

Nouvelle France industrielle

Rapport Cloud Computing

Chefs de projet : Thierry Breton (Atos), Octave Klaba (OVH)

VERSION : Finale
DATE : 29 janvier 2014
NOMBRE DE PAGES : 28

Table des matières

Synthèse : Dix ambitions pour le Cloud en France	3
Introduction.....	5
1 Cloud – L’offre.....	9
1.1 Rappel de définitions	9
1.2 Les grands acteurs du cloud.....	10
2 Cloud – La demande.....	13
2.1 Répartition mondiale suivant le type d’utilisation et le secteur d’activité.....	13
2.2 La demande cloud en France	15
3 Un double enjeu pour la France.....	16
3.1 La compétitivité des entreprises et l’accompagnement de la révolution numérique	16
3.2 Le danger de l’inaction et la nécessité d’un socle d’offres Cloud françaises et européennes	17
4 Actions recommandées : 10 ambitions pour le Cloud en France.....	18
4.1 Mesures de nature à développer la demande de Cloud Computing en France	18
4.2 Mesures pour le développement de l’offre Cloud Computing en France.....	22
Annexe 1: Composition du Core Group.....	27
Annexe 2 : Consultation de la filière.....	28

Synthèse : Dix ambitions pour le Cloud en France

La révolution technologique du Cloud représente une fantastique opportunité en termes de croissance, de productivité et d'emploi. Permettant un accès en tout lieu et « à la demande » aux services numériques, le *Cloud computing* permet de réduire significativement les dépenses des consommateurs de ressources informatiques car les utilisateurs paient uniquement pour les ressources informatiques qu'ils utilisent effectivement. En contrepartie, les opérateurs du Cloud doivent porter des investissements de plus en plus importants.

Le secteur privé et les gouvernements s'engagent résolument dans cette direction au plan mondial, ce qui est attesté par le fait que l'économie du Cloud enregistre actuellement des taux de croissance de 20% à 30% par an dans le monde¹. Cette économie du Cloud est susceptible de créer 1000 Mds€ de PIB supplémentaire et 4 millions d'emplois en Europe d'ici à 2020² si un cadre favorable est mis en place.

Il y a donc urgence à ce que la France s'organise pour qu'un puissant écosystème industriel du Cloud émerge rapidement sur notre territoire et que tant la puissance publique que les entreprises et les particuliers puissent pleinement tirer profit du Cloud dans un contexte approprié de qualité, de protection des données et de sécurité.

Sur la base de ce constat, la présente feuille de route propose que le Plan Cloud s'articule autour des 10 actions concrètes suivantes :

➤ Mesures en faveur de la demande

1. **Accès à des labellisations de nature à accroître les niveaux de confiance et de sécurité :** labellisation « Secure Cloud » pour les acteurs hébergeant et traitant les données sur le territoire européen selon des normes contractuelles de qualité et de sécurité élevées.
2. **Exemplarité de l'action publique et création d'une place de marché numérique (de type « appstore ») d'applications validées pour les collectivités locales:** passage au cloud de l'informatique de l'Etat, des organismes publics et des collectivités locales ; mise en place de « places de marché numériques » (de type « appstore », sur le modèle du G-Cloud au Royaume-Uni) d'applications validées à destination des collectivités locales (et, plus largement, des entités publiques) apportant des garanties en termes d'adéquation fonctionnelle et de sécurité.
3. **Neutralité/ Priorité Cloud dans les marchés publics :** mise en place de procédures de marché public assurant au minimum une neutralité vis-à-vis des offres Cloud (option de réponse Cloud proposée systématiquement) et, dans certains cas, une priorité Cloud.
4. **Adoption du cloud par les entreprises** (en tant qu'utilisateurs): amplifier l'accompagnement des entreprises, et notamment des PME, vers le Cloud et la création ou l'extension de relations numériques avec leurs clients ; création de places de marché numériques de solutions pour PME
5. **Adoption du cloud par le grand public :** clouds personnels avec noms de domaines personnels, gestion d'identité numérique, espaces de documents administratifs, espaces clouds pour les élèves et étudiants.

Mesures en faveur de l'offre

6. **Garantir un traitement sécurisé des données en Europe et selon le droit européen, avec application de normes élevées de qualité et de sécurité dans le Cloud :** un espace

¹ European Cloud Partnership (Commission européenne) & IDC Worldwide Cloud Black Book, April 2013

² European Cloud Partnership (Commission européenne) & IDC (2012) : "Quantitative estimates on the demand for cloud computing in Europe and the likely barriers to take up"

européen de confiance ouvert à tous les opérateurs (européens ou non) respectant des règles harmonisées de qualité de service et de protection des données devrait être créé.

7. **Faire de la France et, plus largement, de l'Europe les lieux privilégiés de l'installation de data centers** (actions IaaS) : fiscalité de l'investissement, facilitation des connexions réseaux et électriques
8. **Dynamiser et accompagner la transition vers le Cloud des éditeurs de logiciels** (actions SaaS et PaaS): créer une « plate-forme Tremplin » globale comprenant les moyens nécessaires à la transformation cloud des offres des acteurs de l'informatique, avec une attention particulière aux éditeurs (offres SaaS et PaaS)
9. **Soutenir l'innovation dans les services Cloud fondés sur les usages** : développer des services cloud correspondant aux besoins de communautés d'utilisateurs (éducation, santé, seniors, ville intelligente...)
10. **Renforcer les formations Cloud, l'attractivité et l'organisation de la filière**

Introduction

Le Président de la République a présenté à l'Elysée le 12 septembre 2013, en présence du Ministre du redressement productif Arnaud Montebourg, les priorités de la politique industrielle de la France. Arrêtées au terme d'un an de travail conduit au sein du Conseil national de l'industrie, ces priorités sont le résultat d'une analyse approfondie des marchés mondiaux en croissance et d'un examen précis de la place de la France dans la mondialisation pour chacun de ces marchés. Elles prennent la forme de 34 plans de reconquête industrielle. Leur objet est d'unir les acteurs économiques et industriels autour d'un objectif commun et d'aligner pour plus d'efficacité les outils de l'Etat (réglementation, formation, financements, commande publique...). Le Gouvernement a décidé que chaque plan serait animé par un ou deux chefs de projet issus, dans la majorité des cas, du monde de l'entreprise.

La réunion de lancement de ces 34 plans industriels s'est tenue le 7 octobre 2013 à Bercy. A cette occasion, le Ministre du redressement productif Arnaud Montebourg a présenté les chefs de projet de chacun de ces plans. Thierry Breton (Président- Directeur général d'Atos) et Octave Klabi (Directeur général d'OVH) ont été nommés co-chefs de file du projet « *Cloud Computing* ».

Le présent document rend compte du travail effectué dans le cadre de ce projet Cloud et présente un plan d'action pour développer cette filière critique pour l'avenir industriel et technologique de la France. Ce plan d'action ne demande pratiquement pas de moyens financiers supplémentaires de la part de l'Etat. Il appelle en revanche une pleine mobilisation, une meilleure structuration et, dans certains cas, un renforcement des outils existants en faveur du développement d'un écosystème Cloud dynamique sur notre territoire. La puissance publique se doit de jouer pleinement son rôle de coordination et de création d'un environnement de confiance favorable à cet écosystème Cloud. La large mobilisation des professionnels de l'informatique et du Cloud autour de la préparation de ce plan (plus de cent contributions reçues) atteste de la conscience des enjeux et de la forte réactivité du secteur privé dans ce domaine.

Méthode retenue

Soucieux, comme il leur était demandé, d'associer largement tous les professionnels du Cloud aux réflexions et propositions, Thierry Breton et Octave Klabi ont souhaité :

- S'entourer d'un « *Core group* » de représentants d'une dizaine d'entreprises qui comprenait, outre les représentants du Ministère, d'Atos et d'OVH, les sociétés suivantes : Orange, Bull, Axway, Cegid, Cloudwatt, Numergy, Prestashop, Talentsoft, Cosy Cloud et Jolicloud avec des contributions spéciales reçues notamment de Schneider, Alcatel et IBM. Le *Core Group* a tenu plusieurs réunions plénières à Bercy sous la présidence de Thierry Breton et d'Octave Klabi. Lors de sa réunion du 20 décembre 2013, il a auditionné les trois organisations professionnelles suivantes : Syntec Numérique, AFDEL et Eurocloud (cf. Annexe 1).
- Recueillir les avis des principaux acteurs de la filière via une large consultation menée auprès du marché : plus de cent acteurs du Cloud ont répondu par écrit soit directement soit *via* les contributions de leurs associations professionnelles (cf. Annexe 2).

L'importance stratégique du Cloud

Le fait que l'un des 34 plans pour le redressement industriel de la France soit dédié au *Cloud computing* atteste de la volonté des pouvoirs publics français de se doter d'une véritable **feuille de route** en la matière. L'économie numérique constitue en effet une source importante de croissance et d'emplois dans les années à venir et le *Cloud computing*

peut être considéré comme le support indispensable à cette révolution numérique (Big Data, objets connectés etc.). Il permet en effet un véritable changement de paradigme dans l'informatique:

- **accessibilité** à une très large palette d'applications informatiques « à la demande » (avec mode de paiement flexible sous forme d'abonnement privilégiant le paiement à l'usage en fonction de la consommation réelle de services), comme le sont déjà l'eau ou l'électricité, et ce quels que soient l'appareil utilisé (ordinateur, téléphone portable, tablette...) et le lieu où l'on se trouve ; les solutions Cloud accompagnent ainsi le développement des usages mobiles où le terminal de l'utilisateur se transforme en point d'accès à l'information (pratiques ATAWAD : *Any Time, Any Where, Any Device*) ;
- **mutualisation** des ressources matérielles et logicielles : grâce aux technologies de virtualisation, les solutions peuvent être déployées sur de multiples ressources matérielles partagées. De nombreux serveurs distants peuvent ainsi être connectés pour ne former qu'une seule ressource virtuelle plus puissante et performante ;
- **l'élasticité** immédiate de l'allocation des ressources en fonction des besoins : en cas de pic de charge, des ressources supplémentaires peuvent être allouées automatiquement au service Cloud afin de maintenir un niveau de performance optimal.

Au total, dans le modèle du *Cloud computing*, le fournisseur du service Cloud opère l'ensemble des ressources informatiques mises en œuvre. En ce sens, la démarche Cloud **complète les stratégies d'externalisation** suivies depuis plusieurs années par les entreprises pour la gestion de leur fonction informatique. Mais le Cloud se distingue des solutions traditionnelles en ce qu'il introduit des changements profonds dans la manière d'investir dans l'informatique et de consommer des applications numériques :

- Le poids des investissements informatiques passe dans sa majeure partie des clients aux fournisseurs ;
- Les clients bénéficient dès lors d'une plus grande liberté d'entrée et de sortie ;
- Les offres sont totalement dématérialisées et accessibles de la planète entière par Internet par un simple clic, sur la base d'une architecture multi-instance (*multi-tenant*) permettant le partage d'une ressource entre plusieurs organisations tout en garantissant l'étanchéité entre les environnements de chacune ;
- Cette architecture permet aux fournisseurs de réduire leurs coûts puisqu'ils ne maintiennent plus qu'une seule version de leur solution pour l'ensemble de leurs clients.

Conséquences pour le secteur informatique

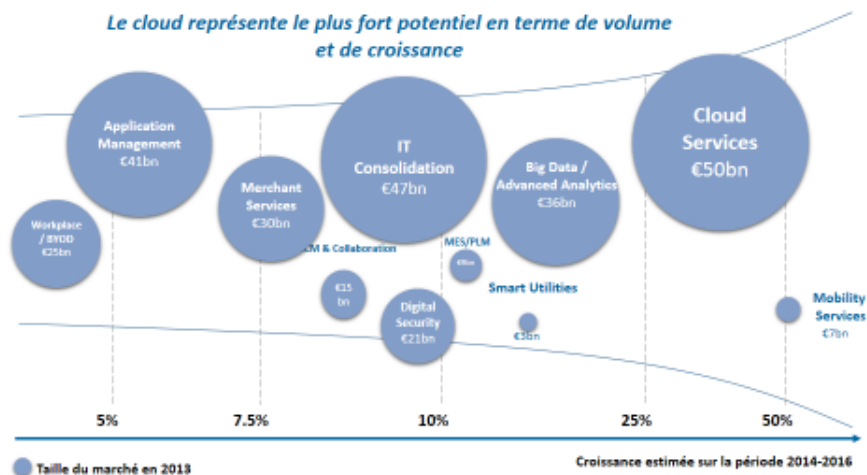
Le groupe de travail rappelle que le secteur informatique en France³ représente 369 000 emplois salariés avec des embauches qui sont en moyenne de 10 000 par an et des investissements de l'ordre de 25 milliards d'euros par an. Le chiffre d'affaire consolidé du secteur est de 49 milliards d'euros en 2012.

Le cloud, qui représente déjà un **marché de plus de 50 milliards de dollars dans le monde en 2013, en croissance de 20 à 30% par an**, devrait représenter plus de **50% des dépenses informatiques mondiales avant 2020**. Il est donc fondamental que les acteurs économiques et informatiques français adoptent largement, et rapidement, cette technologie afin de conserver à la France sa position d'excellence, notamment dans les services numériques et le logiciel.

³ Sources : INSEE, Syntec Numérique, IDC

Positionnement des principaux secteurs de l'IT en 2014-2016

Source: Gartner, PAC, Forrester, OMDia, IDC, OVUM,...



Conséquences pour l'économie française

Le Cloud représente un enjeu tout aussi important pour la compétitivité de l'économie française:

- Il permet aux entreprises de lancer plus facilement de nouveaux services innovants.
- Il est à la base, par exemple, de toutes les applications Big Data dont le potentiel est immense.
- Il est à même de créer des écosystèmes vertueux d'acteurs, dans les régions et au plan national, autour des domaines de l'éducation, de la recherche, de la santé, du tourisme etc...
- Il représente un gisement d'économies considérables pour l'Etat en permettant la mutualisation et la juste adaptation des ressources.

La révolution amenée par le Cloud est donc à même de créer une croissance riche en emplois pour toute l'économie.

L'urgence d'une montée en puissance de l'économie française dans les activités Cloud

Le Cloud donne un avantage considérable aux premiers entrants qui ont pu acquérir la taille critique et couvrir leurs coûts fixes, ce qui leur permet de tarifier leurs prestations à des niveaux inférieurs à ceux que doivent pratiquer les nouveaux entrants.

La situation actuelle du secteur est préoccupante dans la mesure où la majeure partie des services cloud aujourd'hui consommés dans l'Hexagone est délivrée à partir de sites situés hors de France, et même le plus souvent hors d'Europe (si l'on excepte le cas de l'Irlande), ce qui peut à terme poser des problèmes d'indépendance et de souveraineté, voire, dans certains cas, de sécurité nationale pour notre pays.

Cette situation est, heureusement, encore réversible, à la condition expresse toutefois d'agir rapidement et en profondeur. Les pouvoirs publics se sont d'ailleurs saisis du sujet, notamment dans sa dimension infrastructure (IaaS), en investissant, grâce au programme

des investissements d'avenir, dans deux projets de centrales numériques (CloudWatt et Numergy), et plusieurs projets de R&D.

Le groupe de travail estime qu'il y a urgence à aller plus loin en renforçant l'attractivité de notre économie pour les acteurs du Cloud ainsi qu'en améliorant nos dispositifs d'accompagnement de la transition vers le Cloud. L'ambition du Plan d'action proposé est de contribuer à créer des écosystèmes Cloud dynamiques sur notre territoire national et en Europe.

1 Cloud – L'offre

1.1 Rappel de définitions

Le terme « cloud » désignera dans ce qui suit le modèle qui consiste à utiliser l'informatique à partir de ressources qui sont :

- distantes et **mutualisées** entre plusieurs groupes d'utilisateurs ;
- **accessibles** par réseau Internet ;
- **extensibles**, à la hausse comme à la baisse, pour chaque utilisateur ;
- **consommables -et payables- à la demande**.

Plus précisément le cloud comporte trois composantes bien établies qui renvoient à trois types de services distincts :

- **IaaS (« Infrastructure as a Service »)**: mise à disposition d'une ressource matérielle virtualisée (services de calcul, de stockage et de réseau), gérée et administrée par un fournisseur. Le IaaS permet de disposer d'une infrastructure matérielle complètement externalisée sans se soucier des contraintes d'administration d'un parc matériel ;
- **PaaS (« Platform as a Service »)** : mise à disposition de plates-formes nécessaires au développement ou à l'exécution d'applications ;
- **SaaS (« Software as a Service »)**: mise à disposition de logiciels en ligne prêts à l'usage après un simple paramétrage. Ces logiciels peuvent être de toute nature : messageries grand public, solutions métier comme la gestion de relation client pour PME, solutions techniques comme la gestion de la sécurité pour les directions informatiques, etc...

Enfin le cloud a plusieurs modes de consommation (définitions du *NIST*⁴, 2011):

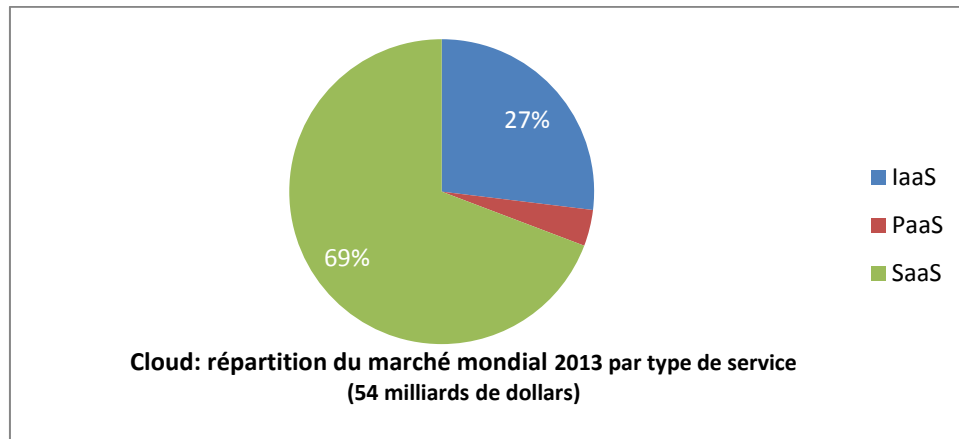
- **Cloud public** : le service (infrastructure et logiciels) est accessible à tous types de clients, consommateurs ou entreprises, hébergé et opéré par un fournisseur privé, ou un organisme public, ou une combinaison des deux ;
- **Cloud privé** : le service (infrastructure et logiciel) est dédié à une unique organisation qui peut comporter des clients multiples (par exemple des *business units*). L'infrastructure peut être possédée et opérée par l'organisation, ou par un tiers, ou par une combinaison des deux. Elle peut être hébergée dans les locaux de l'organisation ou en dehors.
- **Cloud hybride** : services interopérables reposant pour partie sur du cloud public et pour partie sur du cloud privé

Le cloud connaît une croissance annuelle moyenne de 20 à 30%. Il a représenté en 2013 un chiffre d'affaires mondial de 54 milliards de dollars⁵, soit 9% des dépenses informatiques totales, ce pourcentage devant franchir le seuil de 50% avant 2020.

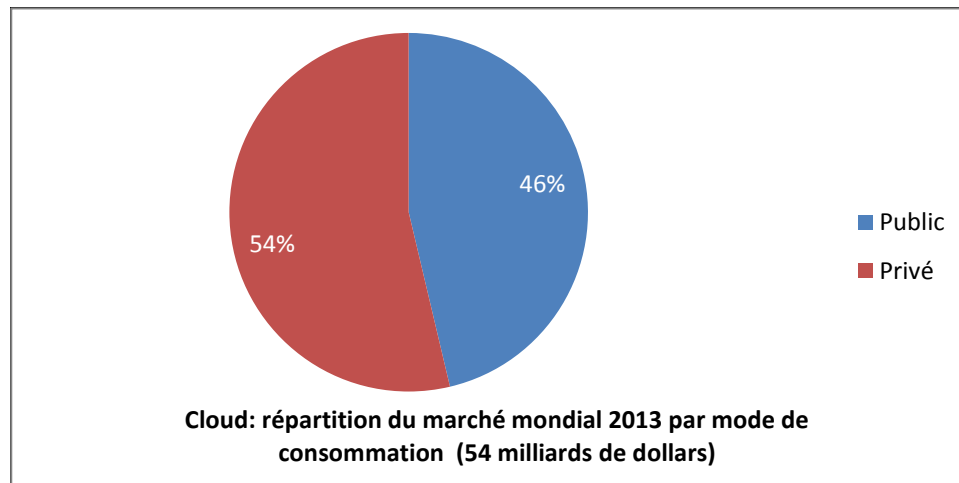
Les répartitions de ce chiffre d'affaires sont les suivantes et ne devraient pas beaucoup varier en proportion d'ici à 2020 :

⁴ *National Institute of Standards and Technology, USA*

⁵ *Les chiffres présentés dans le présent rapport sont issus, pour la plupart, des études Gartner (notamment Public Cloud Services, WW, 2Q13 Update, 28/08/2013, ainsi que divers autres rapports sur le private cloud) et du rapport PAC (Market figures : Cloud Computing by Segments, October 2012).*



NB : les services SaaS utilisent du IaaS pour environ 30% de leur valeur, ce qui donne des volumes d'affaires à peu près équivalents entre le IaaS et le SaaS



Le cloud représente un changement technologique profond, dont le succès s'explique non seulement par la flexibilité et la baisse de coûts qu'il permet, mais aussi par le fait que ce soit la seule technologie à même de porter les nouvelles applications développées dans les domaines de l'Internet des objets et du Big Data.

1.2 Les grands acteurs du cloud

1.2.1 Les acteurs américains

Les Etats-Unis sont en pointe avec plusieurs acteurs occupant des positions de leaders:

- **Amazon Web Services**, qui a « inventé » le cloud en 2007, et occupe toujours une position de leader (IaaS principalement, mais utilisé par un nombre considérable de fournisseurs SaaS y compris européens). CA 2013 estimé: 3 Milliards \$;
- **Google**, qui a bâti tout son modèle sur son propre cloud et le vend aussi désormais en tant que tel (IaaS, PaaS, SaaS). CA 2013 estimé: plus de 50 Milliards \$;
- **SalesForce** (leader mondial du SaaS, PaaS). CA 2013 estimé: 4 Milliards \$;
- **RackSpace** (grand acteur du IaaS, leader du mouvement OpenStack). CA 2013 estimé : 2 Milliards \$;
- Les grands acteurs des réseaux sociaux **Facebook, Twitter, eBay et YouTube** : leurs services sont activés entièrement par les technologies cloud ; ils fournissent souvent, en marge de

leur offre principale, des offres cloud –particulièrement pour le stockage de documents personnels

Au-delà de ces acteurs majeurs qui sont des « *pure players* » cloud, les grandes sociétés américaines du numérique ont basculé une partie de leur offre vers le cloud :

- **Microsoft** (IaaS, PaaS, SaaS) avec principalement sa plate-forme Azure;
- **Oracle** avec un nombre croissant de ses solutions logicielles en SaaS sur ses plates-formes dédiées de technologie SUN ;
- **IBM, HP, CSC et Accenture** qui ont des offres IaaS-PaaS-SaaS déployées mondialement ;
- **Apple**, avec une offre cloud grand public uniquement (SaaS, IaaS).

Tout en se livrant une compétition intense, ces sociétés ont créé un écosystème cloud technologiquement avancé notamment en mettant à disposition en modèle Open Source des briques logicielles qui tendent à devenir des standards : Xen, KVM, MapReduce, Hadoop, HBase, Cassandra, Foundry, Ubuntu, Heroku, ...

1.2.2 Les acteurs européens

Le paysage des fournisseurs européens de cloud, tout en étant beaucoup plus limité en chiffre d'affaires, s'est organisé à partir des métiers informatiques traditionnels :

- Entreprises de services numériques (Infogérants et/ou Intégrateurs) : **Atos, Cap Gemini, CGI-Logica, Steria, Bull**, couvrant en général toute la chaîne de valeur à partir de *Datacenters* situés en Europe et offrant des services d'intégration du cloud au reste du système informatique ;
- Opérateurs télécom offrant du IaaS avec **Orange Business Services, T-Systems**, et même, en France, **Cloudwatt et Numergy** qui sont des « *pure players* » mais sont nés dans la mouvance des opérateurs télécom (respectivement Orange et SFR) ;
- Hébergeurs Internet ayant évolué vers des offres IaaS : **OVH, Colt, 1&1, Interxion, Claranet, Prosodie** ;
- Éditeurs : **SAP** (notamment *via* le rachat significatif d'un éditeur SaaS américain), **Dassault Systèmes** (qui a conclu des accords stratégiques avec Amazon), et de très nombreux éditeurs « classiques » qui ont lancé des offres SaaS comme **Sage, Axway, Cegid** ;
- Il existe également des « *pure players cloud européens* » mais, en dehors de rares exemples comme **Canopy** (*joint-venture* entre Atos, EMC et VMware, avec un CA 2013 autour de 280M€), aucun n'a pour l'instant dépassé une dizaine de millions d'euros de chiffre d'affaires. Pour la France, ces acteurs sont notamment : **Aruba, Cedexis, InterCloud, Neo Telecoms, Ikoula** dans le domaine du IaaS, et **Cosy Cloud, Jolicloud, Oodrive, Sidetrade, TalentSoft, Tinyclues** dans le domaine du SaaS.

En termes d'écosystème et notamment de briques logicielles cloud, la France occupe une position privilégiée avec une communauté Open Source très active et de nombreuses startups proposant diverses solutions : **Alterway, eNovance, Lyatiss, Nuxeo, Nexedi, Treeptik, VDOM** ainsi que divers projets (européens ou Investissements d'Avenir) comme **OW2, Compatible One, Easi-clouds, Seed4C**.

Il convient également de relever que l'Irlande a attiré sur son territoire de très importants « *Datacenters* » d'Amazon, Google et Microsoft, lesquels peuvent donc délivrer des services cloud depuis ce pays en garantissant la localisation des données en Europe mais sans garantir le traitement de ces données sur le sol européen (en raison d'accords dits de « *Safe Harbor* » fondés sur l'auto-certification) et en étant potentiellement soumis aux normes ou législations non-européennes.

Ce relatif retard européen en matière d'offres Cloud peut être rattrapé. Il est lié essentiellement aux éléments suivants qui peuvent évoluer favorablement si les actions appropriées sont très vite engagées:

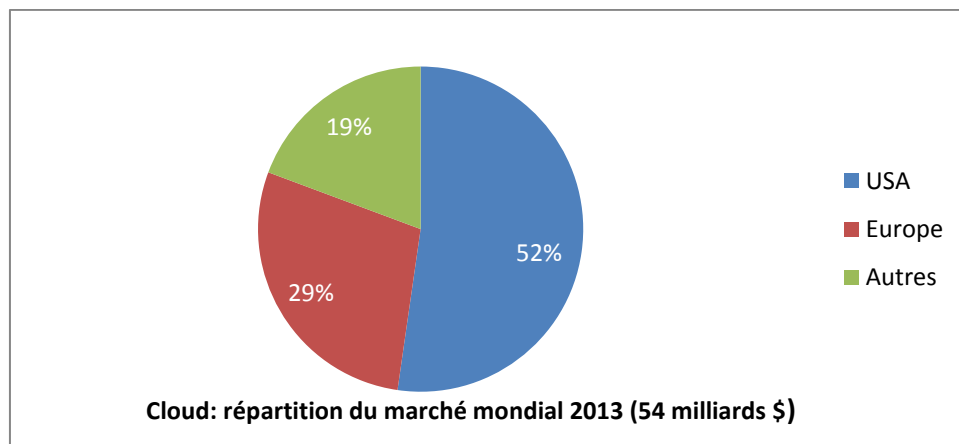
- Fragmentation des marchés locaux : le cloud, plus que tout autre, est un marché de volumes et les barrières linguistiques, culturelles, ou réglementaires rendent plus difficile en Europe qu'aux Etats-Unis l'atteinte d'économies d'échelle ;
- Manque d'investisseurs dans les entreprises de taille intermédiaire, ce qui a conduit plusieurs sociétés européennes prometteuses à être rachetées par des fonds ou des acteurs non-européens;
- Inadéquation des procédures de marché public aux offres Cloud (opex versus capex) ;
- Réticences vis-à-vis du Cloud, même privé, dans le secteur public même si les évolutions récentes vont dans le bon sens (mouvement de mutualisation et de standardisation engagé suite à la demande du Premier ministre le 18 décembre 2013 de viser des économies comprises entre 500 et 800M€ dans la gestion des 117 *datacenters* de l'Etat);
- Insuffisances des systèmes nationaux de formation initiale et continue en matière d'informatique, de Cloud et de Big Data ;
- Attirance de la génération Y vers des acteurs mondiaux non-européens comme Google ou Apple, lesquels ont embauché, essentiellement dans des emplois positionnés géographiquement hors d'Europe, de nombreux jeunes diplômés européens sur des emplois de l'écosystème Cloud.

2 Cloud – La demande

2.1 Répartition mondiale suivant le type d'utilisation et le secteur d'activité

Alors que l'offre Cloud émane essentiellement, comme dans le reste du secteur informatique, d'acteurs non-européens, la répartition géographique de la consommation des services Cloud est plus équilibrée (cf. graphique infra).

Ceci montre que si la France et l'Europe s'organisent efficacement pour développer une offre Cloud compétitive et attractive autour de datacenters de taille plus significative et en nombre plus important sur leur territoire (qui peuvent naturellement être opérés par des acteurs européens comme non-européens), tout un écosystème de « startups » très consommatrices de Cloud pourrait très vite émerger.



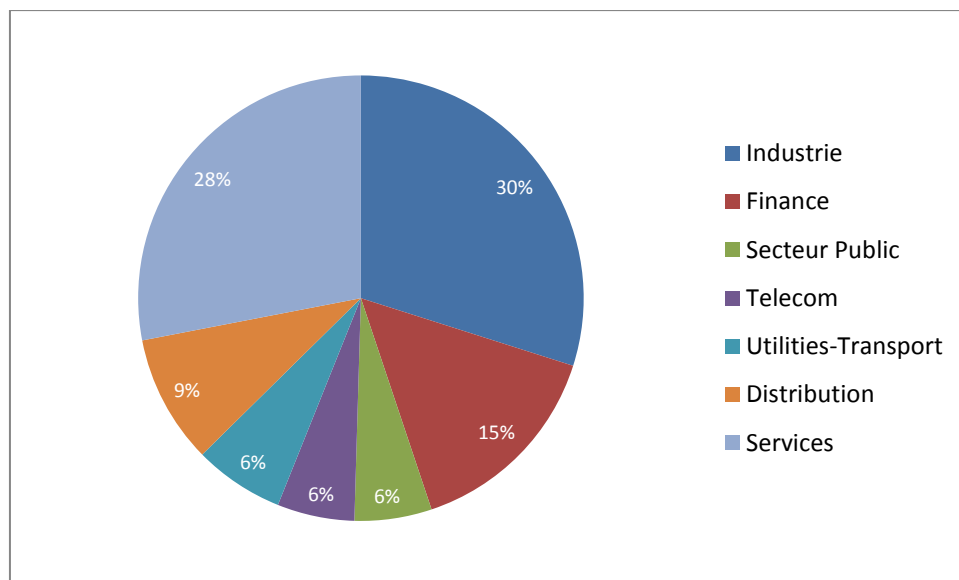
L'Europe tire d'ailleurs d'ores et déjà parti des gains de productivité amenés par le Cloud. Ceci s'effectue essentiellement à ce stade *via* des services achetés auprès de fournisseurs non-européens : cette situation pose un certain nombre de problèmes (nature du droit applicable, étendue des garanties contractuelles en matière de qualité et de sécurité etc.), ce qui appelle un renforcement des offres cloud européennes et françaises afin de promouvoir un espace de confiance pour les données européennes.

Le cloud se diffusant dans toute l'informatique, les utilisations possibles sont très nombreuses. A titre d'exemple:

- En **IaaS (« Infrastructure as a Service »)** :
 - les environnements de travail virtuels, nécessaires pour la mobilité des utilisateurs ;
 - les environnements nécessaires pour les applications à charge très variable dans le temps ;
 - les espaces de stockage partagé (leader : Dropbox, américain) ;
 - les espaces de stockage de données personnelles ;
 - la fourniture de puissance de calcul temporaire pour les grandes entreprises ou les instituts de recherche.
- En **PaaS (« Platform as a Service »)** :
 - les environnements de test et développement
- En **SaaS (« Software as a Service »)** :
 - Les messageries, les applications collaboratives, les réseaux sociaux ;
 - Le *Customer Relationship Management* (« CRM ») ;

- Les solutions de ressources humaines : gestion des compétences, des carrières, des objectifs, du recrutement, ...
- Les solutions verticales particulièrement dans le domaine des services et de l'industrie.

Ci-dessous, une estimation de la répartition du marché SaaS mondial par secteur d'activité :



2.2 La demande cloud en France

Le marché du cloud en France a représenté en chiffre d'affaires d'environ 2,8 milliards d'euros en 2012 (sources : rapport PAC, octobre 2012 ; baromètre cloud MARKESS, mai 2013).

Ses composantes sectorielles, en proportion, sont similaires à celles indiquées ci-dessus pour le marché mondial.

Les grandes tendances actuelles sont les suivantes :

- Les petites et moyennes entreprises basculent plutôt vers le modèle SaaS, et il n'est pas rare de voir des start-ups entièrement informatisées en SaaS, et donc sans infrastructure informatique qui leur soit propre.
- Certaines grandes entreprises sont davantage attirées par les offres IaaS et PaaS. Elles s'appuient sur elles pour pouvoir migrer une partie significative de leur portefeuille applicatif, et donc passer en coûts variables pour l'infrastructure.
- La majeure partie des grandes organisations, particulièrement au sein du secteur public, sont aujourd'hui à la croisée des chemins : un effort important de mutualisation, de standardisation et de virtualisation a en général été engagé (à ce titre, les applications sont consolidées sur des « fermes de serveurs » internes), mais le passage au cloud ne se fait pas facilement. On peut y voir plusieurs raisons :
 - o Manque de confiance dans la sécurité des données hébergées dans le cadre d'offres de cloud public: Patriot Act, Prism ; et par contagion pour toutes les offres cloud ;
 - o Inquiétude sur la continuité et la qualité de service, liée à l'absence de « *Service Level Agreements* » (SLAs)⁶ véritables dans la plupart des contrats cloud ;
 - o Difficultés réelles ou supposées sur l'intégration efficace des applications cloud avec le reste du système d'information ;
 - o Difficultés d'acceptation de la standardisation amenée par le cloud : ce point apparaît plus sensible en France et en Europe que dans les pays anglo-saxons.

⁶ Les « *Service Level Agreements* » (SLAs) sont les éléments-clés des « conventions de service » - et donc un contrat (ou une partie du contrat de service) - dans lesquelles on formalise la qualité du service en question.

3 Un double enjeu pour la France

3.1 La compétitivité des entreprises et l'accompagnement de la révolution numérique

Les principaux bénéfices du cloud pour le tissu industriel français sont les suivants :

- Très forte réduction (voire suppression à terme) des dépenses d'investissement informatique ;
- Baisse des coûts de fonctionnement de l'informatique ;
- Amélioration du bilan environnemental de l'informatique ;
- Simplicité d'utilisation ;
- Unicité des services : la même version pour tous, accessible de partout et à tout moment ;
- Agilité pour développer et lancer de nouvelles applications.

Au-delà d'une meilleure performance de l'informatique elle-même, c'est toute la politique d'innovation des entreprises qui se trouve améliorée par la capacité à lancer de nouveaux projets susceptibles de s'appuyer sur des moyens informatiques quasiment illimités sans passer par un investissement préalable. Or les projets d'innovation ont, au sein des entreprises, une composante informatique de plus en plus incontournable, notamment dans les domaines suivants : mobilité, réseaux sociaux, internet des objets et bien sûr big data.

Les enjeux du Cloud pour la compétitivité à long terme de l'économie française sont donc majeurs.

Dans ce contexte, l'Etat- et, plus généralement, la puissance publique- ont un rôle majeur à jouer d'exemplarité, d'entraînement et de mise en place d'un environnement propice au développement d'un écosystème Cloud dans notre pays.

3.2 Le danger de l'inaction et la nécessité d'un socle d'offres Cloud françaises et européennes

Le groupe de travail souligne l'urgence du développement d'un solide écosystème Cloud en France, lequel pourrait être renforcé par des initiatives européennes appropriées.

Le groupe de travail rappelle que le secteur informatique en France⁷ représente 369 000 emplois salariés avec des embauches qui sont en moyenne de 10 000 par an et des investissements de l'ordre de 25 milliards d'euros par an. Le chiffre d'affaire consolidé du secteur est de 49 milliards d'euros en 2012.

Le groupe de travail souligne que le relatif retard dans la création d'un écosystème Cloud national et européen, s'il se poursuivait, emporterait très probablement, à terme, les conséquences suivantes :

- Le secteur informatique passerait rapidement, en Europe et en France, d'une situation de création nette d'emplois à une situation de destruction d'emplois, les acteurs cloud non-européens ne créant actuellement que très peu d'emplois locaux.
- Nous enregistrerions un ralentissement des investissements informatiques sur notre territoire, la capacité de stockage et de traitement informatique étant distribuée depuis d'autres pays non-européens, ou, parfois, depuis l'Irlande (par Amazon, Google ou Microsoft par exemple).
- Nos champions industriels, européens et nationaux, perdraient en compétitivité par rapport à leurs concurrents, particulièrement américains, en raison d'un accès de « second rang » à l'écosystème et aux innovations technologiques du cloud.
- Enfin, les données de nos entreprises, de nos citoyens et de la puissance publique se trouveraient potentiellement soumises à des règles de droit non-européennes dans certaines circonstances.

⁷ Source : INSEE, Syntec numérique, IDC

4 Actions recommandées : 10 ambitions pour le Cloud en France

4.1 Mesures de nature à développer la demande de Cloud Computing en France

4.1.1 Label « Secure Cloud »

La confiance constitue l'un des éléments déterminants dans l'adoption des technologies numériques, en particulier celles liées au Cloud computing. Afin d'établir durablement cette confiance, il convient de favoriser l'émergence d'une offre qui se différencie notamment par la qualité et par la transparence : la définition d'une classe de services labellisée « Secure Cloud » constituerait un atout dans cette perspective. Ceci pourrait se faire en lien avec les travaux du « European Cloud Partnership » (ECP) et ceux de l'ANSSI en France, sur la base de recommandations contractuelles de « *Service Level Agreements* » (SLAs) complétées par des possibilités de contrôle effectif de l'application des règles de sécurité et des bonnes pratiques. Les services concernés seraient l'ensemble des services cloud : infrastructures, plateformes et logiciels.

Les opérateurs « Secure Cloud » proposeraient donc un référentiel de conditions contractuelles types (chacune avec plusieurs options), exprimées de façon simple, touchant notamment les domaines suivants :

- Sécurité : protection des données personnelles, sécurité de fonctionnement ;
- Accès au service : disponibilité, gestion des incidents, reporting, portabilité des données, réversibilité ;
- Confiance : auditabilité, certifications, exigences réglementaires, pénalités ;
- Localisation des données et de leur traitement : sauf exception approuvée par le client, garantie d'hébergement physique des infrastructures et des données (y compris pour leur traitement) dans une zone de confiance formée par les pays adhérant aux recommandations du European Cloud Partnership (« opt-in » pour les pays).

Cette labellisation serait naturellement ouverte à tous les opérateurs mettant effectivement en œuvre ces bonnes pratiques, y compris en matière de localisation des données et de leur traitement, et ceci sans aucune distinction de nationalité.

Différentes options pourraient être proposées pour formaliser l'existence et faciliter l'identification de cette classe de services « Secure Cloud » : label « Secure Cloud » incluant éventuellement des certifications existantes comme ISO 2700x ou SOC 1/2/3, charte de bonne conduite, nouvelle certification (à la condition expresse que la nouvelle procédure proposée soit très rapide). Un appel à projets du Commissariat général à l'investissement sur les solutions de sécurité cloud permettrait de valider l'approche au regard des préconisations des autorités françaises (ANSSI, CNIL) et européennes, et de compléter l'éventail des offres existantes.

La promotion d'un acteur européen d'émission de certificat de sécurité constituerait également un élément important d'un dispositif de confiance. En toute hypothèse, les procédures d'obtention des certificats existants actuels (ISO xxx, hébergeurs de santé, PCIDSS) qui mettent, une fois déposés, entre 6 et 12 mois avant obtention, devraient être significativement accélérées (comme ceci est le cas, par exemple, au Royaume-Uni). Une priorité Cloud devrait être donnée afin que les labellisations « Secure Cloud » soient menées dans un intervalle de temps strictement encadré.

Au-delà de cette labellisation, il serait très utile de promouvoir un environnement réglementaire français et européen renforcé et clarifié, garantissant notamment une prise en compte équilibrée :

- 1/ des obligations de sécurité des gouvernements face aux menaces terroristes mais également face au crime organisé et à la délinquance financière ;
- 2/ de la nécessaire protection des données personnelles et des données des entreprises ;
- 3/ du développement économique de la filière industrielle du numérique ;
- 4/ de la nécessité de laisser circuler librement les données en dehors des contraintes spécifiques évoquées ci-dessus.

4.1.2 Exemplarité de l'Etat, AppStore pour les collectivités locales et modernisation de l'action publique

L'Etat, les collectivités locales et, de manière plus générale, les organismes publics peuvent naturellement tirer un large profit des opportunités offertes par le cloud : diminution des coûts d'exploitation et modernisation des infrastructures informatiques, optimisation des investissements ou encore création de nouveaux services pour les usagers. La sphère publique a naturellement un devoir d'exemplarité en la matière, y compris par l'adoption et la diffusion de bonnes pratiques (normes, certifications, sécurité, SLAs, etc.) :

i. Informatique de l'Etat, de ses agences, et de ses instituts de recherche, via une politique globale de réduction des coûts informatiques et une rationalisation plus poussée des outils informatiques, ainsi qu'une réforme de sa politique d'achat et d'investissement. Lors du Comité interministériel de modernisation de l'action publique en date du 18 décembre 2013, le Premier Ministre a demandé au SGMAP et à la DISIC de piloter la réalisation d'économies dans l'organisation de l'informatique de l'Etat comprises entre 500M€ et 800M€, La mise en place d'un véritable « *Chief Information Officer* » de l'Etat doté de pouvoirs budgétaires faciliterait la réalisation de cet objectif.

ii. Collectivités locales et écosystèmes régionaux, où l'approche déjà largement standardisée des missions de chacune d'entre elles (régions / départements / communes) favorise une pratique cloud génératrice d'importantes économies et de gains d'efficacité pour les infrastructures comme pour les applications. Il est important de veiller à une neutralité des dépenses informatiques (fonctionnement vs investissement) vis-à-vis de la TVA récupérable : en effet, la consommation de services de *Cloud Computing*, quelle qu'en soit la nature (IaaS, PaaS, SaaS), repose sur la souscription d'abonnements à des services récurrents, souscription assimilée à des dépenses de fonctionnement et non à des dépenses d'investissement comme le sont les dépenses informatiques traditionnelles (investissements en *hardware*, *middleware*, *licences*...). Elle ne bénéficie donc *a priori* pas de la récupération de la TVA (au taux forfaitaire de 15,482%) via le Fonds de compensation pour la TVA (FCTVA) dans un délai moyen de 18 mois après la dépense. Cela pourrait constituer un frein majeur à l'adoption du *Cloud Computing* dans les collectivités territoriales.

A l'instar de ce qui est déjà en place dans plusieurs pays (particulièrement au Royaume-Uni avec le G-Cloud qui offre de plus de 7 000 services sur sa plate-forme pour un chiffre d'affaires de 50 M€ par an⁸, mais aussi en Inde et aux Etats-Unis), la mise en place d'un espace cloud (de type « *appstore* ») d'applications validées à destination des entités publiques et des collectivités locales, apportant des garanties en termes d'adéquation fonctionnelle et de sécurité, serait de nature à accélérer ce processus de transition vers le Cloud. Ce concept de « place de marché » où un certain nombre de solutions de « *Cloud Computing* » pourraient être pré-référencées par un processus centralisé, puis mises à la disposition des organismes publics, allègerait le processus d'achat global de l'administration et renforcerait la sécurité du système d'information.

Cette place de marché devrait couvrir l'essentiel des besoins pouvant être exprimés par les administrations : infrastructure, plateformes et logiciels. Une obligation de consulter cette place de marché avant tout autre processus d'achat pourrait renforcer son adoption et donc l'atteinte par les services publics de leurs objectifs de « retour sur investissement ».

4.1.3 Neutralité/ Priorité Cloud dans les marchés publics

Les marchés publics informatiques constituent un puissant levier du passage au Cloud. Ils pourraient, dès 2014, accompagner un passage au cloud « au fil de l'eau » qui permettrait progressivement à l'écosystème français de disposer d'un marché intérieur public ayant un fort effet d'entraînement.

Dans cette perspective, il conviendrait notamment de faire en sorte que les procédures d'achats de la puissance publique soient rendues possibles sur le modèle du paiement à l'usage (OPEX versus CAPEX). Ces marchés devraient donc être rédigés de manière à prévoir la possibilité de répondre, au moins partiellement, en mode cloud (aujourd'hui ce n'est la plupart du temps pas possible).

⁸ En France le site de l'UGAP ne propose à ce stade qu'une seule offre cloud (cloud printing de l'Imprimerie Nationale).

Une forte incitation, accompagnée d'objectifs volontaristes et mesurables, devrait être également donnée aux décideurs publics d'intégrer une part de services cloud dans les réponses sélectionnées (de façon similaire aux politiques « Cloud first » menées aux Etats-Unis). Cette orientation doit bien sûr être affichée afin d'obtenir les réponses adéquates.

Enfin, les réponses aux marchés publics utilisant les services labellisés « Secure Cloud » (ou bénéficiant d'une labellisation équivalente) devraient bénéficier d'une attention particulière puisque cette labellisation atteste d'une adéquation aux critères de qualité et de sécurité recherchés par la puissance publique dans l'exercice de ses missions de service public.

4.1.4 Accélération de la transformation numérique des entreprises

L'adoption des technologies Cloud constitue un formidable accélérateur de croissance pour de nombreuses entreprises, y compris non-technologiques :

i. La sensibilisation des entreprises aux apports du Cloud et du Big Data constitue dès lors un facteur de renforcement de leur compétitivité. L'accompagnement des commerçants, artisans et entreprises industrielles vers la création, ou l'extension, de relations numériques avec leurs clients (catalogues sur le web, boutiques et paiements en ligne, réseaux sociaux, relation client dématérialisée, vidéos sur les produits, ...) est de nature à accélérer leur croissance et à étendre le champ de leurs activités, y compris au-delà de leur zone de clients habituels.

ii. Dans ce contexte, le programme d'accompagnement « Transition Numérique » lancé en novembre 2012 sous l'égide de la DGCIS vise à sensibiliser et à accompagner les PME dans leur appropriation des nouveaux outils numériques. Pour ce faire, un réseau de « conseillers en numérique » a été mis en place sur tout le territoire en s'appuyant sur les réseaux existants de conseillers publics et parapublics (CCI, CMA, cyber bases, offices de tourisme...). Dans le cadre du programme, ces conseillers se voient proposer des ressources pédagogiques qui les aident à monter en compétence et à mieux répondre aux entreprises. Rassemblés au sein de l'association « Transition Numérique Plus », des partenaires privés (éditeurs de solutions notamment) proposent à travers des conférences web ou physiques des moments d'échange qui permettent d'informer au mieux les conseillers sur l'état de l'offre à destination des TPE/PME. Cette initiative nous semble devoir être sensiblement amplifiée en s'appuyant sur une mobilisation plus large des industriels français. Celle-ci pourrait notamment s'appuyer sur les mesures suivantes : sensibilisation aux offres disponibles par les opérateurs hexagonaux, mise à disposition de « bacs à sable » pour les écoles de développeurs, proposition de services à prix réduits (modèle *freemium*) pour les Start-Ups, conférences sur l'utilisation des APIs... Pour faciliter ces projets au sein des PME, les dépenses en services cloud liées à la R&D devraient être comptabilisées dans l'assiette du Crédit Impôt Recherche (CIR) comme s'il s'agissait d'investissements.

iii. De la même manière que la création de places de marché de type « appstore d'applications validées » a été proposée supra pour le secteur public, la création, à destination notamment des PME, de places de marché « éditeurs » hébergées par des infrastructures d'opérateurs « Secure Cloud » devrait être très fortement encouragée car elle est de nature à accroître la confiance des entreprises en général et, plus particulièrement, à faciliter l'adoption du Cloud par les PME qui n'ont pas toujours les ressources nécessaires disponibles pour évaluer les différentes offres. Les éditeurs proposant leurs offres dans des domaines particuliers, comme les ressources humaines ou la santé, pourraient, en plus des « *Service Level Agreements* » (SLAs) exigeants en termes de qualité et de sécurité résultant de leur hébergement sur une infrastructure labellisée « Secure Cloud », mettre en avant sur ces places de marché des garanties supplémentaires : localisations plus précises, interopérabilité des logiciels, certifications, agréments CNIL, support, ... Un Appel à projets du Commissariat général à l'investissement permettrait de stimuler les innovations au service de ce secteur (notamment amélioration de la conception et de l'interopérabilité des places de marché numériques à destination des PME).

iv. Une action doit être menée pour inciter les acteurs privés des 33 autres plans « Nouvelle France industrielle » à adopter majoritairement des services cloud labellisés « Secure Cloud », aussi bien pour les phases d'innovation et de prototypage que pour la phase de production des services. En retour, les fournisseurs « Secure Cloud » devraient considérer les acteurs des Plans comme des clients

prioritaires, leur proposer des offres adaptées, à des prix compétitifs et avec une grande réactivité commerciale.

v. Enfin, les politiques d'éducation et de communication doivent intégrer la dimension « Cloud » tout au long des formations scolaires et universitaires, ainsi que dans les filières d'apprentissage.

4.1.5 Cloud Personnel

L'adoption du Cloud par les particuliers, déjà engagée avec des acteurs pour la plupart non-européens (Apple, Google etc.), leur permet d'avoir accès à leurs documents et applications de manière décentralisée et indépendante de l'appareil (ordinateur, téléphone portable, tablette...) qu'ils utilisent. Cette adoption permet aussi, de manière indirecte, de développer la confiance et l'acceptabilité des offres dans le domaine professionnel (entreprises ou administrations), à la condition expresse toutefois que les particuliers aient accès à un cadre adapté et transparent leur permettant notamment de conserver la maîtrise de leurs données personnelles.

Les propositions pourraient s'articuler autour des axes suivants:

- Dans ce secteur aussi, le label « Secure Cloud » pourrait favoriser cette confiance sur une base durable et aisément identifiable par le consommateur.
- En outre, le lancement d'une large initiative sur les noms de domaine (par exemple de type «chacun-son-nom-de-domaine.fr ») permettrait de cristalliser toutes les initiatives autour du « Cloud Personnel » : gestion des informations personnelles, stockage de données, mails, etc. :
 - i. Pour tous les particuliers, sans connaissance technique préalable ;
 - ii. Pour les élèves et les étudiants, par exemple via la mise à disposition d'espaces « cloud personnel » (stockage, serveurs, etc.), de manière coordonnée avec des actions ENT (Environnement Numérique de Travail) et MOOC (« Massive Open Online Course ») novatrices ;
- Il conviendrait de lancer une initiative offrant à chaque Français le choix de disposer d'un espace de stockage en ligne sécurisé propre pour y stocker ses données administratives personnelles. Cela permettra à la fois de développer un marché conséquent en France tout en permettant d'accélérer la modernisation de l'Etat. Le choix des prestataires serait garanti par la portabilité des données via des APIs simples, et dont le fonctionnement pourra être vérifié par les services publics concernés. Un agrément pourrait ainsi être donné par les administrations compétentes aux services privés opérant sur la base de critères clairs du type « Secure Cloud » (localisation des données, vérification de la portabilité effective des données, processus de sécurité/réplication des données, non exploitation des données à d'autres fins, ...). Cet agrément doit pouvoir être retiré rapidement en cas de manquement, tout en assurant la migration des données des utilisateurs finaux vers un service concurrent.
- Soutien aux acteurs spécialisés pour lancer des services de récupération de données personnelles actuellement éparpillées entre différentes plateformes et services de l'écosystème numérique. Ce soutien pourrait notamment prendre la forme d'un accent particulier mis sur les services et interfaces « front end » visibles et intelligibles par le grand public. Ces services devraient s'appuyer sur des plates-formes d'API (« *Application Programming Interface* ») afin d'avoir des services réellement interopérables et une portabilité des données de bonne qualité.
- Enfin un travail de fond devrait être mené, avec la CNIL, pour préciser le statut juridique des données personnelles

4.2 Mesures pour le développement de l'offre Cloud Computing en France

4.2.1 Espace de confiance européen

Poser le principe selon lequel les données européennes doivent être stockées et traitées en Europe et selon le droit européen avec application de normes élevées de qualité et de sécurité. Pour garantir la mise en œuvre effective et contrôlée de ces règles harmonisées en matière de qualité, de protection des données et de sécurité (avec différents niveaux de protection possibles en matière de sécurité : par exemple, bronze, argent, or etc.), un espace européen de confiance ouvert à tous les opérateurs (sans distinction de nationalité) devrait être créé. En vue de protéger le client résident français, il conviendrait d'imposer à tous les opérateurs offrant leurs services en France le fait que leur contrat mentionne d'appliquer le droit français et, à tout le moins, que le tribunal compétent soit celui du domicile du client (et non celui du fournisseur si différent).

4.2.2 Attractivité de la France pour les datacenters (actions IaaS)

Faire de la France et, plus largement, de l'Europe les lieux privilégiés de l'installation de datacenters. L'installation de datacenters en France permet non seulement de créer de l'investissement et des emplois locaux directs, mais également des emplois indirects liés aux solutions qui y sont déployées, lesquelles, pour une grande part, constituent le support de services locaux fondés sur des usages (cf 4.2.4 infra). On peut estimer, pour chaque datacenter cloud, qu'une centaine d'emplois directs sont créés sur site et à distance (pour le pilotage), et que quelques centaines d'emplois indirects se créent dans l'écosystème cloud des services délivrés depuis le datacenter.

Outre les actions qui peuvent être menées au niveau européen, des mesures nationales devraient permettre l'accélération du développement des acteurs de l'infrastructure déjà déployés sur le territoire français, mais également inciter les acteurs étrangers à s'y installer :

Parmi les mesures à considérer :

- Simplification des procédures d'obtention des autorisations (RTE, ERDF, DREAL, ICPE, obtention PC)
- Réactivité contractuelle de réponse des opérateurs aux demandes de capacité électrique ou de fibre
- Accompagnement des porteurs de projets par la BPI : débloquer des financements où les intérêts financiers ne sont perçus qu'à compter de la 3ème année (temps permettant de remplir le datacenter avec des services cloud qui ne démarrent souvent que très progressivement)
- Déplafonnement de la déductibilité des intérêts d'emprunt
- Soutenir, au niveau européen, l'inscription des datacenters dans la liste des activités électro-intensives annexée à la directive européenne sur les échanges de quotas carbone (directive 2003/87/CE dite « ETS »)
- Intégrer dans une démarche environnementale la création de datacenters cloud, remplaçant et améliorant des hébergements dispersés et consommateurs inefficaces d'énergie
- Créer un guichet unique pour faciliter les démarches nécessaires pour la création de datacenters

4.2.3 Plate-forme mutualisée pour la transition vers le cloud des offres des acteurs informatiques, notamment celles des éditeurs de logiciels

Les acteurs du secteur informatique, principalement les entreprises de services numériques et les éditeurs, doivent assurer une « Transformation Cloud » en profondeur afin de pouvoir proposer les nouveaux services. Pour la plupart des grands acteurs, cette transformation est en marche, mais pour de nombreux autres, elle est à peine commencée. Or tous vont partager les mêmes besoins le long de cette transformation : technologies, opérations, « *business models* » et « *go-to-market* ». La plupart sont conscients de ces étapes, mais manquent de moyens techniques, financiers ou humains pour s'engager dans ce qui leur apparaît pourtant comme le chemin à suivre.

Une attention particulière doit être accordée aux éditeurs de logiciels dont la R&D est située majoritairement sur le territoire national : d'après l'étude « Panorama Top 250 des éditeurs et créateurs de logiciels français » menée par EY et Syntec Numérique en octobre 2013, cette catégorie a représenté en 2012 : 350 sociétés, 50 000 salariés et 8 milliards d'euros de CA, avec une part cloud estimée à 11% mais recouvrant des situations très contrastées, de nombreux éditeurs n'ayant pas les

moyens d'entreprendre cette transformation. En effet, la transformation en SaaS d'une offre au sein d'un éditeur classique peut présenter un retour sur investissement allant jusqu'à 6 ans, cf le rapport AFDEL-Caisse des Dépôts, Février 2013, «Etudes des spécificités du marché du SaaS en France ».

La proposition est donc de créer une « plateforme globale » ayant pour objectif de mutualiser les moyens nécessaires à la réalisation d'une transformation numérique. Les services suivants pourraient être proposés:

i. Aide au financement de la transformation, notamment par la mise en place d'un fonds de transition pour accompagner le changement de « business model » : financement de trésorerie et financement de la R&D.

La pleine mobilisation de l'action « prêts numériques » du Programme des investissements d'avenir (cf encadré) doit permettre de soutenir cet investissement.

Les leviers de soutien à la R&D industrielle (FUI, PIA, ITEA, OSEO...) pourront également être mobilisés.

Enfin, un aménagement du CIR devrait permettre d'y intégrer les charges liées à cette transformation.

ii. Compétences :

- o mettre à disposition des « savoir-faire », des bonnes pratiques et des méthodes déjà validés par les sociétés bien engagées dans la transformation ;
- o favoriser les partenariats avec les organismes de recherche appliquée comme par exemple les I-Labs ou le Grid'5000 de l'Inria.

iii. Technologies matérielles: offrir les plates-formes IaaS (mutualisées) nécessaires aux projets de transformation:

- o Bac à Sable, pour opérer les développements et tester les nouveaux services
- o Production « Cloud » temporaire : pour tester le marché, et différer l'investissement

iv. Technologies logicielles : offrir les PaaS nécessaires aux projets de transformation

La plateforme devrait permettre une mise en contact avec des acteurs européens du PaaS. Le fonctionnement d'un service cloud passe en effet par plusieurs couches logicielles qui permettent de développer, déployer et opérer les applications au-dessus des couches « Infrastructure as a Service ». Ces couches logicielles PaaS sont clés pour la facilité d'usage, les performances et l'interopérabilité des applications. Elles ont aussi une importance stratégique pour la sécurité. De nombreuses offres logicielles propriétaires cherchent à s'imposer sur ce créneau, à côté d'une offre Open Source très vivace qui s'organise autour de standards comme OpenStack.

L'Europe, et particulièrement la France, disposent de nombreuses compétences et startups dans ce domaine du « Cloud Open Source ». Il convient de soutenir efficacement cet écosystème afin notamment de renforcer la sécurité du Cloud : en effet, ces couches logicielles peuvent être à l'origine, voulue ou non, de failles de sécurité potentielles qui pourraient rendre inopérants les efforts de localisation des données dans des zones de confiance.

Le soutien aux acteurs du PaaS pourrait plus globalement passer par une mise à disposition de leurs offres sur la plateforme de transition, éventuellement accompagnées d'un label « PaaS Secure Cloud ».

Les solutions ainsi développées par les éditeurs en utilisant ces PaaS devraient ensuite pouvoir être opérées sur n'importe quelle plate-forme IaaS.

v. Marketing et Ventes : aider à la mutation, que ce soit pour les ventes directes ou indirectes :

- o Aide à la refonte de l'offre, du pricing et de la facturation ;
- o Accompagnement « go-to-market », par exemple, intégration dans des places de marché ou dans des catalogues de brokers.

vi. Aide à l'export. Les services cloud, dématérialisés, passent plus facilement les frontières que les prestations classiques : il est crucial que ce mouvement s'engage résolument pour les acteurs cloud situés sur le territoire national qui doivent penser international dès le départ. La plate-forme peut aider au regroupement d'acteurs pour attaquer des marchés spécifiques (« chasser en meute » selon la formule du Syntec Numérique, avec typiquement des alliances éditeurs-intégrateurs mais aussi éditeur-éditeur), elle doit également faciliter l'accès aux divers financements et aides à l'export publics.

vii. Formation. Ces moyens pourraient être également mobilisés afin de créer un espace de formation opérationnel à destination de l'enseignement supérieur permettant d'utiliser les outils standards de marché des Entreprises de services numériques et des Directeurs de services informatiques. Il

conviendrait de labelliser ces formations et d'ouvrir l'utilisation de ces outils aux étudiants afin de faciliter leur insertion professionnelle (cf initiative Cloud Foundry aux Etats-Unis soutenue par plusieurs Universités et utilisée par de nombreux chercheurs).

Aides/ accompagnements existants pour les startups PaaS ou SaaS

1. Soutien à l'innovation

a/ Deux appels à projets (AAP) sur le Cloud Computing ont été lancés dans le cadre du Fonds pour la Société Numérique (FSN) du Programme des Investissements d'Avenir (PIA). Dans le cadre de ces appels à projets ont été sélectionnés 8 projets de R&D, qui bénéficieront d'un soutien public d'environ 47 millions d'euros. Un troisième AAP a été lancé fin 2013 : il vise notamment à répondre aux enjeux liés à l'interopérabilité (nécessaire aux développements de nouveaux services), ainsi qu'aux enjeux de souveraineté, notamment en termes de sécurité et de localisation des données.

b/ Par ailleurs, d'autres dispositifs que le Fonds pour la Société Numérique, bien que non dédiés spécifiquement au Cloud Computing, permettent également de soutenir des projets de R&D du domaine : pôles de compétitivité, cluster Eureka ITEA2, Institut de Recherche Technologique (IRT) SystemX...

2. Soutien en fonds propres

Le Fonds pour la Société Numérique PME (Fonds Ambition Numérique) est un fonds d'investissement de 300 millions d'euros dédié aux PME du domaine numérique, lancé dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir. Il investit dans des PME innovantes et présentant de fortes perspectives de croissance, notamment à l'international, l'ambition étant d'accélérer leur croissance et de faire émerger des champions français. Le Cloud computing figure parmi les secteurs d'intervention prioritaires du FSN PME.

4.2.4 Soutenir l'innovation dans le cloud au service des usages (éducation, santé, seniors, ville, tourisme ...)

L'élasticité du cloud, et l'absence d'investissement préalable, font que les services cloud constituent le support idéal pour des services basés sur les usages de communautés d'utilisateurs :

- création d'espaces de collaboration sectoriels avec information/contribution des acteurs ;
- possibilité de tester rapidement de nouveaux services puis de les modifier ou les remplacer sans perdre d'investissement ;
- juxtaposition de différents services pour une même communauté ;
- possibilité de passer à l'échelle de millions d'utilisateurs, ou de s'adapter à moindre coût à des utilisations très saisonnalisées ;
- prise en compte de la mobilité des acteurs.

De nombreuses initiatives se créent spontanément mais il nous semble que le Commissariat général à l'investissement et l'Etat pourraient avoir un rôle amplificateur, notamment en termes de soutien à l'innovation au service des usages et dans les secteurs où leur rôle est déjà majeur comme l'éducation, la santé, les seniors, la ville ; voir également l'exemple du tourisme dans l'encadré ci-dessous. Ils peuvent ainsi faciliter le lancement de services cloud responsables, respectueux de la vie privée et bénéficiant de garanties du type « Secure Cloud ». De plus, les services basés sur les usages ont souvent une composante locale très forte et peuvent à leur tour créer un cercle vertueux d'écosystèmes cloud en régions.

- i. Education. Les ENT (Environnement Numérique de Travail) déjà en cours de déploiement dans certaines régions de France pour les lycées, les MOOC pour l'enseignement supérieur sont déjà des services cloud qui peuvent constituer un fort levier de transfert des savoirs. Il convient de renforcer ces initiatives, de les rendre interopérables et de les étendre en amont à l'enseignement primaire où l'informatique devrait être abordée via les nouveaux media.
- ii. Santé. Ce secteur est naturellement confronté plus que tout autre à la protection des données personnelles. Un cloud sécurisé, délivré par des opérateurs habilités « Données de Santé », est de

- nature à donner la confiance nécessaire pour des services comme la télémédecine, le diagnostic, le suivi des patients à distance, les relations patient-médecin-hopitaux-Assurance Maladie, ...
- iii. Seniors. Ils représentent une part croissante de la population qui a des besoins spécifiques aujourd'hui mal couverts. Des expérimentations doivent être menées, dans le domaine de la santé bien sûr mais aussi pour la domotique, la culture, l'engagement associatif ou caritatif, les liens intergénérationnels...
 - iv. Ville. Il s'agit ici de la ville connectée, ou « Smart City », qui typiquement peut reposer sur un cloud local, ouvert aux citoyens, et offrant des services comme l'optimisation des transports publics et privés, la prévention de crises et catastrophes naturelles, la culture, le sport

Exemple du tourisme.

Le tourisme est un secteur important de création de valeur pour la France, notamment avec un secteur hôtellerie dynamique représentant 21,3 milliards d'Euros en 2010. Toutefois, l'évolution du partage de la valeur ajoutée est de moins en moins favorable aux hôteliers, sous l'effet de l'intermédiation des grandes centrales de réservation internationales. Sur une nuitée, jusqu'à 30% de la valeur peut ainsi être prélevée par ces nouveaux acteurs.

S'ils sont essentiels au développement du secteur pour l'exposition internationale qu'ils permettent, il n'en reste pas moins qu'il pourrait être pertinent de soutenir une initiative permettant d'assurer une plus juste répartition de la valeur en France. L'Etat pourrait soutenir à cette fin une initiative nationale qui serait portée par les professionnels du tourisme eux-mêmes.

Une plate-forme web de type « *TourismInFrance* » pourrait :

- Etre organisée par/avec les fédérations professionnelles concernées,
- Servir de centrale de réservation pour l'ensemble des professionnels français s'y associant, avec des conditions de partage de revenus clairs et convenus collectivement,
- Etre promue en France auprès des professionnels par le réseau de l'Association Transition Numérique Plus (dont 70% des conseillers sont des offices du tourisme)
- Etre promue à l'étranger par les services compétents de l'Etat, de ses agences ou de ses régions.
- Servir de laboratoire d'innovation dans le traitement des données « Big Data » qui peuvent résulter de cette dynamique, et ainsi permettre une véritable création de valeur par le secteur du tourisme, au-delà d'une reprise en main de la chaîne de valeur.

4.2.5 Formations, attractivité pour les talents et organisation d'une filière cloud

Des actions visant à intégrer un volet « formation aux technologies Cloud » aux offres de formation à la fois dans l'enseignement supérieur et dans le cadre de la formation tout au long de la vie apparaissent indispensables. Elles doivent conduire à proposer des cursus adaptés aux meilleurs talents car le Cloud impose une montée en gamme des profils informatiques nécessaires au secteur. Il convient sans doute également de mieux organiser la filière pour permettre un dialogue plus structuré avec les pouvoirs publics.

Plus généralement, l'acculturation des Français au Cloud Computing est indispensable. De l'accroissement des efforts d'éducation et de formation (enseignement du codage dès le lycée) émergeront naturellement les talents de demain sur ces sujets. A cet effet, il conviendrait de :

- Faire naître un cursus universitaire / école sur le Cloud computing (ses technologies et langages associés) avec l'aide des acteurs industriels, ceux-ci s'engageant sur les rentrées 2014, 2015, 2016 à embaucher plus de 2 000 jeunes formés par an spécifiquement sur ce sujet.
- Adapter les formations au Cloud, en tenant compte de l'évolution des métiers au sein de la filière IT : nouveaux profils (Devops, Data Scientist, ...), nouveaux contenus :
 - o Orientation des fonds gérés par les O.P.C.A. vers les formations orientées cloud
 - o Développer le co-investissement pôle emploi / entreprise en finançant des contrats de formation au sein des entreprises
- Tirer profit des opportunités offertes par les MOOCs (Massive Online Open Courses) pour l'indispensable formation tout au long de la vie : en effet, la formation des techniciens supérieurs et ingénieurs aux technologies Cloud doit être constamment remise à jour. L'apparition rapide de

nouveaux modèles et langages rend toutefois difficile l'actualisation en temps réel des cursus classiques ; il est donc indispensable de considérer aussi ces nouveaux outils d'enseignement dans lesquels les étudiants se connectent à une plate-forme en ligne dispensant vidéos de cours, quizz et mise en réseau via des réseaux sociaux spécifiques. Les initiatives existantes comme celles portées par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche ou d'autres initiatives à venir pourraient proposer un cadre structurant en ce sens.

- Attirer les talents français et les compétences vers le Cloud tant dans le milieu de la recherche que dans l'industrie: leurs résultats dans la compétition académique internationale attestent que les équipes de recherche françaises disposent de compétences (doctorants, postdocs ou chercheurs) importantes sur les technologies pointues de Cloud. Il faut donc renforcer le lien entre les entreprises hexagonales et ces talents afin qu'ils puissent bénéficier d'abord à l'écosystème français avant d'être recrutés à l'international. Une bourse de compétences serait peut-être à envisager en collaboration avec les principaux instituts de recherche qui hébergent ces compétences.

Observatoire du cloud : Il conviendrait d'assurer le suivi d'indicateurs (KPIs) définis préalablement pour mesurer les progrès des actions recommandées :

- i. Pour le Plan Cloud dans son ensemble ;
- ii. De manière particulière sur toutes les entités publiques ou dans lesquels la sphère publique est investisseur (mesure du progrès de l'adoption du Cloud vs investissement), nouveaux services, etc. Les métriques doivent être simples, compréhensibles par tous et comparables (volumes budgétaires, nombre de machines virtuelles, volumes de stockage, etc.).

En outre, la création d'une task force de membres de cet écosystème du Cloud qui s'engageraient à respecter des règles de qualité et de sécurité de type « Secure Cloud » et à participer à leurs évolutions, y compris dans les discussions internationales, serait utile pour accompagner efficacement la transition de notre économie vers le Cloud. Cette instance permettrait également une représentation plus visible de l'écosystème Cloud en France et une meilleure communication sur ces concepts technologiques nouveaux.

Annexe 1: Composition du Core Group

Présidents : Thierry Breton (PDG, Atos) et Octave Klabba (DG, OVH)

Représentants de l'Etat et des acteurs publics :

- Bruno Sportisse, Bertrand Pailhes (Cabinet de la Ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Economie numérique Fleur Pellerin)
- Christophe Ravier (DGCIS)
- Laurent Rojey (CGI)
- Jocelyne Cerasa (BPI)
- Frédéric Desprez (INRIA)

Représentants des entreprises :

- Philippe Laplane (Orange)
- Pierre Barnabé (Bull)
- Philippe Tavernier (Numergy)
- Patrick Starck (Cloudwatt)
- Christophe Rullaud (Axway)
- Sylvain Moussé (Cegid)
- Jean-Stéphane Arcis (Talentsoft)
- Benjamin Tezsner (Prestashop)
- Benjamin André (Cozy Cloud)
- Tariq Krim (Jolicloud)

Contributeurs spéciaux :

- Schneider
- Alcatel
- IBM
- Syntec numérique
- AFDEL
- Eurocloud

Secrétariat des travaux du Core Group:

- Olivier Cuny et Jérôme Brun (Atos)
- Alban Schmutz (OVH)
- Fabien Terrailot (DGCIS)

Annexe 2 : Consultation de la filière

Une large consultation a été lancée fin novembre 2013 auprès des acteurs du marché, et a été relayée par Thierry Breton et Octave Klaba le 4 décembre 2013 lors de la Journée Cloud des Rencontres de la Compétitivité qui s'est tenue à Bercy en présence de Madame la Ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Economie numérique Fleur Pellerin.

Plus d'une centaine de sociétés ont répondu directement ou via des réponses collectives :

- Réponses collectives :
 - AFDEL
 - Eurocloud
 - Syntec Numérique
 - Fédération Française des Télécoms
 - Gimélec
 - Systematic
- Contributions écrites du Core Group :
 - Axway
 - Bull
 - Cegid
 - Cloudwatt
 - Cosy Cloud
 - Jolicloud
 - Numergy
 - Orange
 - Prestashop
 - Talentsoft
- Réponses directes : Adelit, Alcatel-Lucent, Alterway, Aruba, Autarcia, Beamap, Bouygues Telecom, Cedexis, Cloudscraper, Communauté Aéroport du Bourget, Digital Place, DISIC, Econocom-Osiatis, e-Good, EMC, eNovance, Generix, HP, IBM, Ikoula, Intel, Inwebo, Linagora, LOMACO, Lyatiss, Microsoft, Nerim, NetApp, Ocamlpro, Oracle, OW2, Prologue, Safran, SAP, Schneider Electric, Simplicité, Steria, Telecom ParisTech, Prologue, Simplicité, Steria, Tinyclues', Treeptik, UNPIdf, UShareSoft, VDOM, Ville de Nantes, VMware+