sécurité : est-ce que mes données sont en lieu sûr ?
 - Privacy : qui a accès à mes données et que vont-ils en faire ?
- Pour le secteur public, un point supplémentaire :
 - Où sont mes données (physiquement) ?
 - Aspects juridiques
- Le facteur humain





- Sécurité
- Point crucial pour :
 - Les fournisseurs : un grave problème lié à la sécurité pourrait entraîner une perte de confiance irréversible
 - Les clients : une perte ou un vol de données peut coûter très cher





- Les géants de l'informatique ont les moyens humains et financiers pour protéger les données, mais est-ce suffisant ?
- Mises à jour "surprises" : attention aux partages involontaires de données
- Février 2010 : fin de support d'IE6 pour Google Apps
 - → mise à jour forcée pour les utilisateurs





Sécurité : Attaques externes

- Cloud Computing = ressources PARTAGEES
- Le cloud est très intéressant... pour les pirates
- Énorme masse d'utilisateurs utilisant un même produit (une seule "configuration")
- 1 faille exploitée peut impacter des millions d'utilisateurs (ex : piratage de 1,5 millions de comptes Facebook par le hacker "kirllos")
- Comment se rendre compte d'un accès non autorisé ?







Sécurité : Attaques externes

- Que se passe-t-il en cas d'attaque de l'hyperviseur ?
- Exemple :
 - Attaque d'un hyperviseur réussie sur vaserv.com
 - 100 000 sites effacés d'un seul coup
 - Suicide du directeur de LXLabs
- → Ne pas placer données et backups chez un seul et même fournisseur





Sécurité : Attaques internes

- Qui a accès à vos données ?
- Les administrateurs systèmes peuvent-ils en voir le contenu ?

Quel usage sera fait de vos données ?



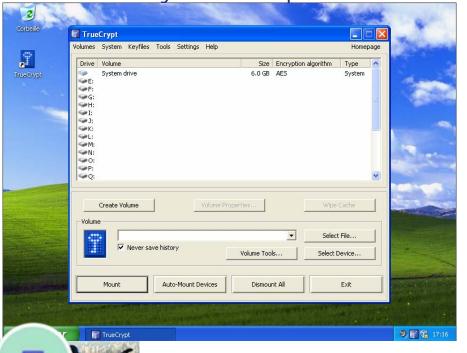


Sécurité : Attaques internes

• Ex : Récupération d'un mot de passe TrueCrypt d'une machine virtuelle (cas de figure possible pour une utilisation d'Amazon)

Dans le cas présent, vérifier au démarrage que l'amorce du

système n'a pas été modifiée



```
SYSLINUS 3.75 2009-04-16 EBIOS Copyright (C) 1994-2009 H. Peter Anvin et al Booting the kernel, it will take up to a minute...

Booting the kernel, it will take up to a minute...

Hounting years filesystem
Creating years filesystem
Creating / device in des
Creating / device nodes
Creating / itial device nodes
Creating block device nodes.
Creating block device nodes.
Creating block device nodes.
Creating block device nodes.
Greating character device nodes.
Haking device-mapper control node
TREGET - / dev / sqb.

Hat do you want to do today: Run [Elvil Maid, [S]hell, [R]eboot

Exemounting / mnt/evil rw...

TrueCrupt Boot Loader detected

PatchinucCrupt (): Compressed loader size: 11661 bytes
PatchinucCrupt(): Loader memory size: 0x6C00 (27648) bytes
PatchinucCrupt(): Loader memory size: 0x6C00 (27648) bytes
PatchinucCrupt(): Decompressed loader booting loader
PatchinucCrupt(): Decompressed loader physical size: 18802 bytes
PatchinucCrupt(): Decompressed loader physical size: 18802 bytes
PatchinucCrupt(): Compressed loader physical size: 11774 bytes
PatchinucCrupt(): Compressed patched loader
PatchinucCr
```



Sécurité : le danger "made in USA"

Et si le danger venait d'ailleurs?

- Patriot Act : les sociétés établies aux USA ne peuvent s'y soustraire
- Sécurité des connexions :
 - Le gouvernement américain peut-il faire signer de faux certificats SSL ?

Conséquences :

- Patriot Act : difficile pour les fournisseurs de garantir la confidentialité des données
- Faux certificats SSL : difficile d'être certain que personne ne surveille les échanges de données





 Rapports parfois "effrayants": Cloud Computing, Benefits, risks and recommendations for information security Cloud Computing Enisa (European Network and Information Security Agency)

Rapport (35 risques identifiés):
 http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment/at_download/fullReport





Les risques cités sont-ils réels ?

• Oui, ils existent en théorie, mais relativisons.





- Les fournisseurs sont conscients de ces problèmes et proposent de choisir le lieu d'hébergement des données (ou du moins, le continent)
 - Actuellement, utilisation d'Amazon ou Rackspace : 93%
 US, 6% Europe, 1% Asie
- Même les géants de l'informatique ont leurs limites. Ex : "Some of our systems are not fully redundant, and our disaster recovery planning cannot account for all eventualities." (Google, Form 10Q, page 47)
- L'hyperviseur n'est pas le composant le plus facile à attaquer





Chiffrement homomorphique (divers travaux en cours, notamment chez IBM)

- Soit :
 - -m = message clair
 - -c(m) = message chiffré
- Chiffrement homomorphique si
 - -c(m1m2) = c(m1)c(m2)
 - -c(m1 + m2) = c(m1) + c(m2)
- De manière plus simple : possibilité d'effectuer des opérations sur des données chiffrées
 - → Impossible pour le fournisseur de "services cloud" d'avoir accès à nos données en clair, même en cours de traitement





- Normes :
 - ICCA 5970 (Institut canadien des comptables agréés)
 - SAS 70 (Statement on Auditing Standards no. 70) type
- Aspects concernés :
 - Administration et organisation
 - Installations (physiques)
 - Accès logique
 - Sécurité des réseau
 - Opération informatiques
 - Sauvegarde et récupération
 - Gestion du changement











- Best practices ?
- Au niveau des connexions :
 - Privilégier les connexions chiffrées
 - Vérifier la validité du certificat
- Ne pas placer tous ses œufs dans le même panier (séparation hébergement données/backup)
- Au niveau des applications/services :
 - Comprendre comment fonctionne la solution et ensuite ... au cas par cas





IAAS :

- "Ne pas faire confiance" aux appliances fournies (quid de leur sécurité, backdoor, ...)
- Chiffrer ses disques virtuels
- Vérifier que l'amorce du système n'a pas été modifiée depuis le dernier démarrage
- PAAS :
 - +- même recommandations que pour les applications home made (ex : surveiller les entrées de l'utilisateur)
- SAAS :
 - Nécessite une certaine confiance envers le fournisseur : l'utilisateur doit se contenter de paramétrer au mieux l'application qu'il utilise





ObstaclesAspects juridiques

Aspects juridiques et **public** cloud :

- Loi des marchés publics → aspect "on demand" difficile à obtenir
- Dans le secteur public, tout le monde ne peut pas signer de chèque → aspect "self service" difficile à exploiter





ObstaclesFacteur humain

- Réticences parfois fortes
- Crainte de perte d'emploi





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





Recommandations? Cloud vs. Earth (dreamers vs. cynics)

- Déploiement rapide
- Disponibilité élevée
- Orienté service
- Agile & élastique
- Efficace, Low cost
- Peu d'obstacles pour l'adoption
- Pas de Capex

- Sécurité
- Qualité de service
- Intégration
- Compliance
- Dépendance vis-à-vis d'un fournisseur
- Réseau





Recommandations?Datacenter traditionnel vs in the cloud

- Confiance
- Contrôle
- Fiabilité
- Sécurité

- Dynamique
- Bon rapport qualité/prix
- On-demand
- Flexible

Points de vue fondamentalement différents!





Recommandations ?Quand le cloud est-il intéressant ?

- Bonne gouvernance requise pour en exploiter le potentiel
- Lorsque la flexibilité et la rapidité (d'accès aux ressources) sont importante
- Lorsque l'on n'a pas les ressources en interne (pour les petites sociétés)
- Pour les commodités (applications standards)
- Peu d'interactions avec le Back Office
- Besoins urgents et/ou ponctuels





Recommandations

Le Cloud: pourquoi maintenant?

- Internet
 - Nouvelle manière de fournir des services
 - Web 2.0: Très grande quantité de données
- Industrialisation de l'IT
- Monde orienté service
- Virtualisation
- Contexte de crise économique





RecommandationsChecklist

Business case

- Delivery model approprié ?
- Répartition des coûts ?
- Correspondance entre la roadmap du fournisseur de cloud et la votre ?

Compliance

- Intégrité et sécurité garanties ?
- Fournisseur accrédité ?
- Où sont les données ?
- A-t-on un contrôle suffisant sur nos données ?





Recommandations

Checklist

Aspects économiques

- Stratégie de sortie : coût, exportation de données ?
- Lié à un fournisseur ?
- Stabilité du marché, impact en cas de faillite du fournisseur ?
- Know-how disponible (en cas de migration par exemple) ?
- Réputation (continuité, // avec Open Source)

Business processes

- Intégration avec un User Access Management ?
- Contrats/SLA standards (pas de négotiation)





RecommandationsChecklist

Aspects techniques

- Migration de données
- Mises à jour transparentes ?
- Impact sur le réseau ?
- Scalabilité souhaitée possible ?
- Latence faible et bande passante du réseau suffisante ?
- Quantité, taille et fréquence d'accès des fichiers





RecommandationsChecklist

Sécurité

- Endpoint dataloss prevention (EDLP)
- Chiffrement des backups
- Access management
- Hébergements distincts pour les données et les backups
- Suppression des données

Aspects organisationnels

- Eviter la surconsommation de ressources
- Reporting possible ?
- Expérience dans les aspects légaux des contrats ?





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





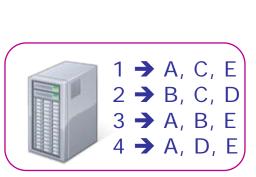
Quel modèle choisir? Quelques exemples

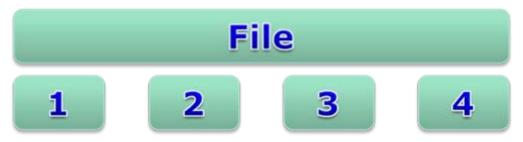
	Public Faibles coûts (au départ)	Private Coût d'entrée élevé	
IAAS	Besoin rapide et ponctuel de serveurs (ex : pour faire des tests)	Mutualisation de serveurs de test Mutualisation du stockage	
PAAS	Besoins élémentaires (ex : web hosting 50- 200€/an)	Plate forme de développement	
SAAS	Besoins standardisés (ex : SurveyMonkey 200€/an)	"Services spécifiques"	

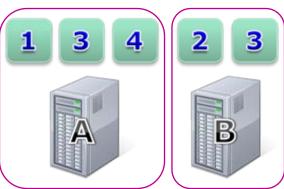


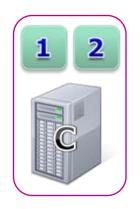
Quel modèle choisir? Utilisations potentielles

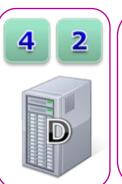
• Exploitation de l'espace inutilisé de certains disques : création d'un grand espace de stockage redondant au moyen de HDFS (Hadoop)

















Quel modèle choisir? Réduction des coûts?

	Amazon	Hostway	Combell
Location	USA/Europe	USA	Belgium
Availability	99.9%	99.9%	99.9%
Traffic	4 Tb	4 Tb	1 Tb
Delivery time	Minutes	Hours	24 hours
Price	€660 / month Agility	€280 / month Performance	€369 / month Belgium

L'essentiel des bénéfices proviennent de

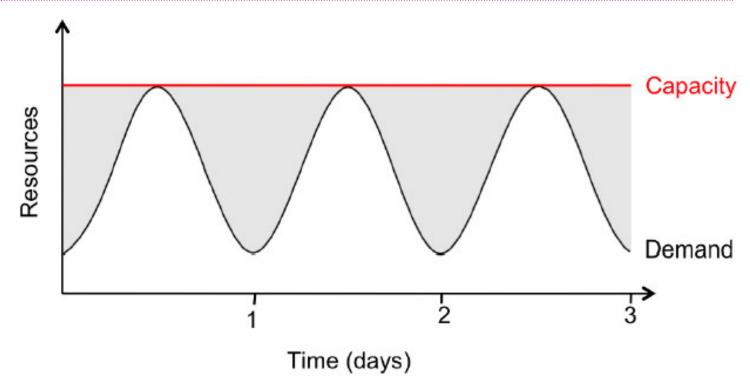
La flexibilité et du provisionnement





Quel modèle choisir?

Réduction des coûts?



L'essentiel des bénéfices proviennent de

La flexibilité et du provisionnement





Sommaire

- Qu'est-ce que le cloud computing ?
- Types de cloud
- Aperçu du marché
- Qui utilise le cloud computing ?
- Obstacles
- Recommandations
- Quel modèle choisir ?
- Conclusion





- Le cloud computing est actuellement un hype qui n'est pas prêt à disparaître
- Il existe plusieurs formes de cloud computing :
 - IAAS, PAAS, SAAS
 - Public, private, hybrid, virtual private
- SAAS plus populaire que PAAS et IAAS





- Etats-Unis = principaux acteurs et consommateurs de cloud
- Offre très riche, mais également volatile → précautions requises lors d'un choix
- Secteur public intéressé par cloud privé





- Craintes légitimes, mais parfois mal ciblées et parfois amplifiées (ex : les fournisseurs sont malintentionnés)
- Les fournisseurs conscients des réticences
- Sécurité, garanties parfois insuffisantes (ou du moins, peu d'informations)
- Facteur humain = frein principal





- "On demand" possible, mais préparation souhaitable
- Pour le secteur public, private cloud plus séduisant, mais moins intéressant financièrement : la rentabilité implique une masse critique relativement élevée (milliers d'utilisateurs ou plus)
- Le modèle britannique est intéressant





ConclusionPar où commencer

- Quelques opportunités :
 - Court terme : Public cloud
 - Plus facile pour débuter, comprendre et ensuite s'inspirer
 - Peut offrir des solutions simples en particulier pour les petites institutions
 - Moyen terme : Private cloud
 - Meilleur contrôle, offre plus personnalisée et plus adaptée





ConclusionPar où commencer

- A long terme, s'inspirer du modèle britannique?
 - Répertorier les applications en usage
 - Repérer les besoins communs (mail, intranet, ...)
 - Voir ce qui pourrait être mutualisé
 - Plate forme de développement type PAAS
 - Créer un catalogue d'applications pour l'ensemble de la sécurité sociale... et peut être même pour toute la fonction publique belge ?





Questions

