



---

# FORMATIONS ET COMPETENCES CLOUD COMPUTING et BIG DATA EN France

---

## Rapport Cloud

Rapport final – 3 décembre 2015

*Etude réalisée par le cabinet Ambroise Bouteille et associés et l'IDATE*



---

## 0. Rappel des objectifs et de la méthode

---

1. Des innovations technologiques...
2. ... ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
3. Un marché qui mûrit, entraînant un fort développement des offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par ces compétences
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



## Les objectifs

NB : ce rapport porte sur le Big data, les commanditaires ayant souhaité que les deux sujets –cloud et big data – fassent l’objet de rapports distincts. Les travaux ont toutefois été menés de front, car faisant l’objet d’une seule et même étude (terrain partiellement commun : certaines entreprises, notamment les entreprises utilisatrices, lorsque possible ont été interrogées sur les deux sujets)

### Repérer les besoins induits par le Cloud computing et le Big data

Evolutions des organisations des entreprises  
Impacts sur l’emploi et les fonctions métiers : besoins en recrutement et compétences

### Cartographier l’offre de formation spécialisée sur le Cloud computing et le Big data

Apprécier l’adéquation entre cette offre de formation, tant initiale que continue, à répondre aux besoins actuels et futurs des professionnels

En fonction des décalages pouvant être repérés, formuler des préconisations sur l’offre de formation



## La méthode

Les grandes étapes

Les points-clés de la méthode

### Phase 1 : analyse des besoins en recrutement et compétences liés au Big data et Cloud computing

#### Etape 1.1 : Cadrage des travaux

- comité de pilotage
- analyse documentaire

#### Etape 1.2 : Entretiens qualitatifs auprès des professionnels du numérique

- Groupe de travail d'experts métiers
- 35 entretiens auprès d'entreprises de la branche et d'entreprises de secteurs utilisateurs
- 10 entretiens auprès de salariés
- comité de pilotage

#### Etape 1.3 : Quantification des volumes d'emploi liés au Big data et au Cloud computing

- à partir des études déjà réalisées et des éléments remontés lors des entretiens qualitatifs, élaboration de projections à horizon 5 ans sur les volumes d'emploi
- comité de pilotage

### Phase 2 : Analyse de l'offre de formation en matière de Cloud computing et Big data

#### Etape 2.1 : Cartographie et analyse de l'offre de formations françaises relatives aux Cloud computing et Big data

- recherche documentaire pour le recensement de l'offre de formation initiale et continue
- 5 entretiens auprès d'organismes de formation

#### Etape 2.2 : Appréciation de la capacité de l'offre identifiée à répondre aux besoins des entreprises

- 2 entretiens auprès d'interlocuteurs du Ministère de l'Economie, suivant les travaux des plans Big data et Cloud computing
- comité de pilotage

### Phase 3 : Préconisations et communication des travaux

#### Etape 3.1 : Elaboration des préconisations

- élaboration des préconisations (à l'aune de l'ensemble des éléments et conclusions des précédentes phases)
- 2 entretiens auprès des experts métiers mandatés par l'Opiiec pour tester ces préconisations
- comité de pilotage

#### Etape 3.2 : Présentation et synthèse des travaux

- présentation en commission Opiiec
- présentation en CPNEFP



## Les entreprises et personnes interrogées

Dans le cadre de l'ensemble de l'étude ont été interrogés :

- sur le **big data** :

| Entreprises        | Personnes interrogées   |
|--------------------|---|
| <b>Sentelis</b>    | Shahnaz El Fassi, responsable recrutement   |
| <b>Groupe HLI</b>  | Sandra Verrecchia, RRH  |
| <b>Sodifrance</b>  | Franck Mazin  |
| <b>SAS</b>         | Mouloud Dey, Directeur « Emerging Business solutions Big data, Business Analytics, Data Science » |
| <b>Affinitech</b>  | Vincent Heuschling, directeur   |
| <b>Saegus</b>      | Frédéric Brajon, directeur et co-fondateur  |
| <b>Oracle</b>      | Sébastien Vige, (presales Western Europe)   |
| <b>Microsoft</b>   | Damien Cudel, chef de marché plateforme applicative Big data et cloud                             |
| <b>IBM</b>         | Jean-Charles Cointot, Cloud & smart infrastructure development executive                          |
| <b>Hurence</b>     | Thomas Baillet, CTO   |
| <b>Hortonworks</b> | Vincent Bonnot (directeur France), John Kreisa (VP international marketing)                       |
| <b>Energiency</b>  | Sébastien Duburque  |
| <b>Syncsort</b>    | Stéphane Heckel   |
| <b>Open</b>        | Laurent Benazera, directeur du recrutement ; Sandrine Chevallier, HR manager                      |

- sur le **cloud computing** :

| Entreprises             | Personnes interrogées                              |
|-------------------------|--|
| <b>B2Cloud</b>          | Catherine Nohra-China                              |
| <b>L'Acoms</b>          | Frans Imbert-Vier, directeur associé               |
| <b>Viavoo</b>           | Sébastien Louvet, COO                              |
| <b>Appian</b>           | Laurent Chailley                                   |
| <b>Antemeta</b>         | Bertrand Bombes de Villiers                        |
| <b>Qarnot computing</b> | Paul Benoit, président                             |
| <b>Numergy</b>          | Philippe Tavernier, DG ; Gwenola Mouilleseaux, RRH |
| <b>Nuagelabs</b>        | Raphaël Nicoud, CEO                                |



|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Multiposting</b>        | Romain Herbeau, directeur commercial ;<br>Alexandre Sadones, CTO |
| <b>Clever Cloud</b>        | Quentin Adam, CEO  |
| <b>Gestion-Air</b>         | Thomas Proust, CEO   |
| <b>Optimcloud</b>          | Eric Lecoquierre   |
| <b>Nuageo</b>              | Benoit Degrand, Associé  |
| <b>In Web technologies</b> | Didier Perrot  |
| <b>Sopra-Steria</b>        | Thierry Luc  |
| <b>Cedexis</b>             | Julien Coulon, fondateur   |

- parmi des **entreprises utilisatrices** (c'est-à-dire, les entreprises clientes de la branche) :

| Entreprises                          | Personnes interrogées   |
|--------------------------------------|---|
| <b>SNCF Gares et connexion</b>       | Marie-Caroline Bénézet Lanfranchi,<br>Directrice du digital   |
| <b>Neopost</b>                       | Hugues Le Bars, Chief Data Officer  |
| <b>Michelin</b>                      | Agnès Mauffrey, DSI   |
| <b>Groupe BNP Paribas</b>            | Jocelyn Sedes, chef de projet,<br>représentant du pôle urbanisation SI  |
| <b>BPCE</b>                          | Bernard Gouraud (ex-DSI, qui exerce<br>désormais une activité de conseil auprès<br>de la DG)  |
| <b>Association nationale des DSI</b> | Pierre Delort, Président de l'ANDSI, ancien<br>DSI de l'INSERM, auteur de l'ouvrage <i>Le<br/>Big data</i> , aux PUF (collection « Que sais-<br>je ? ») |

- des **salariés** exerçant des métiers du cloud et big data :

| Prénom des personnes interrogées | Poste occupé                       |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Marion</b>                    | Consultante data science           |
| <b>Charles</b>                   | Data scientist                     |
| <b>Arnaud</b>                    | Data scientist                     |
| <b>Romain</b>                    | Data scientist                     |
| <b>Morgan</b>                    | Business analyst / data scientist  |
| <b>Aloïs</b>                     | Architecte cloud et virtualisation |
| <b>Yoann</b>                     | Architecte PHP                     |
| <b>Mustafa</b>                   | Architecte virtualisation et cloud |
| <b>Samia</b>                     | Consultante Cloud transformation   |
| <b>Eric</b>                      | Ingénieur systèmes et réseaux      |



- des organismes ou réseaux d'organismes de formation :

| Nom de l'organisme                | Personne interrogée |
|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Data ScienceTech Institute</b> | Léo Souquet         |
| <b>ISEP</b>                       | Denis Beautier      |
| <b>Pasc@line</b>                  | Christian Colmant   |
| <b>Ecole Polytechnique</b>        | Erwan Le Pennec     |
| <b>EPITA</b>                      | Christian Dujardin  |

- ainsi que deux réunions de travail avec les experts-métiers des organisations professionnelles (Syntec Numérique et CINOV) :

| Groupe de travail                    | Experts présents   |
|--------------------------------------|--|
| <b>02/07/2015 – Syntec Numérique</b> | Christian Martin (Witkey), Hugues Le Bars (Neopost), Benjamin Crombé (Consort NT), Catherine Coq (Orange)  |
| <b>10/09/2015 – CINOV IT</b>         | Alain Prallong (Président de CINOV-IT), Stéphane Coire (administrateur), Jean-Denis Tsati (administrateur) |

- ainsi que des échanges avec des interlocuteurs au sein du Ministère de l'Economie

| Nom de l'organisme | Personne inter   |
|--------------------|------------------|
| <b>DGE</b>         | Fabien Terrailot |
| <b>DGE</b>         | Cédric Mora      |



---

## Le périmètre de cette étude

---

Tant le big data que le cloud computing concernent un **périmètre plus large que celui stricto sensu des professionnels du numérique au sein de la branche** des métiers du Numérique, de l'Ingénierie, des Etudes et conseil et de l'Événementiel. En effet, ces technologies, et surtout les usages possibles qu'elles induisent, sont susceptibles de trouver résonance dans n'importe quelle entreprise/association/organisme public : potentiellement, ce sont donc toutes les entreprises de tous les secteurs d'activités possibles qui sont amenées à conduire et mettre en place des projets Cloud et Big data et d'y recourir.

Ainsi, nul doute que ces deux sujets vont également avoir des **échos en termes d'emploi et de besoins en compétences dans tous les secteurs utilisateurs**. Certaines entreprises peuvent en effet internaliser ces projets cloud / big data, mettre en place des équipes dédiées, etc. En outre, dans la mesure où tant le cloud que le big data révolutionnent les usages numériques des entreprises, ce sont l'ensemble des métiers de chaque entreprise qui peuvent être impactés (par exemple, un vendeur disposera de plus d'éléments sur la satisfaction et les attentes clients, etc. ; les services marketing disposeront d'outils nouveaux pour cerner les besoins clients, auront accès à davantage d'informations, etc. ; les services opérationnels au sein des entreprises auront une plus grande capacité d'autonomie et d'initiatives concernant l'IT, etc.). Autrement dit, tant le cloud que le big data sont susceptibles **d'impacter l'ensemble des métiers**. Il s'agit là d'un sujet passionnant, mais d'une ampleur considérable, qui nécessiterait, pour atteindre son ambition l'engagement d'un Contrat d'Etudes Prospectives, a minima, entre plusieurs branches (prestataires et utilisatrices).

Les entreprises du numérique et donc de la branche ont **une valeur ajoutée toute particulière pour accompagner les entreprises (leurs clients) dans leur transition numérique**. Pour cela, il est nécessaire de comprendre ces enjeux du point de vue des clients. En outre, sur les métiers de l'IT, certains métiers ou compétences (au sens d'emploi, de poste) peuvent être exercés tant chez les prestataires que chez les clients.

C'est pourquoi, parmi le panel de professionnels interrogés, ont été **incluses quelques « entreprises utilisatrices »** (c'est-à-dire des entreprises clientes des professionnels de la branche), afin notamment de mieux comprendre quelles attentes nouvelles celles-ci pouvaient avoir vis-à-vis de leurs prestataires dans leurs démarches big data et/ou cloud.

Néanmoins, rappelons que comme convenu ce sont bel et bien les problématiques de compétences des **entreprises de la branche** (ESN, éditeurs de logiciel, hébergeur, intégrateurs, etc.) **qui sont le cœur de sujet de cette étude**.





**En synthèse :**

(en vert pâle le périmètre de cette étude)

Professionnels du numérique (entreprises de la branche) :  
ESN, constructeurs, intégrateurs, éditeurs de logiciels, etc.)

Métiers « techno »  
communs, impactés  
par le cloud et le big  
data

Nouvelles compétences  
/ évolution des  
compétences  
nécessaire pour :  
vendre, conseiller,  
implémenter, exploiter  
au quotidien



Entreprises clientes (tous secteurs d'activités :  
transport, secteur public, banque/assurance,  
restauration, industrie, santé, télécoms, commerce,  
etc.)



## 0. Rappel des objectifs et de la méthode

---

## 1. Des innovations technologiques...

---

2. ... ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



## Le Cloud, une mutation technologique à forts enjeux

Le cloud computing propose de fournir des **services et des ressources informatiques "distribués"** à plusieurs utilisateurs en même temps, et à la demande, accessibles directement par Internet. Qu'il s'agisse de services applicatifs (Software as a Service - SaaS), de plateformes de développement (Platform as a Service - PaaS) ou d'infrastructures à la demande (Infrastructure as a Service - IaaS), le concept de cloud computing repose en grande partie sur des infrastructures informatiques lourdes (serveurs, bases de données, équipements réseau...) présentes dans de larges centres informatiques, aussi appelés data centers.

La mise en œuvre de services de cloud computing nécessite un certain nombre de technologies différentes. Ces briques technologiques sont à la fois logicielles (software) et matérielles (hardware). Parmi ces briques, l'on retrouve notamment :

- **La virtualisation** permet, à partir d'une infrastructure informatique de base telle qu'un ordinateur ou un serveur, de créer plusieurs infrastructures virtuelles avec des capacités de stockage et de calcul flexibles (entre autres). Cette technique apporte donc plusieurs avantages :
  - **la flexibilité des capacités** : il est possible d'agrandir ou de réduire l'espace de stockage et/ou la puissance de calcul d'une machine virtuelle à tout moment.
  - **La rapidité de mise en œuvre** : une nouvelle machine virtuelle est relativement rapide à implémenter, qu'il s'agisse d'un serveur applicatif ou d'un poste de travail.
  - **La concentration de serveur** : là où il fallait auparavant un serveur par application, il est désormais possible, grâce à la virtualisation, de faire fonctionner plusieurs applications par serveur, chacune sur une machine virtuelle différente.
  - Ceci entraînant une **réduction des coûts** : dans le cas de serveurs virtualisés, la quantité de serveurs nécessaires est donc moindre par rapport au cas sans virtualisation, réduisant ainsi la consommation d'électricité ainsi que les coûts de climatisation et de maintenance des data centers.
  
- **L'architecture multi-tenants** : architecture où une application installée sur une seule machine ayant des capacités de calcul et de stockage importantes peut gérer plusieurs utilisateurs (ou "tenants") en même temps :
  - Chaque utilisateur accède à cette application depuis son poste, à travers le réseau.
  - L'interface avec l'application est faite sur le poste utilisateur.
  - L'essentiel du fonctionnement de l'application se fait sur la machine centrale.
  - Chaque utilisateur, lorsqu'il utilise l'application, est généralement connecté à une "session" possédant sa configuration, par une authentification sécurisée.
  - Selon les applications, l'architecture multi-tenants peut être compatible avec la plupart des terminaux (ordinateurs, smartphone, tablettes...), qu'ils soient directement reliés au réseau ou à travers Internet.



0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
- 

## 2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises

---

3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes

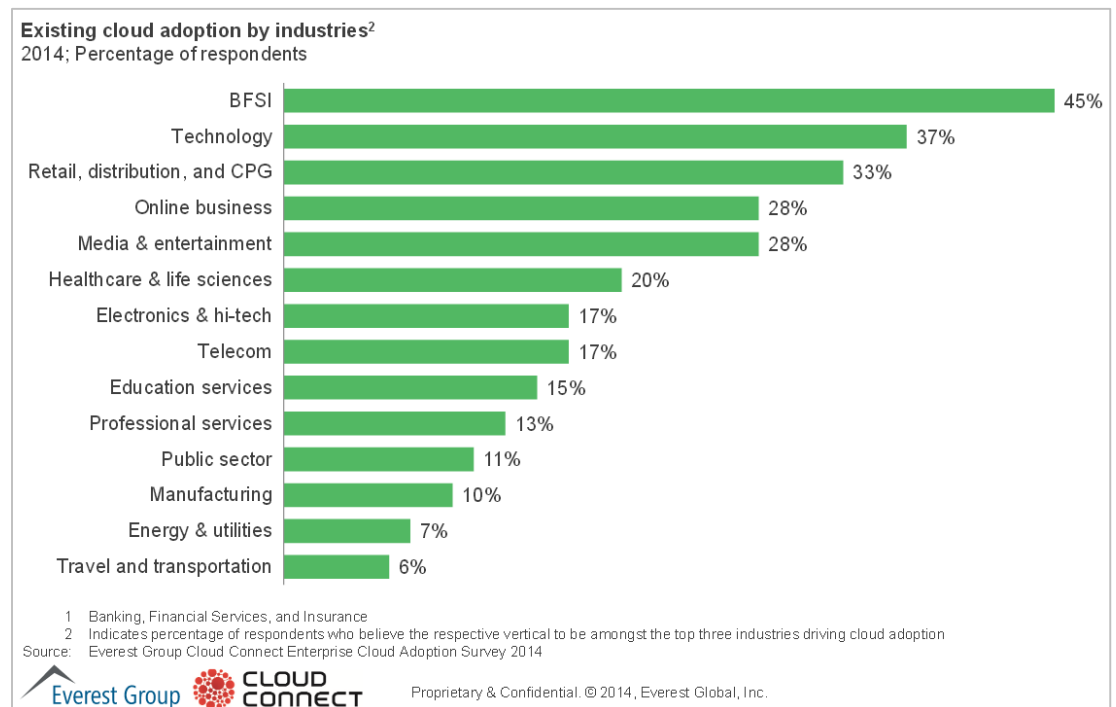


## Une mutation lente, qui ne fait que commencer

**L'adoption du cloud se fait progressivement**, et ce depuis quelques années maintenant. En décembre 2014, 55% des organisations françaises utilisent du cloud, d'après PAC (CloudIndex). 54% des organisations utilisent des services de SaaS, et 46% du IaaS. Le PaaS reste en retrait en termes d'utilisation, étant de fait restreint à des usages spécifiques. Par ailleurs, **l'usage** est généralement **limité** (notamment en ce qui concerne le SaaS à seulement quelques applicatifs) et **ne couvre pas l'intégralité du système d'information**.

Concernant les secteurs d'activité, le secteur de la finance (banque et assurance) est le plus avancé en termes d'adoption, suivi naturellement du secteur des nouvelles technologies, puis de la grande distribution.

**Figure 1 : Adoption du cloud computing dans l'industrie, par secteur**



Source : Everest Global, 2014

Le cloud n'a pas nécessairement apporté de nouvelles applications ou de nouveaux usages en soi, mais a davantage **modifié la gestion des applications et des infrastructures informatiques par les DSI**. Il s'agit véritablement d'une mutation et d'une transformation (dans la lignée du développement de la virtualisation) des modèles d'utilisation des infrastructures et des applications/software, avec un **renforcement de la part de l'hébergement et moins d'intégration et de maintenance**.

Aujourd'hui, une majorité d'applications sont disponibles « dans le cloud » en « SaaS » et certaines commencent à ne plus être proposées sous forme de logiciel à installer sur un serveur ou un poste de travail. Concernant les infrastructures matérielles, les



services informatiques des entreprises réduisent une partie de leur charge de travail liée à la gestion de ces infrastructures en externalisant une partie du matériel qu'ils géraient en interne.



---

## Flexibilité, agilité, interopérabilité : les atouts majeurs du cloud par rapport aux précédentes solutions IT

---

Le cloud computing a apporté aux logiciels et aux solutions hardware internes traditionnelles des éléments de valeur ajoutée significatifs, tels que la **flexibilité**, **l'agilité** et, dans une certaine mesure, **l'interopérabilité**. Ces avantages sont dus en particulier à des **apports technologiques importants**.

### Les atouts de la virtualisation

Les solutions de virtualisation permettent de modifier les capacités d'une infrastructure virtuelle rapidement et sans difficultés majeures. La **flexibilité** ainsi apportée permet donc de modifier l'offre de service à tout moment, en particulier pour l'IaaS, auprès d'un même fournisseur de cloud. Le fait que ces offres soient pour la plupart facturées à la consommation **libère l'utilisateur de tout engagement** vis-à-vis du fournisseur de cloud. Auparavant, le fait de dépendre d'infrastructures internes, par définition limitées, ou de logiciels sous licence ou encore de services par abonnement empêchait la plupart du temps de modifier le service en cours de route. En cas de besoin exceptionnel ou particulier, il est maintenant possible d'avoir recours à un service cloud temporaire pour répondre à ce besoin.

Un autre avantage constaté est **l'agilité**, autorisant ces changements dans un laps de temps relativement court : de quelques secondes à quelques jours suivant le service et la demande de changement. La mise en place du service est également plus rapide, par rapport à la modification d'infrastructures internes propres à l'entreprise.

### La standardisation de l'accès aux applications par le Web...

Lorsque la plupart des logiciels étaient commercialisés par licence, ils étaient programmés avec un langage de programmation particulier, pour fonctionner sur un nombre limité (voire unique) de systèmes informatiques. L'accès au service cloud par Internet (dans le cas d'un cloud externalisé, accessible depuis un navigateur) a donc nécessité d'adapter le service aux protocoles, normes et formats d'Internet. Ainsi, toute personne ayant un accès à Internet et un appareil muni d'un navigateur peut aujourd'hui accéder au service. Cette interopérabilité est un des changements importants apportés par le cloud computing.

### ...mais un manque de standardisation entre les services de cloud

Néanmoins l'interopérabilité n'est pas toujours valable entre les services cloud : en effet, si un client souhaite changer de prestataire cloud et ainsi migrer ses données d'un service à l'autre, les données initialement créés dans un premier service de cloud ne seront pas toujours lisibles par le nouveau système de cloud.

Si ces problèmes étaient particulièrement importants aux débuts du cloud, les fournisseurs de cloud tendent à rendre interopérables leurs systèmes, notamment grâce à la pression d'acteurs publics et des régulateurs. C'est le cas notamment de solutions logicielles pour la mise en place de cloud comme "OpenStack" qui, de par leur licence open source, permet une meilleure interopérabilité des systèmes.



De plus, le rapprochement de certains acteurs comme les opérateurs et les intégrateurs, notamment en Europe, pour permettre la mise en place d'une offre cloud européenne, est une piste intéressante pour l'interopérabilité du cloud.

### **La centralisation (architecture multi-tenant) et les économies d'échelle**

Le fait de centraliser le service sur une architecture donnée (au lieu d'être déployé sur un grand nombre de postes) a également **réduit les temps de déploiement**, et **simplifié les mises à jour logicielles** et la **gestion globale du service**. Cette centralisation permet également de réaliser des économies d'échelle importantes et ainsi de **réduire les coûts d'exploitation des infrastructures** pour les fournisseurs de cloud. Les opérateurs profitent notamment du cloud pour déployer de nouveaux data centers et rationaliser leurs propres infrastructures existantes (réduction des petits data centers au profit de plus gros).

Du côté des clients, le cloud permet, selon les situations, de réduire les coûts d'utilisation des services IT : le coût total de possession ("total cost of ownership") lié à un service IT s'avère la plupart du temps moins important avec le cloud qu'avec un modèle d'investissement traditionnel nécessitant l'achat d'infrastructures et de licences logicielles. Pour les grandes entreprises, cet aspect peut parfois s'inverser, et il peut être plus intéressant d'investir plutôt que de passer par du cloud.





0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
  2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
- 

### 3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques

---

4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



---

## Quelques barrières structurelles au développement du Cloud

---

### Une nécessaire sensibilisation au Cloud, à ses enjeux et ses implications

Le cloud est aujourd'hui une innovation technologique **encore assez incomprise, notamment en France**. Les solutions sont encore relativement mal connues. On est donc encore logiquement seulement au **début de la mutation du SI vers le cloud**, qui est généralement partielle (une partie de l'infrastructure et des applications), sauf pour les créateurs d'entreprises qui se lancent directement sur le cloud. La confusion des clients provient aussi de **l'explosion des offres en France et dans le monde**.

### Une faible versatilité des grands comptes

Du fait des investissements déjà réalisés (aussi bien en termes financiers qu'en termes de développements informatiques) et donc du « legacy », il est **relativement compliqué pour les grands comptes de changer de fournisseurs**, notamment pour la question de la récupération des données dans les systèmes précédents. De nombreux grands comptes migrent donc d'abord vers les offres cloud des grands acteurs (IBM, Microsoft, etc.), qui dominent ainsi le marché en France.

La question de la **réversibilité de la donnée** (ie récupération de la donnée dans le système initial) reste un enjeu crucial et freine la migration vers de nouveaux prestataires. Les technologies permettant la transférabilité de la donnée (type Openstack, etc.) vont toutefois nécessairement se développer, laissant progressivement plus de place aux petits acteurs.

### La sécurité est toujours un frein majeur

La France apparaît comme un pays en pointe en ce qui concerne le cloud en Europe, mais affiche en même temps une certaine frilosité avec de nombreux déploiements autour du cloud privé. La tendance est toutefois plutôt désormais au **cloud hybride** (en France et ailleurs); les applications critiques (aussi bien en termes de performance que de sécurité) restent sur site alors que les autres migrent vers du cloud public.

Le mode hybride est notamment ainsi utilisé pour des débordements et des pointes d'activité. Il permet de s'adapter ainsi rapidement aux demandes des clients et aux changements du marché.

Les enjeux de **sécurité des données** (notamment des données sensibles ou stratégiques) restent toujours aussi majeurs (et ont même tendance à s'accroître avec les usages multi-devices) et nécessitent que les fournisseurs clarifient leur position sur les aspects de data management/contrôle de la donnée et de responsabilité en cas de perte de la donnée.



### **Frilosité des DSI sur la question**

Les DSI ont peur de perdre la main sur le SI et de voir l'importance de leur métier diminuer dans leur propre entreprise. Il y a donc une certaine résistance à la perte de pouvoir qui se développe progressivement, obligeant la DSI à revoir progressivement ses métiers.

La DSI devrait se voir désintermédiée sur certains de ses champs d'action par les métiers eux-mêmes, devenant plus autonomes avec le cloud. Les équipes SI vont se focaliser progressivement sur le développement de nouveaux services et la gestion de projet plutôt que sur la gestion et la maintenance du SI (notamment de son infrastructure), vu comme un utilitaire.



## La segmentation de l'offre cloud

Au global, la **segmentation « traditionnelle »** (SaaS/PaaS/IaaS) n'est **pas toujours très claire**, avec beaucoup d'acteurs à cheval sur plusieurs activités, notamment du fait de la vente d'infogérance comme du cloud par certains acteurs.

Toutefois, on semble distinguer **4 segments d'offres**, toutes sur des activités de services :

- 2 segments orienté infrastructures et conception de cloud
- 2 segments orientés services aux usagers

Les **segments orientés « infrastructure »** regroupent pour l'essentiel les **offres de IaaS et PaaS**, vues comme des ressources utilisables à la demande, voire le plus souvent des commodités. Ces ressources pourraient être gérées directement par les directions métiers au sein des entreprises utilisatrices. Ce sont ces segments qui offrent les plus perspectives les plus rapides pour une adoption « mass-market ».

- Le IaaS est fourni essentiellement par des très gros acteurs, du fait des besoins colossaux en termes d'infrastructure. Il existe toutefois de la place pour de petits acteurs qui parviennent à se distinguer par du qualitatif/premium (notamment en ce qui concerne les SLAs, qui commencent à être étayés, notamment autour du temps de disponibilité garantie ou du temps d'affichage pour l'utilisateur). Néanmoins, une consolidation semble inéluctable, en raison des marges très faibles pratiquées et des investissements nécessaires. Le IaaS n'est toutefois pas toujours suffisant pour une industrialisation de l'hébergement. Les aspects les plus critiques (notamment en termes de sécurité) sont par ailleurs internalisés.
- Le PaaS est un marché verrouillé autour de gros acteurs, qui est sans doute celui à plus-haute valeur ajoutée aujourd'hui. La barrière à l'entrée est très importante, car il faut réussir à imposer des technologies souvent propriétaires à grande échelle.

Les **segments orientés utilisateurs** concernent les **applicatifs et services**, généralement plus aisés à développer sur mesure. Ils s'appuient sur une consommation de ressources (cf. supra) à la demande, comme par exemple des machines virtuelles. Les solutions proposées sont très automatisées.

- Le **SaaS est un marché encore loin d'être à maturité**. Il est très hétéroclite, en lien avec les besoins très diversifiés des entreprises (marketing, ventes, gestion de ressources, communication, travail collaboratif, etc...). Il comporte donc logiquement de nombreuses niches, offrant des perspectives importantes pour les start-ups. Les gros éditeurs, provenant du monde logiciel, occupent toutefois déjà une place prépondérante sur les principaux marchés en volume (ERP, CRM, etc.) et n'hésitent pas à réaliser des acquisitions pour consolider leur offre. Comme dans le monde du logiciel traditionnel, les gros éditeurs cherchent aussi à verrouiller le marché via des liens privilégiés sur un point de vue technologique (mais non contractuels) avec les autres prestataires (intégrateurs, sociétés de conseil, ingénierie du SI). Pour les plus petits acteurs, le développement dans le SaaS reste compliqué, au vu des attentes des entreprises clientes en termes de fiabilité, pérennité et réversibilité des données ainsi que des difficultés à trouver des financements. Si le SaaS n'est pas très



différent du monde du logiciel (en dehors des principes de facturation), il introduit toutefois un changement de paradigme en termes de conception. Là où sur les anciens modèles (SAP, Oracle, etc.) on centralisait le développement pour aller voir comment le soft pouvait s'adapter aux métiers de l'entreprise, **aujourd'hui on part du métier pour développer les applicatifs.**

- Le segment du **service associé au développement du cloud** est conséquent (tout comme dans le monde du logiciel traditionnel). On y retrouve logiquement des métiers traditionnels intégrant des problématiques cloud comme l'ingénierie SI, l'infogérance ou le conseil. De nouveaux services spécifiques apparaissent aussi avec le cloud comme le cloud brokering, permettant de répartir les besoins en cloud sur différents clouds (privés ou publics) et prestataires en fonction des besoins.



---

## Un bouleversement des modèles économiques

---

Le changement de modèle économique, centré sur l'OPEX, est un bouleversement profond : le **nouveau mode de facturation** permet de supprimer les coûts fixes pour les clients et de réduire les coûts unitaires via l'optimisation et la mutualisation des ressources (notamment autour de la virtualisation du stockage).

Ces changements de prix impactent tous les prestataires, y compris les ESN. D'une manière générale, les **modèles de contrat en régie des ESN sont voués à disparaître en faveur de contrats au forfait** sur le modèle de ce qui peut exister en infogérance, une facturation qui tend vers un modèle *on demand*. Même le conseil pourrait être concerné, avec des entreprises de ce marché qui envisagent la révision de leur mode de facturation (passer du jour/homme à une conso *on demand*).



---

## Les grandes tendances stratégiques d'évolution de l'offre des entreprises du numérique

---

### Les providers et les éditeurs développent une offre de services associés à leur cœur de métier

Le cloud n'étant pas suffisamment connu/maitrisé par les clients et prospects, les prestataires de solutions cloud ont **développé des formations autour de leurs offres**. Cette offre nécessite logiquement de mobiliser des emplois (et des compétences) mais ne génère quasiment pas de revenus et logiquement aucune rentabilité.

### Une descente dans la chaîne de valeur de plus en plus fréquente pour aller chercher la valeur ajoutée

Comme évoqué auparavant, les marges sur l'activité infrastructure et notamment IaaS sont très faibles. La pression sur les prix est très importante, notamment sous l'impulsion d'Amazon.

Les fournisseurs de cloud (notamment d'infrastructure) cherchent donc à **proposer d'autres prestations à valeur ajoutée**, en descendant dans la chaîne de valeur, notamment au niveau des services. Les clouds providers deviennent ainsi de plus en plus également intégrateurs. De même, les constructeurs semblent aller de plus en plus loin dans l'accompagnement et le développement du service associé pour aider le client à faire la transition de son système actuel vers sa propre offre.

Les ESN sont à la recherche de nouvelles sources de création de valeur et cherchent à créer leur propre cloud ou cloud brokering. Ils vont aller de plus en plus « marcher sur les platebandes » des autres acteurs du numérique.

### Une recrudescence de la spécialisation des entreprises du numérique dans la chaîne de valeur

Les compétences nécessaires aux différentes activités autour du cloud sont assez différentes. Il y a donc logiquement un mouvement de spécialisation de l'activité entre IaaS, PaaS et SaaS, y compris chez les ESN.



---

## Les principaux acteurs impactés par ces évolutions

---

### Fournisseurs/activités lourdement impactés

Le cloud, comme d'ailleurs les autres technologies numériques, contribue à diminuer le nombre d'intermédiaires entre l'utilisateur et le fournisseur de cloud (y compris à l'intérieur de l'organisation des utilisateurs, avec une désintermédiation de la DSI). Dans les faits, cela reste complexe du fait de la méconnaissance des clients sur les offres.

Plusieurs modèles sont ainsi possibles, selon les rôles respectifs des DSI et ESN. Les **ESN et les DSI sont les principales activités menacées**, les directions métiers pouvant faire l'acquisition en direct des ressources voire des applicatifs. Pour les aspects les plus techniques, la DSI ou l'ESN peuvent en revanche jouer un rôle de chef d'orchestre ou d'interface avec les prestataires cloud d'une part et les équipes métiers d'autre part.

**L'automatisation et l'industrialisation** de certaines tâches induites par le cloud menacent très directement certains métiers. En particulier, les métiers autour de l'architecture système sont amenés à perdre significativement de l'ampleur (cf. impact sur les compétences en partie 5 du présent document). Les intégrateurs vont être obligés de revoir fortement leur offre et de s'adapter aux changements plus rapides du marché, comme notamment le cloud hybride qui oblige à revoir la gouvernance et les solutions de cloud brokering (multi cloud). Les activités de type « **Run** » sont particulièrement **menacées** quel que soit le prestataire associé, alors que les prestations de **conception, développement sur mesure et gestion de projet** seront arbitrées entre DSI et ESN selon les structures et le niveau de criticité des applications.

Enfin, logiquement, les **revendeurs de matériel voient leur activité mise en danger**. La virtualisation nécessite en effet moins de serveurs et le recours aux prestataires cloud implique une centralisation des achats (et la pression associée sur les prix).

### Activités en développement

Si le cloud représente une menace pour certaines activités traditionnelles, amenant à des modifications des métiers, il implique aussi des **opportunités de développement d'emplois**, en termes quantitatifs et qualitatifs.

En volume, l'effet le plus significatif devrait se retrouver sur l'implication plus importante des PME sur le marché de l'informatique. Les barrières à l'entrée, notamment en termes d'investissement financier initial, sont nettement plus faibles pour les clients (car utilisation de ressources à la demande en fonction des usages réels). Les **PME peuvent donc avoir accès à des niveaux de ressources et de solutions réservées autrefois aux grands comptes**.

Ainsi, si le cloud peut souvent représenter de la destruction de valeur sur une solution donnée (en comparaison d'une offre logicielle traditionnelle), il représente quand même





une opportunité car l'accroissement du nombre de clients permet de compenser la perte unitaire (tout en renforçant le contrôle du client).

Outre l'acquisition de ressources et d'applicatifs via le cloud, c'est notamment autour du **conseil** que les PME représentent un gisement de croissance. En effet, celles-ci ne disposent que pas ou peu d'une DSI et connaissent globalement mal le cloud.

Le SaaS (surtout via du cloud public) va aussi logiquement permettre de développer de nouveaux emplois (notamment de développeurs) chez les éditeurs de niche, en tenant compte des problématiques de conception plus proches de l'utilisateur final. L'activité est par ailleurs nettement moins automatisable que celle du IaaS et donc moins menacée. En lien avec le développement du SaaS, des profils de type « paramétreurs » capables de gérer des applications métiers et de comprendre les problématiques métiers vont émerger.

Comme évoqué auparavant, le cloud va aussi permettre la création de nouvelles entités avec les métiers associés comme les **cloud brokers**, assurant notamment du conseil en courtage de ressources et d'intégration.

Enfin, logiquement, au moins à moyen terme faute de standardisation, des besoins importants existent autour de la **migration de systèmes**, notamment pour faire communiquer entre les différents morceaux du SI, dans une logique de cloud hybride. La migration à terme entre différents systèmes (avec la problématique des données) reste un enjeu majeur. Des doutes subsistent toutefois sur leur capacité technique à pouvoir proposer ce genre d'approche.



0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
  2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
  3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
- 

## 4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires

---

5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



## Le cloud a entraîné un réel bouleversement de la relation entre les entreprises et leurs prestataires

### Le Cloud a transformé la quasi-totalité de la chaîne de valeur en une industrie de services

Le cloud est **fondamentalement une industrie de services**. Les acteurs du numériques qui n'étaient pas jusqu'à présent positionnés dans une logique de services (par exemples les activités liées à l'infrastructure, le marché des éditeurs, etc.) ont dû revoir leur approche du business avec l'émergence du cloud.

**D'une logique business construite autour du produit, ces entreprises se sont adaptées à une logique de services**, avec la vente de ressources facturées à l'usage, et non plus la vente directe de leur produit. Cette transition est toutefois assez largement réalisée pour la plupart des acteurs concernés. Par exemple :

- La plupart des constructeurs proposent aujourd'hui une offre IaaS (a minima) ;
- La plupart des éditeurs sont passés au mode SaaS, soit partiellement pour certains de leurs logiciels, soit à 100%.

Cette nouvelle approche business induite par le cloud a donc entraîné pour certains acteurs un **bouleversement des modes d'approche du client**.

### Une évolution de l'identité des demandeurs de l'entreprise qui s'accompagne sur certains marchés d'une complexité accrue dans la relation au prestataire

La simplicité de déploiement des solutions cloud a permis l'émergence de nouveaux interlocuteurs ayant recours à des prestataires du numérique au sein des entreprises clientes. Dans les business models précédant l'émergence du cloud, l'interlocuteur privilégié des prestataires était naturellement la DSI, en charge de tous les projets ayant trait à l'IT pour l'ensemble des business units.

L'avènement du cloud bouleverse cette logique, sur plusieurs points :

- Une tendance à la **perte de contrôle des DSI** sur les projets IT liés aux **métiers** ou à la **gestion de la donnée**, avec :
  - Un phénomène de **décentralisation de l'IT** : les métiers sont de plus en plus demandeurs d'applicatifs pour leurs propres intérêts, quitte à court-circuiter la DSI dans l'entreprise, et font souvent directement appel à leurs prestataires (cf. paragraphe dédié au shadow IT ci-dessous);
  - des entreprises « acculturées » aux évolutions induites par le cloud qui **déposent les DSI du data management**, avec la création de postes directement dédiés (CDO, etc.), qui n'ont aucun lien hiérarchique dans la gouvernance de l'entreprise.

Ce sont alors parfois ces nouveaux interlocuteurs de l'entreprise qui prennent la main, notamment sur les projets liés au stockage et au traitement de la donnée.



- Une **professionnalisation des achats** de l'entreprise :
  - Qui n'est pas en soi un phénomène nouveau, mais qui ne semblait pas s'être généralisé. Les grands comptes avaient déjà **recours à des acheteurs et à des juristes** en plus des interlocuteurs habituels de la DSI, pour la gestion de leur relation contractuelle aux prestataires. De plus en plus, ce phénomène semble également **s'étendre aux ETI et PME**.
  - Les **directions des achats** ont pris **plus de pouvoir sur les projets relatifs aux IT**, et la tendance veut que les acheteurs garantissent à leurs clients internes les meilleurs tarifs et/ou le meilleur ROI possible.  
Les prestataires, qu'ils soient ESN, en infogérance, en conseil, ou des éditeurs en mode SaaS sont donc amenés à traiter avec ces nouveaux interlocuteurs.
  - Pour faire face à cette évolution, les prestataires semblent adapter leurs méthodologies, notamment avec la tendance d'une facturation évoluant vers un système de coûts ajustés au plus près de la consommation réelle (« *on demand* » ou « Conseil as a Service »), ou à la valeur perçue/au ROI. Si pour les Cloud Provider ou les entreprises d'infogérance, ce business model est évident, il l'est en revanche beaucoup moins pour les ESN, qui fonctionnent plutôt sur les facturations en régie.  
Par exemple, dans le secteur du conseil cloud, la tarification en taux journalier moyen est de plus en plus remise en cause, avec l'émergence d'offres de prestations packagées (produit standard + options), d'accompagnements continus, etc.

Il semble donc s'être produit ces dernières années un phénomène de **perte d'influence** claire des DSI sur les **solutions métiers** dans les entreprises ; en revanche, elles **gardent encore généralement la main sur les projets transversaux** aux métiers, ceux qui sont globaux à l'entreprise (emails, solutions de partages de doc, ERP, etc.).

A noter également que les **prestataires ayant pour clients des TPE** et dans une moindre mesure des **PME** n'ont traditionnellement pas affaire au sein de l'entreprise à un DSI, puisque ces petites entreprises n'ont pas les moyens humains et financiers de dédier une personne à plein temps à l'IT. Ces prestataires ont donc **déjà l'habitude de traiter avec les métiers**, les opérationnels ou la direction.

### Une évolution marquée du rôle de la DSI du client dans la gouvernance de certaines entreprises

Avec un phénomène clair au sein des entreprises clientes, et notamment les grands comptes : **les budgets des directions techniques basculent vers les directions métiers**. Celles-ci prennent donc le pouvoir sur leurs propres projets IT, contribuant ainsi au changement d'interlocuteur pour les prestataires et au phénomène du **shadow IT**<sup>1</sup>.

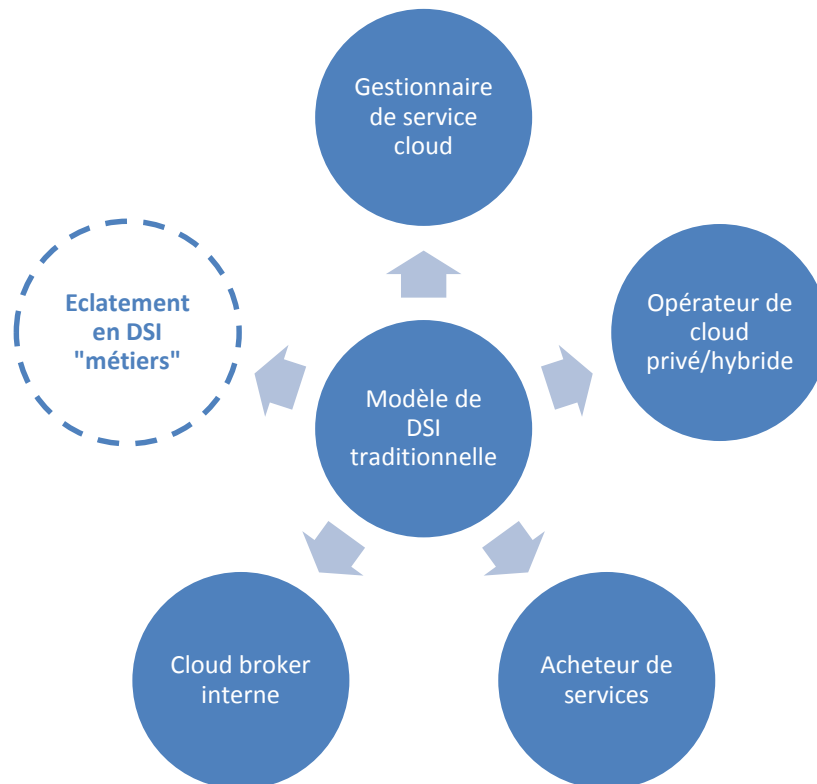
<sup>1</sup> Cf. paragraphe dédié à ce phénomène en page 30



Cette évolution est elle-même souvent liée dans les entreprises à une logique de rationalisation des coûts : ces entreprises ne veulent plus avoir à s'encombrer de serveurs informatiques, coûteux à la fois dans l'investissement initial qu'ils représentent, dans leur coût de fonctionnement et par l'espace qu'ils occupent.

Le **modèle d'une DSI « traditionnelle »** centrée sur la gestion des infrastructures de l'entreprise, le déploiement des logiciels, la maintenance etc. **a donc largement vécu.**

Plusieurs évolutions possibles du rôle de la DSI semblent envisageables pour recentrer leur activité au sein de l'entreprise, et donnent des indications sur les tendances des DSI de demain. Parmi les hypothèses d'évolutions qui semblent les plus probables, les suivantes ont été citées par nos interlocuteurs de manière récurrente :



- **Gestionnaire de service cloud** : avec une DSI qui se positionnerait en garant du SI en s'adaptant aux différents recours au cloud métiers, en centrant sa compétence sur la transférabilité de la donnée, la sécurité, etc.
- **Opérateur de cloud privé/hybride** : avec une DSI positionnée sur l'urbanisation du SI dans le cloud et garante de son bon fonctionnement ;
- **Acheteur de services** : avec une DSI positionnée comme pilotes d'un ensemble de prestataires travaillant sur le SI de l'entreprise ;
- **Cloud Broker interne** : avec une DSI dressant un inventaire des applicatifs disponibles pour les métiers et mettant en place une véritable expertise sur l'offre en solutions cloud, voire développant elle-même des applicatifs en SaaS par exemple ;



Les DSI des plus grandes entreprises semblent aujourd'hui un peu se positionner sur l'ensemble de ces 4 évolutions possibles pour pérenniser leur existence au sein de l'entreprise.

- **Eclatement en DSI métiers** : cette hypothèse semble rester une possibilité, à savoir de voir la DSI de l'entreprise essaimer en plusieurs DSI dédiées à l'un des métiers, mais ce type d'évolution semble peu probable pour la plupart des acteurs interrogés.

Quelle que soit les évolutions possibles du rôle de la DSI, l'enjeu est bel et bien celui de la gouvernance à mettre en place ; cet enjeu sera d'autant plus fort avec le multcloud. Quelle que soit la tendance dominante en matière d'évolution du rôle de la DSI en interne, **ses relations avec les prestataires seront amenées à évoluer**. L'orientation de cette évolution **dépendra fortement du nouveau rôle joué par la DSI**, et **de l'importance de sa désintermédiation** entre l'entreprise et son prestataire.

### **Le cloud a développé l'appétence des métiers pour un développement tous azimuts de leurs applicatifs, créant le phénomène du shadow IT**

Les besoins démultipliés des métiers en applicatifs et en solutions cloud propres, ainsi que le manque de réactivité des DSI pour la gestion de certains projets ont entraîné l'émergence de ce phénomène. Ainsi, certaines directions métiers ouvrent et gèrent désormais leur propres machines virtuelles sans passer par les DSI.

Ce phénomène a un **lourd impact pour les prestataires** dans leur approche de la **relation client** et du **packaging** de leur offre, qui doit donc s'adapter à ce phénomène :

- Un besoin de simplifier la présentation de l'offre et l'approche commerciale ;
- Un besoin de développer des services associés, notamment autour de problématiques comme : la pédagogie, la vulgarisation du langage technique etc.

En outre, ce phénomène peut générer pour le prestataire un problème de **gestion d'une double demande**, celle traditionnelle de la DSI et celles nouvelles des métiers, qui peut gêner le prestataire s'il a déjà pour clients la DSI.

### **En synthèse, l'émergence du cloud semble avoir précipité une tendance à la désintermédiation de la DSI dans les relations entre l'entreprise cliente et ses prestataires.**

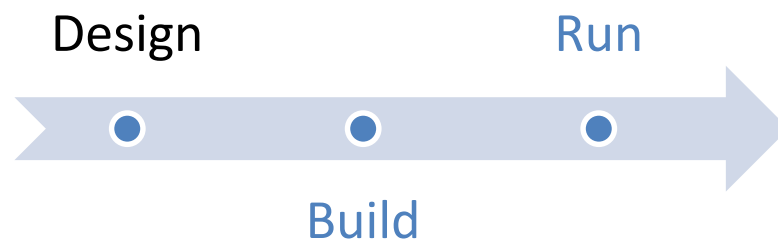
Si ce phénomène reste encore relativement limité aux grands comptes et à quelques ETI, la progression rapide et probablement inéluctable du cloud devrait continuer de s'accroître.



## De nouvelles méthodologies de travail ont été introduites dans la conduite des projets IT

### Emergence des process d'amélioration continue et raccourcissement du cycle des projets

Les projets liés à la transformation digitale des entreprises et en particulier à la migration de tout ou partie des SI dans le Cloud sont généralement **plus courts** que les projets d'infrastructures et autour des logiciels qui pouvaient être conduits auparavant. Certaines phases (du *build* voire du *run*) des projets IT sont donc particulièrement impactées en la matière par l'émergence du cloud (en bleu dans le schéma ci-dessous) :



D'une manière générale, il semble évident que la **transition du build au run s'accélère**, avec des exigences de déploiement des solutions et des applicatifs beaucoup plus courtes qu'auparavant : les métiers ont besoin que les solutions qu'ils souhaitent déployer soient opérationnelles le plus rapidement possible, pour répondre à leurs enjeux business.

En outre, le **mode de fonctionnement des projets clients a aussi fortement évolué** : d'un modèle de ruptures successives, liées à des changements profonds des infrastructures hébergées au sein de l'entreprise ou des logiciels (dans une logique de développement du logiciel vers le métier), les projets fonctionnent aujourd'hui de plus en plus en **mode itératif**.

Là où les entreprises engageaient des projets lourds tous les 5 à 7 ans pour une modernisation de leur système d'information, par exemple sur un ERP, CRM, etc. elles fonctionnent aujourd'hui sur des **cycles beaucoup plus courts**, et n'hésitent plus à engager des projets plus modestes en importance à chaque fois que le besoin s'en fait sentir ; l'amélioration est continue, et se fait par petites touches.

Ce mode de fonctionnement permet une **réactivité plus importante aux besoins des métiers**.

### Le développement des projets en mode AGILE ...

Les **méthodologies AGILE se développent rapidement au sein des entreprises du numérique**, car elles ont fait leurs preuves dans les projets IT, notamment pour répondre au raccourcissement des cycles de projets évoquée précédemment.



L'accélération de la demande (notamment des métiers) en solutions cloud et le principe de l'amélioration continue de l'IT des entreprises ont favorisé cette généralisation.

En effet, les méthodes AGILE s'avèrent **plus efficaces face aux aléas rencontrés dans le build des projets informatiques** (qui s'avèrent nombreux, et qui complexifient clairement la réalisation d'un projet planifié à long terme sur le modèle de cycles en V). En effet, cette méthodologie offre deux avantages pour les projets cloud :

- Une **capacité plus grande d'adaptation aux difficultés** rencontrées et surtout une **plus grande souplesse dans les réponses** que les équipes peuvent y apporter. La dimension itérative des projets AGILE est particulièrement adaptée à la migration du SI en Cloud;
- La possibilité de **répondre à de nouveaux besoins ou de créer des solutions non planifiés initialement** s'adapte parfaitement aux besoins des métiers et des utilisateurs au sein de l'entreprise cliente.

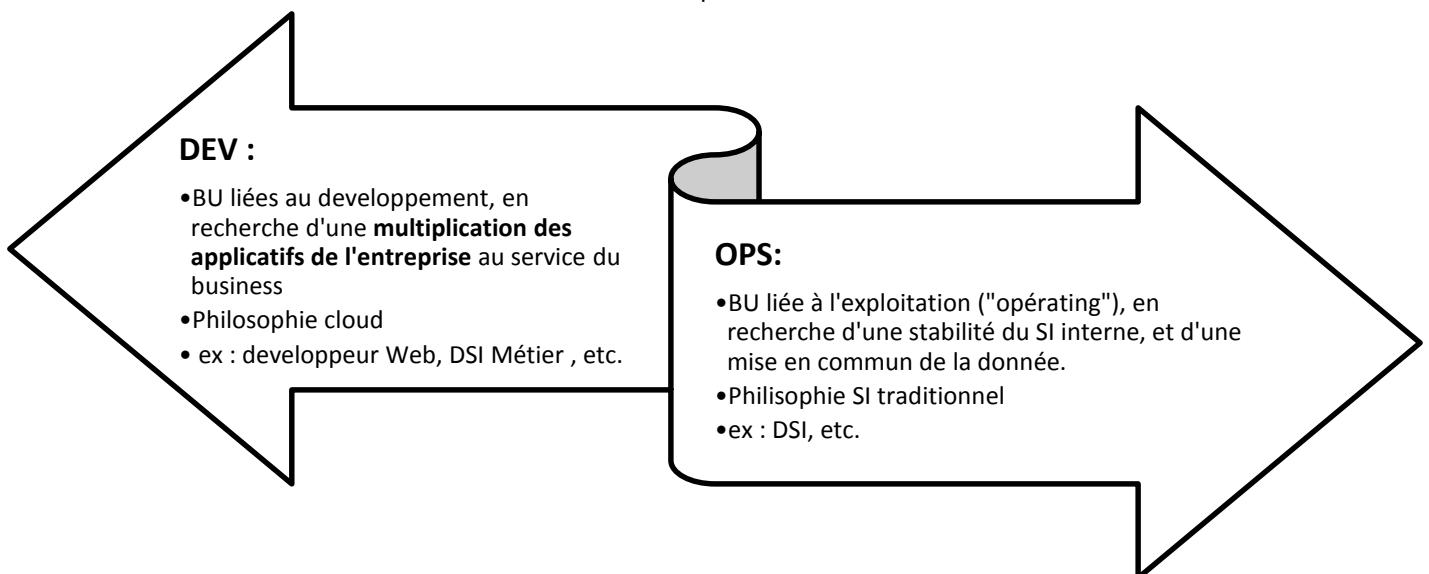
En outre, les méthodologies AGILE permettent un rapprochement entre le client et son prestataire, avec des contacts quasi permanents et plus « proches » ou mieux intégrés au sein d'une prestation de service globale.

Leur développement semble donc être une tendance de fond, à laquelle toutes les entreprises doivent s'adapter aujourd'hui.

### ... et l'expansion des principes du DevOps dans les entreprises

Plus qu'une méthodologie de travail, il s'agit généralement d'un but stratégique pour les entreprises : parvenir à **faire converger des intérêts contradictoires** des « dev » et des « ops » aux philosophies opposées, pour in fine créer de la valeur et optimiser le fonctionnement interne de l'entreprise.

Cette contradiction des intérêts pourrait être schématisée de la manière suivante :



- Le **dev** : métiers ou fonctions se situant dans une philosophie de développement de nouveaux usages, de nouveaux applicatifs pour permettre aux métiers de s'outiller et





leur offrir de nouvelles solutions business. Le shadow IT pourrait par exemple être le fruit de ce comportement « dev » dans les métiers des entreprises.

Le cloud est un *enabler* du dev.

- Le OPS : il s'agit au contraire d'un comportement orienté sur la stabilité de l'IT, comme par exemple un DSI « traditionnel » peut avoir pour principale préoccupation de s'assurer du système d'information, qui va donc à l'encontre du développement de nouveaux applicatifs sans s'assurer de leur fonctionnement à long terme.

Le principe des méthodologies ou des postes devops est de chercher la convergence entre ces deux mondes dans l'intérêt mutuel, et donc, in fine de l'entreprise. Quelques entreprises créent par exemple dans cette lignée de ces nouveaux principes des postes de « développeur opérationnel », ayant une vision globale des produits et des applications les mieux adaptées à l'infrastructure, et s'assure qu'elles continuent de fonctionner une fois mises en production.

D'une certaine manière, l'introduction des principes devops dans les entreprises utilisatrices à des **conséquences opérationnelles pour les prestataires**, qui doivent s'y adapter, et contribuer à dissoudre la frontière entre les deux principes. Concrètement, les prestataires se doivent désormais d'apporter **des solutions plus globales**, qui ne portent pas uniquement sur le développement de nouveaux applicatifs cloud en SaaS par exemple, mais aussi sur leur déploiement et leur stabilité/exploitation.

### **Le maintien d'une veille constante devient vital pour de nombreux prestataires sur l'offre en cloud**

De telles veilles sont habituelles pour les entreprises du numérique, habituées à des innovations technologiques permanentes. D'une manière générale, les prestataires, les offreurs de solutions cloud et les sont tenus de s'astreindre à une veille sur les évolutions technologiques et business du marché, quel que soit leur positionnement sur le marché.

Cependant, les entreprises qui ont recentrent leurs activités sur du cloud brokering, comme certaines entreprises qui ont par exemple vu leurs activités en intégration diminuer du fait de l'émergence du Cloud, ont placé de fait cette expertise sur l'offre des cloud providers au centre de leur business modèle. La veille est donc une activité vitale pour eux, sur laquelle ils peuvent fonder leur positionnement concurrentiel.



0. Rappel des objectifs et de la méthode
1. Des innovations technologiques...
2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires

---

## 5. Les besoins en compétences liés au Cloud

---

6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



## L'émergence du cloud en France semble avoir eu des impacts assez limités sur les métiers<sup>2</sup> de la Branche, mais ces impacts pourraient croître avec une montée en puissance du cloud public

En France, les besoins en évolutions des compétences des entreprises de la Branche sont nombreux mais n'ont pas révolutionné les métiers existants

Globalement, les entreprises interrogées **ne semblent pas avoir constaté de bouleversement dans le contenu de leurs métiers en lien avec l'émergence du cloud**. La plupart des retours de ces entreprises est que le périmètre de leurs métiers, toutes familles confondues, n'est pas modifié par l'émergence du cloud. En revanche, au sein même de chacun des métiers certaines compétences<sup>3</sup> sont impactées pour s'adapter à l'introduction des nouvelles technologies et des nouvelles solutions du Cloud.

Les familles de métiers<sup>4</sup> des entreprises de la branche les plus impactées semblent notamment être :

- Le **développement commercial**, dans la mesure où on ne vend pas de cloud comme on vendait des prestations auparavant ;
- La **gouvernance**, dans la mesure où la dématérialisation du système d'information implique de développer de nouvelles compétences spécifiques au cloud, qui justifient pour certaines entreprises l'apparition d'un nouveau métier : l'ingénieur cloud/ou architecte cloud<sup>5</sup>, cette dénomination variant encore selon les interlocuteurs interrogés. En outre, les profils liés à la sécurité de la donnée semblent également recherchés dans cette famille de métiers.
- Le **pilotage opérationnel**, en raison de l'introduction des nouvelles méthodologies présentées dans la partie 4 du présent document en page 31.
- Et les familles métiers liées à l'exploitation du SI : **Mise en production / Exploitation probatoire** et **Exploitation / amélioration continue**, dont certains métiers sont directement menacés par les solutions cloud. Par exemple :
  - les administrateurs d'infrastructures deviennent moins nécessaires à mesure que les SI basculent dans le cloud ;
  - les responsables support sont de même impactés dans la mesure où la dématérialisation limite le besoins sur ces compétences.

<sup>2</sup> « métier » doit être entendu ici au sens d'emploi, de poste (et non de direction-métier d'une entreprise, en opposition à l'IT)

<sup>3</sup> Ces compétences sont détaillées dans les parties suivantes en page 37 du présent document.

<sup>4</sup> Les familles retenues sont celles définies dans la cartographie des métiers de la Branche définie par l'OPIIEC : <http://referentiels-metiers.opiiec.fr/page/1-cartographie-des-metiers-du-numerique>

<sup>5</sup> Cf. paragraphe spécifique sur ce métier en page 36.



D'une manière plus large, dans ces familles, ce sont les métiers du « run » qui pourraient être menacés, et qui pourraient perdre en importance en volume de salariés.

### **Ces évolutions ne sont toutefois pas des bouleversements ; mais le développement du cloud public est susceptible d'induire d'autres évolutions de compétences**

Aujourd'hui, certains de nos interlocuteurs estiment que la plupart des entreprises françaises privilégient le cloud privé ou hybride à un recours au cloud public, pourtant largement dominant dans les usages outre-Atlantique.

Cependant, plusieurs de nos interlocuteurs semblent enclins à penser que les plus importants gisements de croissance sur les activités cloud se situeront dans l'avenir sur la migration du SI des PME dans le Cloud. Les solutions les mieux adaptées aux besoins de ces entreprises sont essentiellement des applicatifs SaaS, sur du cloud public, voire hybride, ce qui laisserait penser à un développement du recours au cloud public en France dans les prochaines années.

Or, il est possible que le développement du cloud public soit plus impactant que le cloud privé pour les métiers des entreprises de la branche, en particulier les ESN et les entreprises de conseil technologique. En effet, dans le cloud public, la valeur ajoutée d'un prestataire dans la migration du SI résiderait plus dans sa connaissance des solutions cloud existantes et sa capacité à mobiliser les applicatifs les plus adaptés à l'entreprise que dans sa capacité à designer, concevoir et intégrer de nouveaux applicatifs.

Un développement du cloud public pourrait donc avoir quelques impacts supplémentaires sur certaines familles métiers, particulièrement pour les ESN et les entreprises de conseil :

- En développement et test, les profils de développeurs pourraient de fait devenir moins nombreux et être d'une certaine manière « transférés » vers les éditeurs ; en revanche, le métier de concepteur/designer pourraient fortement croître en volume pour apporter son expertise sur les solutions cloud (en particulier SaaS) existantes (ie identifier les solutions adaptées parmi la bibliothèque des éditeurs) ;
- En mise en production/exploitation probatoire, les intégrateurs d'exploitation pourraient particulièrement être impactés, dans la mesure où les applicatifs SaaS

### **Un « nouveau métier » cité avec récurrence par nos interlocuteurs : Architecte / Ingénieur Cloud**

Il s'agit d'un architecte technique et fonctionnel, en charge de la gouvernance du Cloud, particulièrement pour l'urbanisation du système d'information de l'entreprise dans le cloud, ayant une vision transversale des problématiques réseaux, stockage, fonctionnel, sécurité, et dans une moindre mesure système. Cet architecte cloud est **celui qui va devenir décisionnaire sur le choix de la solution cloud la plus adaptée** aux besoins de l'entreprise.

Ces profils sont également recherchés dans les DSI des entreprises clientes (où ils viennent, en fin de compte, supplanter les responsables de l'architecture système).



## Plusieurs compétences transversales des métiers<sup>6</sup> des entreprises de la branche ont été impactées par l'émergence du Cloud

En effet, comme nous l'avons explicité ci-dessus, la plupart des métiers sont impactés par l'émergence du cloud non sur leur périmètre global mais plus marginalement sur une ou quelques-unes des compétences à détenir pour les exercer. Plusieurs de ces compétences sont généralement communes à plusieurs métiers voire à plusieurs familles de métiers des entreprises de la branche du numérique.

Pour éviter d'avoir à détailler pour chaque métier et expliciter pour chacun d'entre eux quelles compétences seront amenées à évoluer, entraînant ainsi de nombreuses répétitions, nous avons fait le choix d'analyser ces grandes compétences qui semblent amenées à évoluer.

### La nécessaire maîtrise d'un « socle cloud » pour s'adapter à son environnement complexe et mouvant

D'une manière générale, sur l'ensemble des métiers des prestataires (et dans une moindre mesure des clients) **l'acculturation aux technologies et aux usages** du cloud computing semble devenir nécessaire.

Cette acculturation prend en compte divers champs de compétences qui sont impactés par l'apparition et le développement du recours au cloud.

En effet, les entreprises du numérique attendent de leurs salariés des connaissances générales sur l'environnement du cloud, parmi les champs de compétences suivants, qui sont les plus directement impactés par le cloud :

- La **connaissance du marché**, des **acteurs**, et des **solutions cloud** ; et donc en corollaire, une compréhension technique générale du fonctionnement des technologies du cloud (au moins à un niveau basique)
- La **connaissance des enjeux juridiques** induits par le cloud computing, notamment les enjeux de la réversibilité, du *legacy*, etc.
- Des notions en matière de **data management**, afin de comprendre la stratégie de gestion de la donnée du client ou de l'entreprise ;
- Des compétences en matière de **compréhension métier**, qui semblaient principalement être l'apanage des consultants métiers et des concepteurs / designers, ou plus largement des métiers de la conception. Aujourd'hui il semble que les profils « techniques » doivent également détenir des notions en la matière : en effet, le cloud pousse désormais la solution technique à s'adapter aux besoins de l'utilisateur (notamment SaaS en cloud Public) là où les SI traditionnels adaptaient les applicatifs utilisateurs au système d'information.
- Des notions **commerciales**, en raison de la complexification technique des prestations vendues ou des besoins de l'entreprise.

<sup>6</sup> « métier » doit être entendu ici au sens d'emploi, de poste (et non de direction-métier d'une entreprise, en opposition à l'IT)



Ainsi, il semble de plus en plus nécessaire pour un salarié technique de maîtriser au moins à un niveau basique (notions) l'ensemble de ces autres compétences périphériques à ses compétences cœur de métier :



**Les compétences linguistiques sont également induites dans ce « socle cloud »**

Avec :

- La **maîtrise du français**, tant écrit qu'oral. Cela semble être une évidence, mais plusieurs des entreprises interrogées ont souhaité le mettre en avant pour souligner les difficultés rencontrées en la matière.  
A l'heure où la relation client devient essentielle avec le cloud, des difficultés en français sont particulièrement mal perçues par les clients et donc par les employeurs.
- **L'anglais**, qui est également une compétence indispensable sur le marché des technologies numériques, étant donné que la plupart des innovations actuelles viennent de pays anglo-saxons.



## **Au-delà de ce « socle cloud », les entreprises du numérique semblent particulièrement rechercher des profils bicompétents**

Dans l'idéal, les entreprises souhaiteraient se doter de profils de salariés ayant une double compétence parmi ces champs impactés.

En effet, ces doubles profils (notamment techniques et commerciaux, techniques et métiers) sont particulièrement recherchés en ce qu'ils sont en capacité d'apporter des réponses plus adaptées aux besoins des clients sur tous les aspects du service apportés par l'entreprise prestataire.

Le besoin de ces doubles profils est d'autant plus prégnant que l'approche des professionnels est désormais tournée vers le besoin client et non plus centrée sur l'outil technique. Les entreprises recherchent avant tout des collaborateurs « curieux » et adaptables, non plus nécessairement doté d'une expertise technique, mais capables de comprendre la technique, de dialoguer avec de multiples interlocuteurs (non nécessairement techniques.)

Ces profils sont toutefois extrêmement rares sur le marché aujourd'hui, d'autant plus lorsque la maîtrise du socle de compétences « cloud » est recherchée en sus.

Ces profils existent toutefois en France, mais étant donnée leur rareté et leur haut degré de compétences pour s'adapter à une entreprise de cloud, ils sont très recherchés et donc « chassés ». Seules les entreprises disposant de réels arguments techniques (technologies innovantes, méthodologies attrayantes, etc.) et/ou financiers sont donc en capacité d'employer en France ce type de profils.



## Des compétences plus spécifiques à une famille métier ou à un métier particulier sont également impactées par le développement du Cloud

### Certaines compétences techniques spécifiques doivent s'introduire dans les métiers des entreprises de la Branche

Avec plusieurs types de compétences qui sont apparues de manière récurrente au cours des entretiens.

- Les compétences en matière de développement

D'une manière générale dans le numérique, les développeurs ont traditionnellement besoin de **renouveler en permanence leurs compétences** pour suivre les évolutions technologiques et l'émergence de nouveaux langages.

Dans l'univers du cloud computing, un besoin se fait ressentir en ce moment sur les compétences de **développement dans les environnements OpenStack**, qui semble progresser et devenir une référence en matière de IaaS open source.

Des besoins techniques apparaissent semble-t-il sur les langages de programmation adaptés aux couches basses de programmation, avec quelques entreprises qui cherchent des compétences en langages type C, etc.

Pour les éditeurs de le développement d'application SaaS, des besoins en compétences nouvelles ont été évoquées, notamment en lien avec le Big Data (Environnement Hadoop, MapReduce, Python, se référer au rapport Big Data sur ce point particulier).

En outre, le cloud semble favoriser le **développement des applications mobiles** (notamment en SaaS), mais les compétences requises en la matière ne semblent pas spécifiquement liées aux technologies Cloud (langages java, C#, C++, etc.) ;

- De manière similaire, les **compétences réseaux** semblent amenées à perdurer et à progresser avec le développement du cloud computing. En particulier, les enjeux de **compétences liées à la QoS**<sup>7</sup> pourraient se développer avec l'émergence du SaaS.
- Les compétences en matière de **sécurité des réseaux et de sécurité de la donnée**, déjà rares aujourd'hui, semblent vouées à être de plus en plus recherchées. Ces compétences évoluent régulièrement et en continu, le cloud impliquant beaucoup des problématiques liées aux accès protégés d'applications SaaS autour de technologies autour de l'authentification forte (tokens, etc.).

### Les compétences commerciales deviennent plus complexes à trouver

En lien avec la problématique des doubles profils évoqués précédemment, de nombreuses entreprises de la branche mettent l'accent sur l'évolution des compétences commerciales nécessaires pour vendre du cloud.

En effet, la complexification des technologies du cloud et le manque de connaissance des interlocuteurs sur les solutions proposées obligent les commerciaux des entreprises du numérique à :

<sup>7</sup> Quality of Service capacité à fournir un service de connexion adapté en matière de temps de réponse et de bande passante.





- d'une part packager l'offre, pour la rendre simple, compréhensible pour un interlocuteur qui ne soit pas spécialiste cloud (ce qui sous-tend par ailleurs que le commercial doit savoir en sus adapter sa démarche à son interlocuteur) ;
- d'autre part à avoir lui-même une bonne compréhension des difficultés de l'entreprise à laquelle il vend pour proposer une solution cloud adaptée et réaliste techniquement.

Le commercial doit donc **nécessairement avoir un profil de technico-commercial**, voire de consultant fonctionnel/métier pour faire le premier niveau d'analyse du métier client et donc un premier diagnostic de ses besoins.

Les **profils classiques** de commerciaux sur des offres non-cloud **ne semblent plus adaptés à cette double nécessité.**

Ainsi, les entreprises pallient souvent à cette difficulté en envoyant sur le terrain plusieurs personnes pour vendre une même prestation (généralement des équipes de 2 à 3 personnes : commercial / technique / et éventuellement métier).

Par ailleurs, les **canaux de vente à mobiliser pour les cloud providers** ne semblent plus être les mêmes : s'agissant de vente de prestations dématérialisées, le cloud permet une commercialisation hors des circuits de distribution physiques, notamment dans les magasins d'infrastructures. La prestation, la facturation et le paiement peuvent se faire en ligne, en fonction de la consommation réelle. L'apparition de *pure players* est donc logique, et le marché du cloud se mondialise, avec la possibilité beaucoup plus simple pour des cloud providers de toucher un marché mondial.

### Des compétences en brokering très prisées mais rares

La veille nécessaire des entreprises du numérique, et les repositionnements d'entreprises en cloud brokering les pousse à rechercher en particulier des **compétences poussées en matière d'offre cloud**. Et ce d'autant plus que les offres cloud sont « éclatées ».

Beaucoup de profils disposent de ce type de compétences spécialisées sur l'offre **d'un cloud provider particulier**, principalement des grands acteurs, en revanche les compétences généralistes, connaissant plusieurs offres de cloud providers restent recherchées mais rares.

Ces profils d'experts en solution cloud généralistes sont particulièrement recherchés chez les cloudbrokers et dans les entreprises de conseil.

### La compétence juridique devient essentielle, notamment pour la négociation des contrats

Ce besoin est d'autant plus important pour les ESN aujourd'hui que désormais ces entreprises traitent avec des acheteurs et des juristes, chez le client final. Ces compétences sont désormais nécessaires à la fois pour les clouds providers et les prestataires, qui doivent tous maîtriser ces aspects.

Il est donc aussi important pour les ESN et l'ensemble des prestataires du numérique de bien négocier les contrats avec les cloudproviders (pour elles-mêmes si elles développent une offre cloud en propre ou pour leurs clients) et éviter l'écueil fréquent



des contrats mal adaptés aux besoins (contrats enfermants, problèmes de confidentialité, etc.).

Ces compétences doivent comprendre notamment les enjeux de :

- Réversibilité du contrat
- Protection des données
- Durée d'engagement
- Pour les éditeurs en particulier la prise en compte de nouvelles contraintes en matière de sécurité (identité et sécurité numérique, cryptographie...)

### Des évolutions de compétences dans les métiers du conseil pour développer une offre de services dédiée au cloud

Ces évolutions d'offre dans les cabinets de conseil spécialisés dépendent toutefois du positionnement du cabinet :

- pour les segments du conseil sur le SI, le cloud est nécessairement au cœur de leurs activités
- les cabinets de conseil en infrastructures semblent presque tous développer des départements spécialisés en cloud, pour s'adapter à cette évolutions technologique, qui, on l'a vu, pourrait menacer à terme les besoins en infrastructures ;
- et les autres cabinets (stratégie, organisations, etc.) restent moins directement impactés ; certains choisiront de développer un offre cloud, mais d'autres choisiront sans doute de ne pas y aller.

Les cabinets semblent globalement percevoir le cloud comme une opportunité pour le développement de leurs activités, avec des marges de croissance sur le segment des PME.

Aussi de nombreux cabinets ont-ils déjà développé une offre liée au cloud, étant donné qu'il est placé au cœur de la transition numérique des entreprises.

Les nouveaux besoins en compétences induits par ces positionnements sur le conseil cloud ne bouleversent pas le métier, étant donné que les consultants disposent de profils la plupart du temps assez généralistes. Toutefois, les principales tendances identifiées semblent se concentrer autour de :

- Un développement des profils **cloud brokers**, notamment pour les cabinets n'étant pas spécialisés sur les logiciels ou les solutions d'un seul cloud provider ;
- L'ajout de compétences en **paramétrage d'applications SaaS** pour les consultants ayant un profil généraliste métier et technique

Ces deux facteurs d'évolution de compétences des consultants sont liés au changement d'approche induit par le cloud en matière de SI : dans le passé, les consultants réalisaient des analyses fonctionnelles du système idéal, qui était ensuite développé en fonction de ce besoin ; dorénavant, il s'agira bien davantage de mobiliser de la manière la plus adéquate possible des solutions Cloud existantes en fonction des besoins du client, à choisir, puis à paramétrer/customiser.

- **L'intégration de compétences en urbanisation du SI** pour disposer d'experts techniques pour accompagner les clients dans les interconnexions entre SI et différents applicatifs SaaS (particulièrement pour les conseils aux PME)



En outre, le changement de business model induit par le cloud implique un enjeu fort pour les prestataires, à savoir celui d'anticiper les revenus à venir, alors que la visibilité « temporelle » de la prestation est étiolée. Il s'agit d'être en capacité d'intégrer un modèle prédictif de financement. Cet enjeu concerne pleinement les dirigeants et DRH des prestataires (comment gérer les collaborateurs au quotidien ? comment travailler avec des partenaires ? etc.)



---

## Les métiers de la DSI client<sup>8</sup> sont les plus fortement impactés par la généralisation du cloud

---

### Avec en premier lieu une évolution des effectifs qui semble incertaine sans adaptation des compétences

En préambule, il est apparu au cours de cette analyse que la plupart des entreprises interrogées semblent **anticiper une diminution quantitative des effectifs dans les DSI** clientes, qui pourrait être importante dans certains cas si elles ne sont **pas capables de faire évoluer leur rôle** au sein de l'entreprise et donc leurs compétences pour suivre cette évolution.

Ces évolutions de compétences devront permettre à la DSI de s'adapter pour faire évoluer son offre de services interne à l'entreprise, suivant l'une des tendances identifiées et présentées en page 29 du présent document.

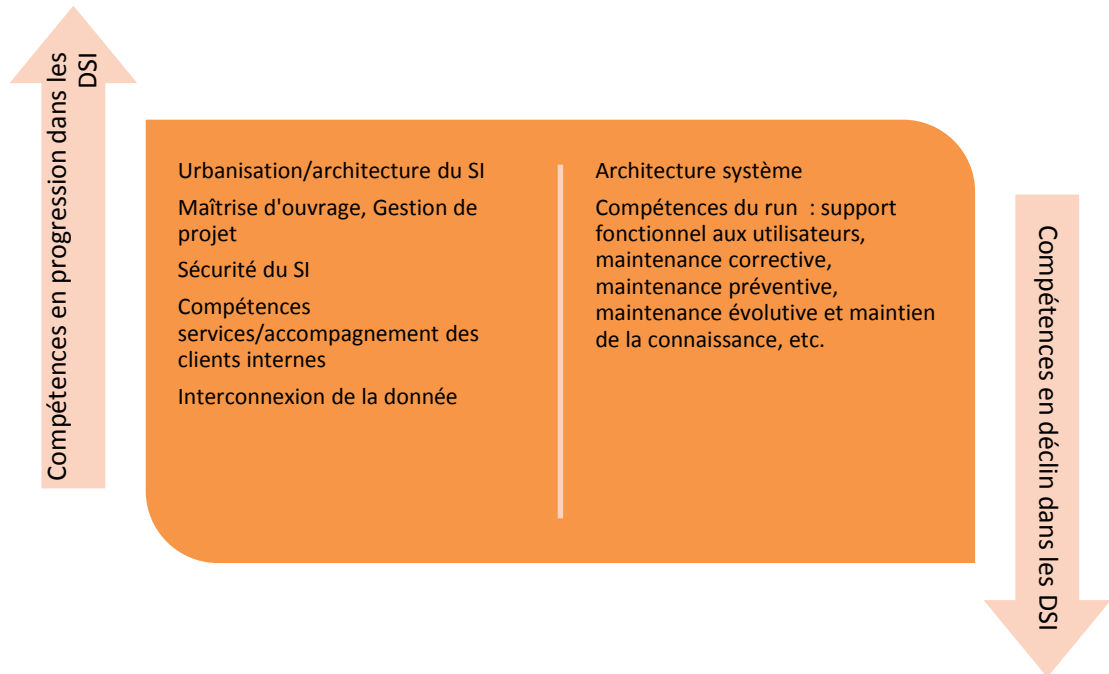
### De nombreuses évolutions de compétences semblent être en cours au sein des DSI

Au global, deux tendances générales qui se dégagent :

- Une **stabilité voire une progression** des besoins en compétences dans les **métiers du « build »** ;
- Une tendance à la **diminution des besoins en compétences du « run »**, ou de la partie opérationnelle du SI, qui avec le passage dans le cloud se retrouve entre les mains de prestataires externes, délestant le DSI de responsabilités et de tâches qui lui incombait auparavant, notamment le « Maintien en Conditions Opérationnelles ».

---

<sup>8</sup> La DSI du client n'est théoriquement pas directement dans le périmètre de cette étude qui porte sur les compétences des entreprises de la Branche. Cependant, l'évolution de la DSI des clients et de son rôle au sein de son entreprise a des répercussions importantes sur les prestataires. Aussi nous a-t-il semblé important d'étudier ces évolutions de compétences au sein des DSI des clients.



## Les principales compétences émergentes au sein de la DSI du client

On a assisté ces dernières années à une perte d'influence claire des DSI sur les solutions métiers dans les entreprises. Cependant, elles semblent généralement garder la main sur les projets transversaux aux métiers, ceux qui sont globaux à l'entreprise (mails, solutions de partages de doc, ERP, etc.).

Pour accompagner cette transformation, les DSI doivent de plus en plus intégrer les compétences suivantes, similaires à celles déjà détaillées ci-dessus pour les prestataires :

- **L'urbanisation du SI dans le cloud**

La DSI a de plus en plus besoin de compétences en urbanisation du SI avec l'émergence du Cloud. L'une des valeurs ajoutées pour l'entreprise réside dans cette expertise spécifique qui permet à l'entreprise de ne pas outsourcer l'ensemble de la gestion de ses données.

- **Management de projets, maîtrise d'ouvrage**

Par ailleurs, les DSI devraient de plus en plus se muer en gestionnaires de projets, en charge du pilotage d'un ou plusieurs prestataires. Les DSI devront donc intégrer des compétences en management de projets, et maîtrise d'ouvrage et en assistance à maîtrise d'ouvrage.

En outre, comme les prestataires qu'ils seront amenés à encadrer, les salariés des DSI devront s'adapter aux compétences de projets en mode AGILE.

- **La gestion de la sécurité de la donnée**

Qui devient plus essentielle pour l'entreprise, étant donné que ses données ne sont plus hébergées dans ses infrastructures propres.



- **Cloudbrokering interne**

Face à la difficulté des métiers de comprendre l'offre pléthorique en matière de solutions cloud, les DSI pourraient être amenées à développer des compétences proches de celles d'un cloudbroker interne. Elle pourrait alors jouer un rôle de fournisseur d'applications aux fonctions métiers de l'entreprise et de gestion des services applicatifs (paramétrage).

En outre, les DSI des grands comptes pourraient être amenées à développer des compétences liées à la gestion de plateformes de développement, c'est-à-dire des compétences système avec une forte composante en intégration.

- **l'interconnexion / l'interopérabilité** des applicatifs

Les enjeux d'interopérabilité, déjà mis en évidence pour faire le lien entre les différentes applications métiers en mode cloud de l'entreprise pourraient également devenir un enjeu pour certaines DSI. Cette démarche prendrait tout son sens dans les entreprises qui se penchent sur la question du Big Data, pour permettre la constitution d'un *data lake* par exemple.

- **Formation des collaborateurs**

Pour les aider à prendre en main leurs outils développés en cloud. Cette compétence est largement similaire à ce que font déjà les DSI en la matière, mais un enjeu particulier lié au cloud se situe autour de la sensibilisation des utilisateurs à la sécurité de la donnée.

- **Prise de hauteur, apport d'une vision stratégique de la gestion de la donnée** dans l'entreprise

Enfin, la principale évolution des compétences de la DSI vers laquelle concordent l'ensemble des nouveaux besoins exposés ci-dessus est de lui faire prendre un rôle direction stratégique au sein de l'entreprise. Le DSI doit devenir un stratège, ayant une vision globale des enjeux (ROI, Performance, Sécurité, Achats, etc.) autour du SI.

### **Un frein psychologique : la peur d'accélérer la disparition de son propre métier dans l'entreprise**

Une **acculturation au cloud computing** est également nécessaire au sein même des DSI, non pas sur la connaissance technique de l'offre en elle-même, mais plutôt pour **l'acceptation de cette technologie**.

Du fait du recul du besoin de certaines compétences détenues dans les DSI avec l'émergence du cloud, certains DSI craignent de voir leur importance remise en cause dans l'entreprise s'ils acceptent de basculer tout ou partie du système d'information dont ils ont la charge dans le cloud.

### **Dans les PME qui n'ont pas de DSI, le cloud pourrait favoriser encore plus fortement l'outsourcing ou l'infogérance**

Notamment pour permettre à des entreprises de repousser la nécessité d'un recrutement qui peut être coûteux. En effet, la souplesse et la possibilité d'accéder à des compétences et à une expérience jusqu'ici réservée grands comptes pourrait inciter des ETI et des PME à repousser le recrutement d'un tel profil.



Une solution évoquée pourrait être pour des entreprises de taille intermédiaires ou des PME d'envisager d'aller jusqu'au partage de salarié entre plusieurs entreprises d'une zone géographique, pour pouvoir envisager le recrutement d'un directeur des systèmes d'information.



## Les pratiques de recrutement des prestataires pour se doter de ces nouvelles compétences

### Des difficultés de recrutement généralisées, qui créent une inflation salariale sur les compétences les plus rares

Avec **plusieurs phénomènes** qui s'entrecroisent, et qui contribuent à **attiser les difficultés de recrutement des entreprises** du numérique, en particulier sur les compétences liées au cloud :

- Un **manque de profils formés**, en particularité sur les spécificités métiers du cloud computing et de profils polycompétents ;
- Un phénomène **d'émigration des meilleurs profils**, avec une fuite de certains talents à l'étranger, en premier lieu aux Etats-Unis dont les entreprises offrent des packages sur lesquels il est difficile de s'aligner pour une entreprise française ;
- Un **décalage** (de niveaux, de spécialité) entre les **compétences détenues** par certains candidats **et celles recherchées** par les entreprises de la Branche. L'exemple le plus flagrant semble se situer en matière de programmation ou des « cohortes » de jeunes sont formés à des langages type C++ ou java, mais où une pénurie est ressentie sur d'autres langages, C, Python, etc.

La résultante de ces différents phénomènes est naturellement que les entreprises sont en concurrence pour les meilleurs profils de salariés, avec pour résultante de forts enjeux de fidélisation.

### Une nécessité accrue de fidéliser les salariés de l'entreprise, qui concerne le numérique en général et donc les entreprises du cloud en particulier

*NB : notons que les éléments ci-dessous ont été exprimés par nos interlocuteurs tant sur le cloud que sur le big data, et de façon plus générale, sur l'ensemble du secteur numérique.*

Fidélisation qui n'est pas nécessairement évidente pour les entreprises de la branche pour plusieurs raisons :

- une **course aux talents qui s'opère à l'échelle internationale**, aussi des professionnels ou jeunes très fréquemment et légitimement « happés » par l'attrait d'une opportunité à l'étranger, notamment sur les compétences rares et recherchées du cloud (ingénieurs cloud, etc.)
- des **profils qui « s'ennuient vite »** : selon nos interlocuteurs, il importe que les collaborateurs puissent changer rapidement de sujet, travailler sur des projets différents.
- à tort ou à raison, **l'image « ternie » des conditions de travail** au sein de la branche : certaines entreprises ont déclaré qu'à « un moment ou à un autre », les collaborateurs aspiraient à des conditions de travail « plus soft », des « horaires moins lourds », « moins de pics de charge ». D'ailleurs, certains candidats expriment ce souhait dès les premiers entretiens de recrutement (un recruteur : « on ne nous considère pas comme des entreprises au sein desquelles on souhaite faire carrière »). Selon certains de nos interlocuteurs, le peu d'avantages concédés par la





CCN contribue à cette image défavorable des conditions de travail au sein de la branche. Parmi les salariés interrogés, certains ont également déclaré que « *le conseil et les SSII, c'est parfait pour se faire les dents, mais c'est surtout une opportunité pour aller ailleurs* ».

### Ces difficultés de recrutement sont cristallisées sur quelques profils spécifiquement pénuriques dans l'environnement cloud

Si la difficulté de recrutement semble générale pour les entreprises de la branche, plusieurs profils particuliers se dégagent en la matière sur le cloud, en raison de leur rareté, notamment sur la gouvernance du SI qui est la famille métier la plus impactée par le cloud, et sur la famille du développement commercial.

Parmi les **métiers de la gouvernance** du SI dans le Cloud, c'est notamment le cas des :

- **Architectes service web<sup>9</sup>** et **architectes cloud ou ingénieurs cloud<sup>10</sup>**, profils sur lesquels peu de jeunes semblent être formés aujourd'hui mais sur lesquels les besoins sont pourtant importants ;
- Les **profils spécialisés dans la sécurité** de la donnée<sup>11</sup>, pour lesquels les compétences sont rares et couteuses pour des entreprises en France

Pour les profils liés au développement commercial dans les entreprises de la Branche, les entreprises auraient essentiellement besoin de :

- **Technico-commerciaux spécialisés cloud<sup>12</sup>** (les profils de technico-commerciaux n'étant pas pénuriques par ailleurs), car il est difficile de vendre des solutions cloud sans un minimum de compréhension technique du service et des solutions pouvant répondre aux besoins du client ;

Par ailleurs, un profil plus transversal aux familles métiers définies dans la classification des métiers de l'OPIIEC semble cristalliser des difficultés particulière pour les entreprises du numériques positionnées sur le cloud, il s'agit des **experts solutions clouds** (non-spécialistes sur un cloud provider)<sup>13</sup>, ayant une connaissance avancée des solutions clouds, et réalisant une veille permanente sur l'évolution de ces solutions.

Enfin, sur le **développement**, un paradoxe semble assez évident, qui met en avant une difficulté à régler le curseur de la formation initiale :

- sur certaines spécialités/langages, des cohortes de jeunes formés disposant des compétences nécessaires sont disponibles pour le marché du travail avec un nombre de candidatures reçues par les entreprises peut être qui pléthorique (C++, java, PHP, etc.)

<sup>9</sup> Correspondant globalement à **l'architecte technique** dans la cartographie des métiers de l'OPIIEC, avec une spécialisation Cloud ou Web.

<sup>10</sup> Correspondant globalement à **l'urbaniste** dans la cartographie des métiers de l'OPIIEC.

<sup>11</sup> Correspondant globalement au **responsable sécurité de l'information** dans la cartographie des métiers de l'OPIIEC.

<sup>12</sup> Correspondant à un profil réunissant les responsabilités de **consultant avant-vente** et de **commercial** dans la cartographie des métiers de l'OPIIEC

<sup>13</sup> Pouvant relever des **métiers de l'offre de service** dans la classification des métiers de l'OPIIEC ou éventuellement de ceux du **pilotage opérationnel** (Directeur, chef de projet, etc.), en fonction de l'activité et de l'organisation de l'entreprise.



- en revanche, sur d'autres spécialités, les difficultés sont bien plus vives, avec des manques plus évidents (C, Environnement Hadoop, MapReduce, Python, ...).

## **Une difficulté d'intégration des profils dans les équipes des entreprises qui diffère selon l'âge et l'expérience des salariés**

### **Une intégration aisée des jeunes à l'issue de leur formation initiale**

En matière de recrutement, les entreprises de la branche recrutent régulièrement des jeunes dès l'issue de leur formation initiale pour les intégrer dans leurs équipes.

Plusieurs facteurs semblent expliquer cette tendance particulière aux entreprises de la branche à privilégier ces recrutements de jeunes sur des recrutements de séniors ou de profils expérimentés :

- Les *digital natives* semblent plus facilement s'adapter aux métiers du cloud, ils rencontrent moins de difficultés conceptuelles face à l'évolution technologique induite par le cloud et s'y adaptent mieux ;
- Le coût de ces compétences rares (profils spécialisés cloud) est particulièrement élevé après quelques années d'expérience. Le recrutement de jeunes s'avère finalement plus aisé et moins coûteux.

### **Des difficultés plus grandes à intégrer des profils de salariés expérimentés en reconversion depuis une spécialité hors du cloud, notamment depuis les métiers de l'architecture système**

A l'inverse, certains profils aux compétences susceptibles d'être en décalage avec les besoins du marché auraient besoin de passerelles pour assurer une reconversion. C'est par exemple le cas d'architectes systèmes, qui pourraient souhaiter se reconvertir en architecte cloud.

Il semble que le passage aux technologies du cloud ne soit pas si aisé, en raison de la différence fondamentale de raisonnement entre le système classique et le fonctionnement du Cloud.

### **Des recrutements qui se concentrent –parfois trop- sur les ingénieurs, alors que des compétences existent sur d'autres profils**

Plusieurs de nos interlocuteurs ont constaté une concentration des recrutements sur les profils d'ingénieurs dans les entreprises de la Branche.

Ce phénomène est notamment du, pour toutes les activités de délégation de personnel chez le client, au fait que les clients eux-mêmes exigent ce type de profils. En outre, les écoles d'ingénieurs ont su en France faire la preuve de leur capacité à former des jeunes opérationnels, bien formés, à la « tête bien faite ».

Cette image positive des ingénieurs a créé un phénomène de concentration des recrutements sur ces profils, qui sont désormais quasi-exclusifs dans les recrutements des entreprises de la branche.

Il semble pourtant exister sur le marché des profils de jeunes moins diplômés (niveau Bac +3, issus notamment de BTS sur diverses spécialités informatiques) voire autodidactes, mais « débrouillards » très plébiscités pour leur curiosité, leur capacité à évoluer avec leur environnement, et leur créativité.



## Les pistes explorées par les entreprises de la branche pour solutionner leurs difficultés de recrutement sur les métiers du cloud, et plus généralement du numérique

### Un rapprochement des organismes de formation initiale pour capter les profils dès la fin de leur formation

En conséquence, les entreprises cherchent à recruter en priorité par leur réseau, à la fois celui du dirigeant mais aussi ceux des salariés, les réseaux d'anciens élèves, etc. Les recrutements par recommandations semblent également très répandus.

En outre, il semble exister une **grande proximité entre les entreprises et les écoles**, qui n'est pas particulière au cloud mais concerne l'ensemble des entreprises du numérique ayant des difficultés de recrutement. Ces relations étroites sont de plusieurs ordres :

- **financier** : les entreprises contribuent au financement des chaires pédagogiques et au financement des cursus
- **pédagogique** : des professionnels s'impliquent dans la définition des programmes
- **recrutement** : des entreprises « sponsorisent » ces cursus, afin notamment de pouvoir recruter leurs étudiants (« *en moyenne, on est sur des promotions de 20-25 personnes ; chaque étudiant, au début même de son cursus a a minima 4 propositions d'entreprises qui l'attendent à sa sortie* »)

Un tel rapprochement des entreprises des organismes de formation s'explique par deux phénomènes :

- Les dirigeants et recruteurs des entreprises du secteur sortent eux-mêmes de ces écoles ;
- La rareté des profils et la fuite des talents incitent les entreprises à maintenir une grande proximité du système de la formation initiale pour capter les meilleurs profils à la source.

Plusieurs des entreprises interrogées ont mis en œuvre des initiatives avec des écoles d'ingénieurs notamment pour former les profils dont elles ont spécifiquement besoin :

- Création de parcours sur-mesure ;
- de modules de formation, des options dédiées, etc.
- des parcours d'intégration de stagiaires, avec un quota intégré chaque année ;

Il n'est ainsi pas rare que les intervenants des formations soient, dès la formation initiale, des professionnels et déjà des recruteurs

### Un rapprochement entre les ressources humaines et les opérationnels techniques pour mieux cibler les recrutements

Bien que la difficulté de recrutement ne semble pas directement ni spécifiquement liée à l'émergence du cloud, il apparaît régulièrement que les responsables RH ont des difficultés à assurer les processus de recrutement de profils techniques dans les entreprises de la branche.



En effet, la complexité des métiers du cloud rend particulièrement difficile la compréhension des compétences techniques par des interlocuteurs non-spécialistes. Le recrutement est donc souvent fait en collaboration avec **les profils techniques**, qui **doivent donc maîtriser quelques techniques basiques d'entretiens, de management, etc.**

Ce sont également eux qui prennent en charge les **processus d'intégration des nouveaux** collaborateurs, même si là encore, ce phénomène semble traditionnel dans les entreprises du numérique et n'est pas spécifiquement lié à l'émergence du cloud computing.



0. Rappel des objectifs et de la méthode
1. Des innovations technologiques...
2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud

---

## 6. Les besoins en formation induits par le Cloud

---

7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes

A noter : certains enjeux relatifs à la formation (tant concernant les besoins que les pratiques) ont été exprimés par nos interlocuteurs, tant sur le Big data que sur le cloud, car communs aux deux sujets, et au-delà, concernent le secteur du numérique dans son ensemble.

Dans cette partie, nous signalons donc par un trait orange dans la marge les éléments spécifiques au cloud computing



## L'évolution permanente : le dénominateur commun des métiers du numérique auquel doivent s'adapter les pratiques de formation des entreprises

### Un univers d'évolutions permanentes et rapides

C'est un poncif que de souligner que le secteur numérique est sans conteste un secteur qui connaît les mutations et avancées les plus significatives sur ces dernières décennies. En effet, l'innovation est son ADN, sa raison d'être : avancées technologiques, développement continu de nouvelles applications, recherche de nouveaux usages.

Par ailleurs, depuis son émergence dans les années 1970, le secteur a inversé la donne :

- parti d'une logique *pull* (les progrès informatiques étaient la conséquence de besoins croissants de la part des clients)...
- ...le numérique est aujourd'hui générateur de nouveaux usages (c'est-à-dire que ce sont ses avancées qui créent de nouveaux usages, dans une logique *push*)

### Ainsi, des professionnels par essence « malléables » et « adaptables » en termes d'acquisition des compétences

Les métiers du numérique ne cessent donc de se réinventer.

Comme l'ont souligné la plupart de nos interlocuteurs, les collaborateurs du secteur sont **constamment en phase d'apprentissage** : les savoirs techniques deviennent rapidement obsolètes (nouveaux langages, nouvelles technologies qui doivent être intégrées, etc.).

En conséquence, les professionnels du numérique voient leurs métiers constamment évoluer et se réinventer. Par exemple, les développeurs entrés en poste il y a ne serait-ce que 5 ou 6 ans exercent aujourd'hui un métier autre (nouveaux langages, nouveaux outils, etc.)

Ce phénomène s'accélère avec l'adoption du cloud.

### Ainsi, des besoins en formation permanents et évolutifs...

Les technologies utilisées changent tous les jours et de façon très rapide. Aussi, au-delà d'une prise en main de ces outils, les professionnels doivent constamment mettre leurs compétences à jour qui **évoluent quotidiennement**.

De plus, de nouveaux outils voient constamment le jour et, selon les professionnels entendus, il n'y a pas nécessairement de standard en phase de s'imposer comme une référence de marché.

Les professionnels doivent ainsi être en **veille continue sur les nouveaux outils, des nouvelles solutions cloud**, être à l'affût des nouvelles librairies, pour être en mesure d'en saisir les nouvelles possibilités offertes par celles-ci. La veille permanente est, comme on l'a vu, une compétence essentielle pour les activités des entreprises qui se positionnent sur le cloud.



... qui ne « rentrent » que très rarement dans la définition réglementaire de l'action de formation

Tant les entreprises que les salariés interrogés n'ont pas tant parlé de « formation » que de « **curiosité** » et « **d'investissement personnel** ».

En effet, compte tenu des évolutions permanentes évoquées, toute formation (entendue ici au sens classique de l'action de formation) se heurte à deux écueils :

- un **univers constamment mouvant**, aussi des formations obsolètes dès leur élaboration, avant même qu'elles soient dispensées.
- des **connaissances « collaboratives » et « communautaires »** : ainsi, le modèle d'une transmission de savoirs d'un expert vers des apprenants est suranné. La prise en main d'un outil SaaS, d'une plateforme PaaS, d'un langage, d'une technologie passe par l'intégration à une communauté et les échanges avec ses membres, échanges qui contribuent eux-mêmes à l'évolution de ces technologies.

Aussi, comme l'ont souligné les entreprises, il apparaît **difficile de s'inscrire dans le cadre de programmes pédagogiques prédéfinis**.



## L'offre en formation continue traditionnelle s'avère inadaptée aux besoins des entreprises ; une « offre en auto-formations », collaboratives et innovantes se développe en parallèle au système classique des organismes de formations

### Une offre mieux adaptée aux évolutions du numérique que l'offre en formations continues traditionnelles

En effet, les professionnels de la branche comme les entreprises utilisatrices pointent une inadaptation du système de formation « traditionnel » par des organismes de formation. D'une manière générale, les entreprises perçoivent la formation continue en France comme « cloisonnée » et donc inadaptée au monde décloisonné du cloud computing et plus généralement du numérique.

Plusieurs problématiques se posent pour l'offre en formation continue traditionnelle :

- Le **manque de réactivité face aux évolutions technologiques**, les contenus pédagogiques des formations ayant par nature du retard sur ces évolutions, le temps que les formateurs se les approprient ;
- Des contenus pédagogiques et des publics **trop « geo-centrés »** sur les pratiques des entreprises française, alors que les innovations sont mondiales ;
- Une **inadaptation du cadre de la formation professionnelle** aux pratiques des entreprises (cf. paragraphe dédié à ce sujet ci-dessous).

### Des modalités innovantes de « formation » se mettent en place

En effet, tant les entreprises que les salariés privilégient de plus en plus des modalités pédagogiques reposant sur l'esprit d'initiative des individus :

- les **MOOC** : parmi les modalités évoquées par les entreprises et les salariés, il s'agit sans doute de la modalité la plus classique (alors même que les MOOC sont considérés comme des modalités avant-gardistes dans la plupart des autres secteurs). Les salariés peuvent ainsi accéder, de leur propre initiative et à leur gré, à un ensemble de contenus (proposés par des entreprises elles-mêmes, par des passionnés, etc. ex : Coursera)
- Des parcours de blended learning
- les **forums** des communautés en ligne : selon les salariés interrogés, il s'agit du « meilleur moyen » de se former. Les professionnels interagissent de façon permanente, partagent les « astuces » et leurs dernières découvertes et co-innovent ensemble.
- La **participation aux codes** des communautés : certaines entreprises incitent, voire obligent, leurs collaborateurs à contribuer aux codes de ces technologies (par exemple, Openstack)

**Dans le même temps, de plus en plus de personnes « s'auto-forment » grâce aux cursus pédagogiques disruptifs et**





## collaboratifs qui voient le jour (et qui rencontrent un certain succès)

A l'instar des initiatives pour démocratiser l'enseignement et révéler des talents cachés (telle l'école 42 créée par Xavier Niel), des « cursus » ouverts au plus grand nombre possible sont créés. Par exemple :

- des initiations partagées le plus largement possible par les entreprises : dans une logique collaborative. Aussi, de nombreuses entreprises, start-up notamment, mettent régulièrement à disposition de tous des vidéos, tutoriels, explications pédagogiques sur tel ou tel outil. La plupart de celles-ci sont accessibles gratuitement en ligne. Celles-ci s'inscrivent pleinement dans une logique d'open-innovation (je partage ce que je peux et, ce faisant, j'ai la possibilité d'améliorer ce que je sais, car la communauté va enrichir et faire évoluer mon produit).
- des sessions de formations accessibles en ligne, à des coûts modiques.

De telles initiatives vont très certainement contribuer à former toute une population d'autodidactes.

## Un cadre de la formation professionnelle qui n'est donc pas toujours en phase avec les besoins et pratiques des entreprises de la branche et de leurs clients, notamment sur les formations d'adaptation au poste

- Notamment avec l'orientation sur les formations certifiantes. La nécessité de faire évoluer rapidement les référentiels de formations est contrainte en la matière par le dépôt de ces certifications au RNCP :
  - Les certifications enregistrées voient leur référentiel de compétences figé pour 6 ans
  - Une réactualisation est éventuellement envisageable tous les 3 ans, mais cette période reste déjà bien trop lente pour les besoins des entreprises et de leurs salariés en la matière.
- Avant même la dernière réforme de la formation, les entreprises semblaient rencontrer des **difficultés à faire financer leurs formations qualifiantes/d'adaptation des compétences aux évolutions du poste de travail<sup>14</sup> par le FAFIEC**. En effet, les modalités innovantes et mieux adaptées aux besoins des entreprises n'entraient déjà pas dans le cadre des critères d'éligibilité de la formation professionnelle (faute d'objectifs pédagogiques clairement définis, d'un programme pédagogique, etc.) et donc n'étaient **pas ou trop difficilement imputables sur les financements du plan de formation** des entreprises.

En ce sens, les infléchissements apportés par la réforme de la formation vont dans le sens des pratiques déjà mises à l'œuvre par les entreprises :

---

<sup>14</sup> Par oppositions aux formations plus longues comme des passerelles ou des formations diplômantes pouvaient/peuvent toujours parfaitement entrer dans le cadre du financement de la formation professionnelle



- Nos interlocuteurs ont certes exprimé leurs difficultés vis-à-vis de la réforme de la formation professionnelle, notamment le « moindre accès aux financements » (car les financements mutualisés ont été réorientés vers le certifiant).
- Il n'empêche que, d'une certaine manière, l'autre grande évolution de la réforme (suppression du 0,9%) s'inscrit parfaitement dans les pratiques des entreprises évoquées ci-dessus. C'est-à-dire que les entreprises ont désormais une obligation de former les salariés (et non de financer la formation) et ont donc désormais toute latitude dans le « choix des armes » pour ce faire.

### Les formations certifiantes et diplômantes de reconversion/reskilling semblent manquer aujourd'hui

Les entreprises semblent rencontrer des difficultés pour les évolutions internes de profils en reconversion, en raison d'une offre de formation en la matière.

Il s'agirait en la matière de développer une offre en formation certifiante ou diplômante permettant de mettre en œuvre ces passerelles de reconversion.

Une passerelle a notamment été évoquée de manière récurrente par nos interlocuteurs :

- **D'architecte système/infrastructure** ou **administrateur d'infrastructures**, dont les besoins devraient diminuer à la fois chez les prestataires et les clients, vers le métier **d'architecte cloud/ingénieur cloud**.

Plusieurs difficultés à cette passerelle ont été soulevées, et qui pourraient justifier de la mise en œuvre d'une formation dédiée :

- Une requalification assez lourde, notamment sur la maîtrise des architectures cloud ouvertes, la connaissance technologies permettant la transition du SI vers le cloud, etc.
- Une problématique d'approche culturelle du SI en cloud, où certaines reconversions effectuées sur cette passerelle se sont avérées des échecs, par **défaut d'acculturation au « socle cloud »** évoqué dans les besoins en compétences des entreprises du numérique en page 37 du présent document.



**En revanche, sur la formation initiale, l'offre semble qualitativement en phase avec les besoins des entreprises, les enjeux se situant sur l'aspect quantitatif**

### Une qualité générale de l'offre en formation initiale reconnue

D'une manière générale, la plupart des entreprises estiment que la France possède **l'un des meilleurs systèmes de formation initiale d'ingénieurs** et de compétences en informatique au monde. Les compétences en termes de mathématiques sont appréciées, ainsi que les bases techniques, même si des améliorations marginales<sup>15</sup> pourraient bien sûr contribuer à renforcer l'adaptation de ces formations initiales.

Les entreprises semblent converger pour dire que le système de formation initiale à la française produit avant tout des « **têtes bien-faites** » ; ces profils sont recherchés, car adaptables, et techniquement compétents dès leur sortie de formation.

### Une offre qui cherche en permanence à s'adapter, malgré un temps de latence incompressible

Le cycle de vie des formations est par nature extrêmement court pour les formations sur les métiers de l'informatique/du numérique : les contenus pédagogiques ne peuvent plus être identiques d'une année sur l'autre, en raison de l'obsolescence rapide des contenus déjà évoquée.

Ainsi, l'offre en formation initiale semble s'adapter et prendre la mesure du développement du cloud :

- Par l'ajout de **modules de sensibilisation** dans les diplômes des écoles et universités sur les diplômes d'ingénieurs informatique ;
- L'ajout **d'options dédiées** au cloud et permettant d'en approfondir les aspects techniques ;
- Et **plus rarement** sur la **création de certifications ou de diplômes spécialisés** sur le cloud, qui semblent encore faire défaut aujourd'hui (cf. partie 7. Cartographie et analyse de l'offre de formation en page 61 dédiée à ce sujet).

### Le développement de partenariats entre les organismes de formation initiale et les entreprises

Pour la création de cursus sur mesure. En effet, l'absence d'offres certifiantes ou diplômantes peut créer des difficultés supplémentaires de recrutement pour des entreprises ayant des besoins en compétences très pointues sur le cloud (particulièrement marquée sur les ingénieurs/architectes cloud).

Ainsi, certaines entreprises ayant des besoins en recrutement marqués s'inscrivent dans une **démarche de partenariat avec une ou plusieurs écoles d'ingénieurs** ou **universités** afin de mettre en œuvre des cursus sur mesure à leur besoin, en échange d'une garantie de recrutement et d'offres de stages pour les étudiants de ce cursus.

<sup>15</sup> Cf. partie dédiée à ces améliorations possibles dans la partie 7. Cartographie de l'offre en formations dédiée à cette thématique en page 60.



## De faibles marges de développement de l'apprentissage, surtout dans les plus petites structures

Outre les difficultés habituelles des petites entreprises avec l'apprentissage (difficulté à encadrer les alternants, formations inadaptées aux besoins, etc.), il semble que le recrutement de jeunes en apprentissage et plus largement en alternance ne soit **pas une réelle option dans les petites structures** de la branche.

En effet, ces entreprises ont besoin d'avoir des salariés présents 100% du temps au sein de l'entreprise, pour **pouvoir s'inscrire dans des modes de travail AGILE**. Dans de plus grandes structures, les difficultés rencontrées en la matière sont moindres, dans la mesure où les équipes projets, souvent plus importantes, peuvent compenser les périodes d'absence du jeune en formation.

Cette difficulté **inclue également le contrat de professionnalisation**, qui n'est pas de la formation initiale mais continue, mais qui est confronté aux mêmes difficultés.



0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
  2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
  3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
  4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
  5. Les besoins en compétences liés au Cloud
  6. Les besoins en formation induits par le Cloud
- 

## 7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud

---

8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
9. Préconisations
10. Annexes



## Les sources mobilisées pour quantifier les emplois liés au cloud en France

### L'enquête quantitative

Certaines informations nécessaires à la réalisation d'une quantification des emplois liés au Cloud Computing ne semblaient pas être disponibles dans les sources à disposition pour la réalisation de cette étude. Par conséquent, l'option de mener directement une enquête quantitative de terrain pour aller chercher ces informations directement auprès des entreprises a été retenue.

Un questionnaire a été élaboré et validé suite à sa première présentation lors du comité de pilotage du 30-09-2015, avec une volonté marquée de limiter le nombre de questions pour ne pas en rendre le remplissage fastidieux pour les entreprises.

Le questionnaire définitif apparaît en annexe du présent rapport.

- Le **Panel de diffusion** du questionnaire

Le questionnaire a été diffusé dans une première vague auprès des adhérents au FAFIEC sur le périmètre des entreprises du numérique, uniquement auprès des entreprises pour lequel un email de contact était disponible. Ces contacts sont généralement issus du service RH ou comptable des entreprises.

7800 emails ont ainsi été adressés aux entreprises, dont 16% n'ont pu être délivrés en raison d'adresses non-valides.

Une seconde vague de diffusion, plus ciblée, a été réalisée auprès des adhérents du Syntec Numérique d'une part, et du CINOV-IT d'autre part.

- **Résultats de l'enquête**

Une première vague de l'enquête a été ouverte aux répondants pendant 10 jours<sup>16</sup>, dont 6 jours ouverts, avec 2 relances intermédiaires.

82 réponses qualifiées ont ainsi été collectées, un résultat limité en termes de représentativité statistique.

La décision a donc été prise de réaliser une seconde vague d'enquête auprès des adhérents aux organisations professionnelles de la Branche, pour une durée de 10 jours supplémentaires, dont 8 jours ouverts.

51 réponses qualifiées supplémentaires ont été enregistrées suite à cette seconde vague.

Au total, 133 réponses d'entreprises constituent donc le panel de l'enquête.

**Ces 133 entreprises<sup>17</sup> comptant plus de 52 300 salariés au total, le panel de l'enquête représente donc plus de 15% des salariés de la Branche.**

Les caractéristiques des répondants à l'enquête quantitative étaient les suivantes :

<sup>16</sup> Sur ce type d'enquêtes quantitatives, les délais habituels laissés aux entreprises pour répondre sont généralement d'un mois minimum

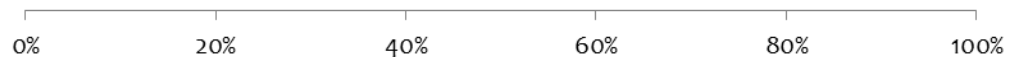
<sup>17</sup> 2 entreprises n'ont pas souhaité répondre à la question portant sur le nombre de salariés de leur structure.



- 61% des répondants étaient directement les **dirigeants des entreprises**, notamment dans les plus petites structures, et 29% étaient des interlocuteurs issus des services RH des entreprises.

Dans l'ensemble, cette enquête reflète donc plutôt la vision des interlocuteurs RH des entreprises, car le dirigeant des TPE-PME est directement en charge de la GRH de son entreprise.

### Identité des répondants au sein des entreprises

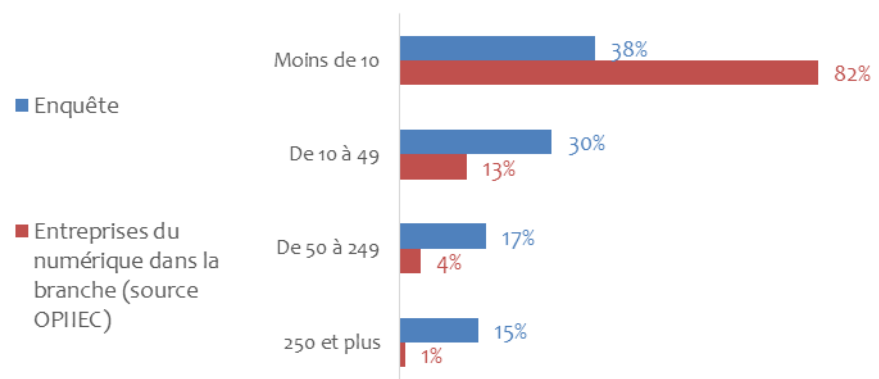


Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : ensemble des répondants à l'enquête

- Une répartition du panel de répondants assez équilibrée entre les différentes **tailles d'entreprises**, mais démontre une **sous-représentation des entreprises de moins de 10 salariés** dans l'enquête :

### Répartition des entreprises répondantes, en comparaison de la réalité de la Branche



Données : Enquête auprès des entreprises, OPIIEC  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : ensemble des répondants à l'enquête

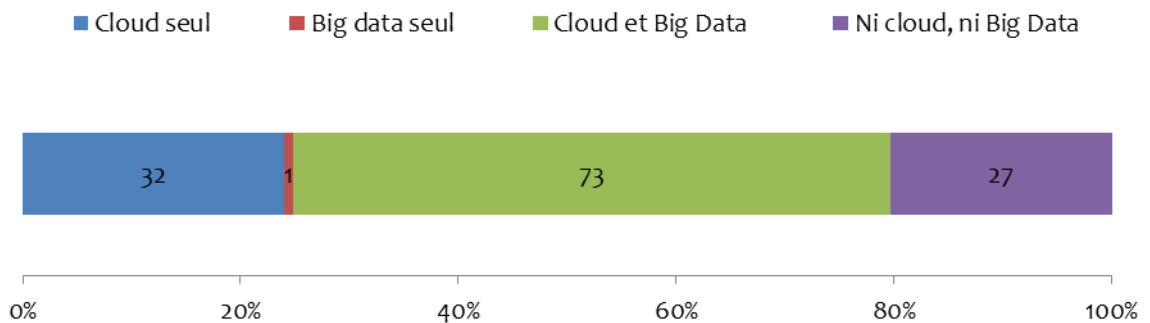


- Pour assurer la représentativité de l'enquête par rapport à la réalité de la branche, un **redressement des résultats** a été effectué sur la base de la réalité de la répartition des entreprises **par taille** d'après les données de l'OPIIEC.

L'ensemble des traitements issus de l'enquête présentés ci-dessous sont donc effectués sur les **réponses pondérées en fonction de la taille de l'entreprise** répondante pour assurer la représentativité du panel de l'enquête.

- Parmi ces 133 réponses, 105 entreprises se sentent concernées par la problématique du cloud (déjà positionnées, ou envisageant de le faire) :

### Répartition des entreprises répondantes selon le positionnement actuel ou envisagé

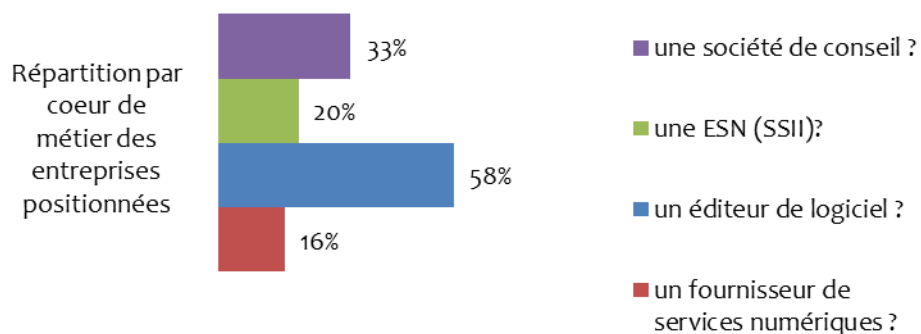


Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : ensemble des répondants à l'enquête

- Les entreprises positionnées sur le Cloud semblent être majoritairement :

### Coeur de métier des entreprises positionnées sur le Cloud ou envisageant de le faire



Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud





- Les **indicateurs clés** issus de l'enquête :
  - Répartition des emplois actuels de l'entreprise par famille de métiers ;
  - Part des emplois de l'entreprise impactés par le Cloud Computing ;
  - Prévision de cette part des emplois impactés à horizon 3 ans ;
  - Impact de cette évolution de l'introduction du Cloud Computing dans l'entreprise par famille métier au cours des 3 prochaines années

### Les chiffres de l'étude sociologique 2014 de l'OPIIEC

Pour quantifier les emplois liés au cloud computing dans les entreprises de la Branche en France, il était nécessaire de disposer d'une estimation des emplois totaux dans les entreprises sur le périmètre de cette étude.

Pour cela, il a été retenu de se baser sur les données de [l'étude sociodémographique de la Branche du numérique, de l'ingénierie, du conseil, des études et des métiers de l'événement – Rapport de synthèse secteur du numérique, du 18 septembre 2014](#), qui donne les chiffres les plus pertinents en termes de périmètre par rapport à celui considéré dans la présente étude.

- **Indicateur clé** issu de l'étude OPIIEC 2014 : le nombre de salariés des entreprises de la Branche en 2013

### Les hypothèses de croissance de l'emploi dans le secteur du numérique du CEP numérique

Pour compléter les données emploi de l'étude sociologique 2014 de l'OPIIEC, qui ne fournit les chiffres de l'emploi sur le périmètre du numérique que pour l'année 2013, il a été nécessaire d'estimer l'évolution de l'emploi total dans la Branche ; pour cela, les hypothèses d'évolution des emplois par activité retenues dans le CEP du secteur professionnel du numérique ont été retenues.

- **Indicateur clé** issu du CEP Numérique : projection de l'évolution des emplois par secteur du numérique entre 2012 et 2018



## Les tendances d'évolution de l'emploi lié au Cloud Computing dans les entreprises de la Branche en France

La plupart des sources disponibles anticipent une croissance de l'emploi dans la branche du numérique et le Cloud Computing est fréquemment cité comme l'un des leviers de cette croissance au cours des années à venir.

L'objectif de ces présentes projections est donc de tenter de donner une estimation à grande masse de la part des emplois dans la branche qui sont aujourd'hui liés au Cloud Computing, et quelle sera l'influence de son affirmation dans l'évolution de l'emploi dans les années à venir.

### 1 – Estimation de l'emploi total du numérique en France

En premier lieu, il convient de s'intéresser à l'emploi total dans le secteur numérique, et non uniquement sur les emplois ayant un lien avec le Cloud. Ainsi, en se basant sur les données de l'OPIIEC et du CEP du Numérique, nous pourrions attendre un taux de croissance annuel moyen (TCAM) global du nombre de salariés supérieur à 1% dans les entreprises sur les 3 segments constitués des ESN, des éditeurs et du conseil en technologies :

| Nombre d'emplois<br>(Source OPIIEC) | Taux de croissance annuel moyen (calculé à partir source CEP) | 2013 (source CEP du numérique) | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Secteur Numérique</b>            | 1,12%   | <b>346 000</b>                 | <b>349 900</b> | <b>353 800</b> | <b>357 700</b> | <b>361 800</b> | <b>365 900</b> |
| ESN                                 | 1,25%   | 205 800                        | 208 400        | 211 000        | 213 600        | 216 300        | 219 000        |
| Editeurs de logiciels               | 1,29%   | 93 500                         | 94 700         | 95 900         | 97 100         | 98 400         | 99 700         |
| Conseil en techno.                  | 0,27%   | 46 700                         | 46 800         | 46 900         | 47 000         | 47 100         | 47 200         |

### 2 – Estimation de la part des emplois liés au cloud dans les entreprises du numérique

Cette question ne semblant pas avoir été traitée jusqu'à présent dans les études existantes, nous avons posé directement cette question aux entreprises par le biais de l'enquête quantitative.

- A – Détermination du **taux de positionnement des entreprises sur une offre liée au Cloud**

Le premier filtre a donc été de déterminer quelle part des entreprises de la branche sont positionnées aujourd'hui sur des activités de cloud computing en France, ou comptent se positionner dans les prochains mois et prochaines années.

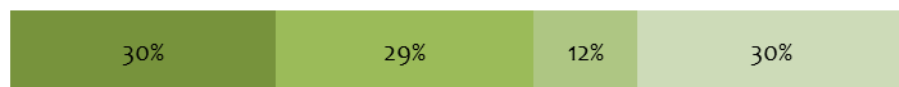
Il apparaît qu'à la question « Le positionnement de votre entreprise sur le Cloud (IaaS/PaaS/SaaS ou un service associé) ? », 59% des entreprises interrogées



considèrent être déjà positionnées aujourd’hui (globalement ou partiellement). A noter que 12% des entreprises l’envisagent, ce qui indique donc que seule une minorité (30%) des entreprises de la branche *répondantes* ne se sent pas concernées par cette tendance.

### Positionnement des entreprises sur le Cloud

- Globalement déployé
- En déploiement partiel
- Prévu dans les 24 mois
- Très peu probable



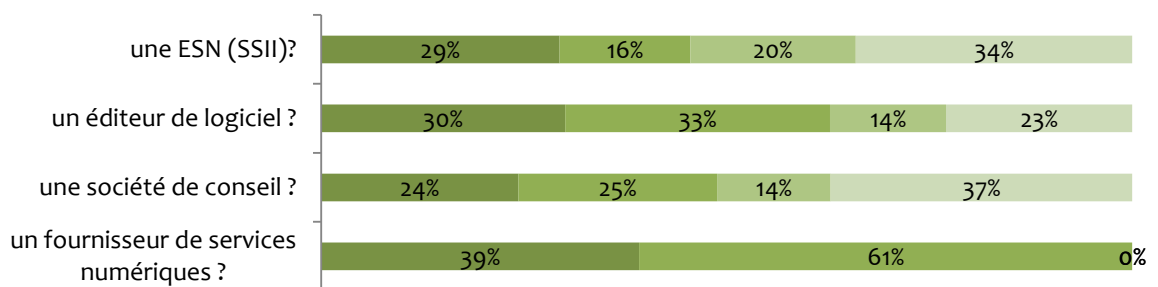
Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : Ensemble des répondants

En termes de secteurs, les fournisseurs de services numériques et la plupart des éditeurs de logiciels semblent se sentir particulièrement impactés par le Cloud (respectivement 100% et 77%), là où 37% des entreprises de conseil positionnées n’envisagent pas de développer aujourd’hui une offre spécifique sur le Cloud.

### Positionnement des entreprises répondantes sur le Cloud selon leur coeur d'activité

- Globalement déployé
- En déploiement partiel
- Prévu dans les 24 mois
- Très peu probable



Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : Ensemble des répondants

- B – Pour les entreprises **positionnées** sur une offre Cloud, détermination de la **proportion de leurs emplois touchés par le Cloud**

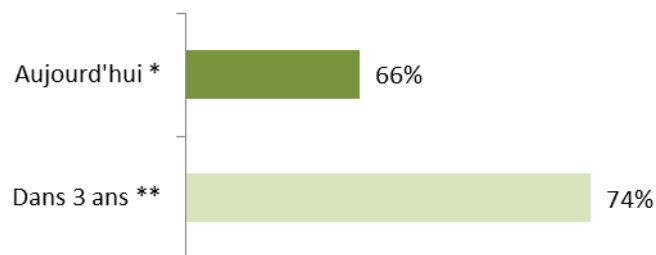
Dans un second temps, il a paru nécessaire de déterminer parmi les entreprises positionnées ou celles envisageant de le faire quelle proportion de leurs emplois étaient



concernés par cette offre liée au Cloud<sup>18</sup>, c'est-à-dire **quelle proportion de leurs salariés devaient maîtriser des compétences liées au Cloud Computing.**

Il apparaît que de **66% des emplois des entreprises positionnées ou envisageant de se positionner sur le Cloud<sup>19</sup> sont touchés**, cette proportion devrait progresser pour atteindre **près de 3 emplois sur 4 (74%) de ces entreprises d'ici 3 ans :**

**Part des effectifs des répondants  
impactée par le positionnement de  
l'entreprise sur le cloud**



Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Boutelle et Associés

\* Assiette : répondants déjà positionnés (globalement ou partiellement) sur des activités Cloud

\*\* Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud

A noter qu'il semble là encore exister des différences selon le segment d'activité de l'entreprise, avec une proportion des emplois impactés aujourd'hui et à 3 ans particulièrement élevée au sein des fournisseurs de service numérique<sup>20</sup> :

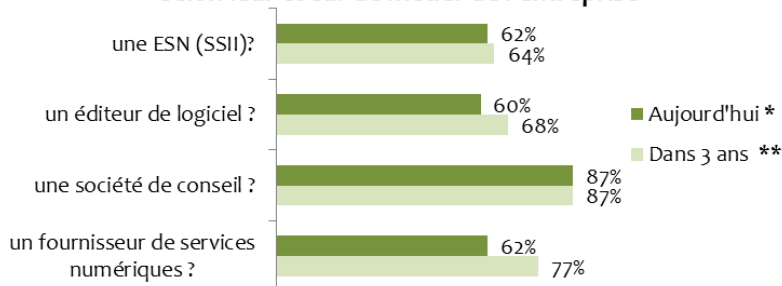
<sup>18</sup> Question posée : « Quelle proportion de vos effectifs a intégré ou aura à intégrer significativement du Cloud dans leurs activités ? » aujourd'hui et à 3 ans.

<sup>19</sup> Entreprises positionnées et non positionnées sur le Cloud comprises.

<sup>20</sup> à noter que la proportion de salariés concernés qui apparaît encore supérieure dans les sociétés de conseil (87%) doit s'apprécier à l'aune du plus faible nombre de ces sociétés soit qui souhaite se positionner sur le cloud (63%).



**Part des effectifs des entreprises répondantes positionnées sur le Cloud concernée par cette activité selon leur coeur de métier de l'entreprise**



Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

\* Assiette : répondants déjà positionnés (globalement ou partiellement) sur des activités Cloud

\*\* Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud

- C - Détermination du **TCAM de la progression des emplois touchés par le Cloud** dans les entreprises de la branche

D'après l'estimation de la part des entreprises de la Branche positionnées sur une offre cloud, on peut estimer le nombre total des salariés d'entreprises de la branche positionnées Cloud, que ces salariés interviennent ou non sur une prestation Cloud (En effet, les emplois des entreprises non-concernées ne peuvent avoir besoin de compétences cloud selon les répondants).

Ensuite, parmi ces emplois, nous appliquons la part de ceux concernés réellement par une prestation Cloud. Par cette méthodologie d'estimation à partir de l'échantillon redressé, en appliquant les ratios ainsi calculés aux effectifs de la Branche, nous pourrions estimer les emplois *impactés* par des compétences cloud aujourd'hui à **environ 138 000, soit environ 39% des emplois au sein des entreprises de la Branche**. Rappelons **qu'il ne s'agit pas d'équivalents plein temps**, mais d'un **nombre de personnes dont les activités sont partiellement** ou totalement touchées par le Cloud.

En 2018, environ **211 000 salariés** de la branche pourraient avoir besoin de compétences liées au Cloud, soit **près de 58% des emplois des entreprises du numérique en France**. Même si, insistons sur ce point, ces emplois ne sont pas totalement dédiés à une prestation Cloud.



| Nombre d'emplois<br>(Source OPIIEC)   | Source               | TCAM | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           |
|---|----------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Secteur Numérique</b>  | <b>source OPIIEC</b> | 1,1% | <b>346 000</b> | <b>349 900</b> | <b>353 800</b> | <b>357 700</b> | <b>361 800</b> | <b>365 900</b> |
| Part des entreprises<br>positionnées sur le cloud<br>(après redressement)           | Source enquête       | 10%  | 48%            | 53%            | <b>59%</b>     | 65%            | <b>71%</b>     | 78%            |
| Nombre total de salariés des<br>entreprises positionnées Cloud                      | -                    |      | 166 500        | 186 400        | 208 700        | 231 500        | 256 900        | 285 000        |
| Part des emplois touchés par le<br>Cloud au sein de ces<br>entreprises positionnées | Source enquête       | 4%   | 61%            | 64%            | <b>66%</b>     | 69%            | 71%            | <b>74%</b>     |
| Soit : nombre d'emplois<br>touchés par le cloud dans la<br>Branche                  | -                    | 16%  | 101 800        | 118 400        | 137 700        | 158 700        | 183 000        | 210 900        |

### 3 – Estimation de la production cloud par salarié concerné dans les entreprises de la Branche

Dans cette étude, il est apparu lors des entretiens qualitatifs que pour la plupart des emplois touchés par le Cloud Computing dans la Branche n'étaient pas affectés à 100% de leur temps à cette activité.

En corollaire de la question de la quantification des emplois touchés par le cloud, nous avons donc souhaité donner une **estimation de la progression de la production « cloud » dans la production totale des salariés concernés**. En d'autres termes, nous avons donc cherché à déterminer la valeur produite par salarié impacté par le cloud, pour savoir si cette proportion allait poursuivre la progression perçue qualitativement au sein des emplois déjà impactés.

Au-delà des chiffres, tous basés sur des estimations et donc nécessairement imprécis, l'ordre de grandeur de la progression du chiffre d'affaire moyen cloud produit par salarié laisse entrevoir une progression probable de la part du cloud dans les emplois déjà impactés :

| Indicateur                                     | Source           | Unité                   | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|--|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Valeur estimée du marché du<br>Cloud en France | Estimation IDATE | M€                      | 3 012 | 4 100 | 4 900 | 6 018 | 7 302 | 8 723 |
| Estimation des emplois<br>touchés par le cloud | Estimation       | Milliers de<br>salariés | 102   | 118   | 138   | 159   | 183   | 211   |
| CA moyen Cloud /salarié<br>touché              | Estimation       | K€ / salarié            | 30    | 35    | 36    | 38    | 40    | 41    |

Ainsi non seulement la part des salariés impliqués dans le Cloud pourrait croître de 16 % par an sur les prochaines années, mais la part de l'activité Cloud que chacun d'entre eux va gérer pourrait doubler en cinq ans soit une croissance de près de 7% par an.



## Les familles métiers impactées par l'émergence du cloud

### Détermination de la répartition des effectifs actuels des entreprises du numérique

Attention il s'agit des effectifs **totaux** des entreprises répondants, et **pas seulement ceux** touchés par le Cloud.

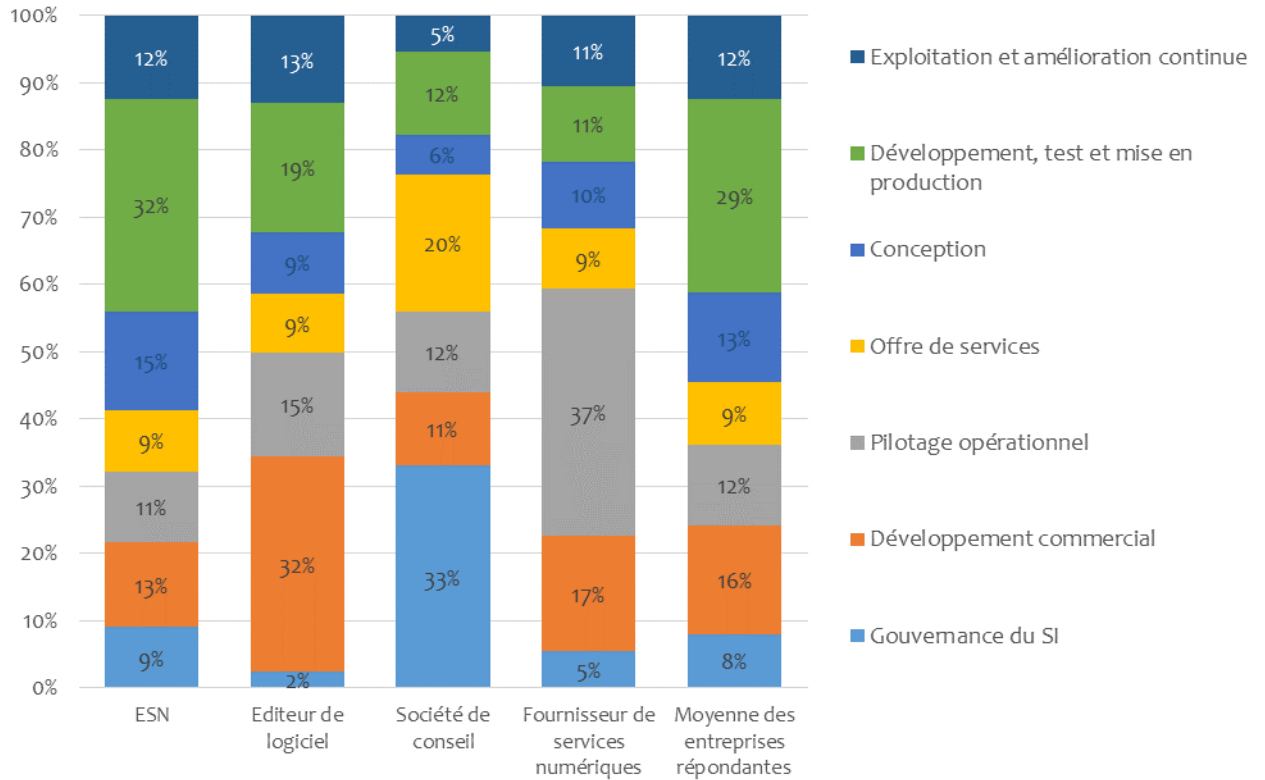
L'enquête auprès des entreprises a permis à celles-ci de nous faire remonter la répartition de leurs effectifs entre les familles suivantes :

- **Gouvernance du SI**, qui inclue des métiers comme Urbaniste, architecte technique, responsable de la sécurité de l'information, responsable juridique, etc.  
En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **8% des emplois** de l'entreprise.
- **Développement commercial**, avec des métiers comme Commercial, consultant avant-vente, directeur commercial, etc.  
En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **16% des emplois** de l'entreprise.
- **Pilotage opérationnel**, avec des métiers comme chef de projet, PMO, Service delivery manager, etc.  
En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **12% des emplois** de l'entreprise.
- **Offre de services**, avec des métiers comme chef de produit/service, consultant métier, responsable des usages numériques, marketing, etc. En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **9% des emplois** de l'entreprise.
- **Conception**, avec des métiers comme Consultant technique, designer, concepteur, architecte logiciel, etc. En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **13% des emplois** de l'entreprise.
- **Développement, test et mise en production**, avec des métiers comme Développeur, intégrateur, chargé de référencement, administrateur d'infrastructure, consultant système et réseaux, administrateur de bases de données, data scientist, etc.  
En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **29% des emplois** de l'entreprise.
- **Exploitation et amélioration continue**, avec des métiers comme responsable support, analyste d'exploitation, expert technique, conseiller support technique, business analyst, etc.  
En moyenne pour les répondants, cette famille représentait **12% des emplois de l'entreprise**.

Ces résultats cachent cependant (et logiquement) des disparités selon l'activité des entreprises :



## Répartition des effectifs des entreprises répondantes par famille de métiers



Assiette : Ensemble des répondants

### Estimation de l'impact du cloud sur les différentes familles métiers

Les entreprises ont également exprimé dans le questionnaire leur perception de l'impact quantitatif du Cloud Computing sur leurs effectifs dans chacune de ces familles métiers.

Si au global les avis sont assez partagés, il apparaît tout de même que la plupart des entreprises **perçoivent globalement plutôt une hausse de leurs effectifs** en lien avec le cloud sur chacune des familles métiers.

Pour assurer la représentativité des réponses, celles-ci ont été pondérées en fonction de la taille de l'entreprise (en effet, une entreprise de plus de 1 000 salariés déclarant une variation de ses effectifs sur une famille métier à la hausse ou à la baisse > 5% n'aura pas la même portée qu'une déclaration équivalente pour une entreprise de 10 salariés).

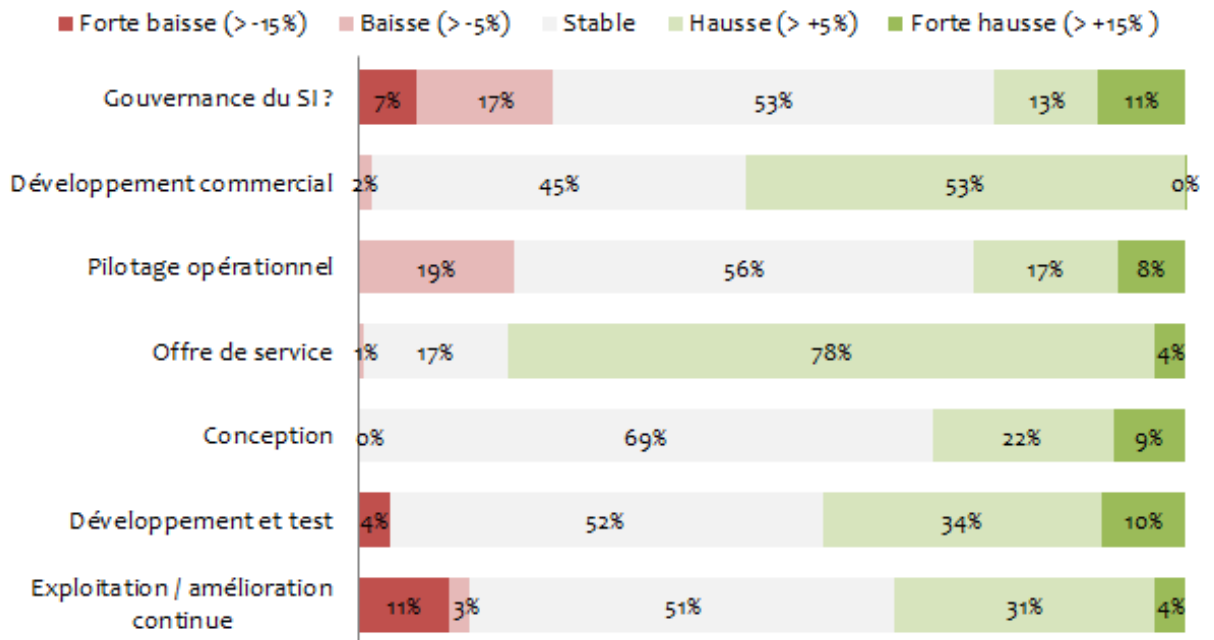
A noter tout de même que le Cloud peut faire peser un risque sur certaines familles métiers, certaines entreprises ayant signalé qu'elles **pourraient voir leurs effectifs diminuer sur certaines familles du fait du cloud** dans les prochaines années, **confirmant ainsi les tendances signalées qualitativement**. Seraient en particulier concernés certains métiers de la Gouvernance du SI (probablement les architectes système), l'exploitation / amélioration continue (services supports, etc.).





En outre, l'ampleur de ces baisses anticipées semble relativement faible au regard des éléments exprimés qualitativement par les entreprises lors des entretiens. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les entreprises qui ont pris la peine de répondre au questionnaire sont majoritairement des entreprises qui ont déjà franchi le pas de leur passage au cloud, et qu'elles ont pu déjà ajuster leurs effectifs en la matière.

### Perception des entreprises répondante sur l'impact de leurs activités Cloud sur l'évolution à 3 ans de leurs effectifs par famille de métiers [réponses pondérées par le nombre de salariés de l'entreprise]



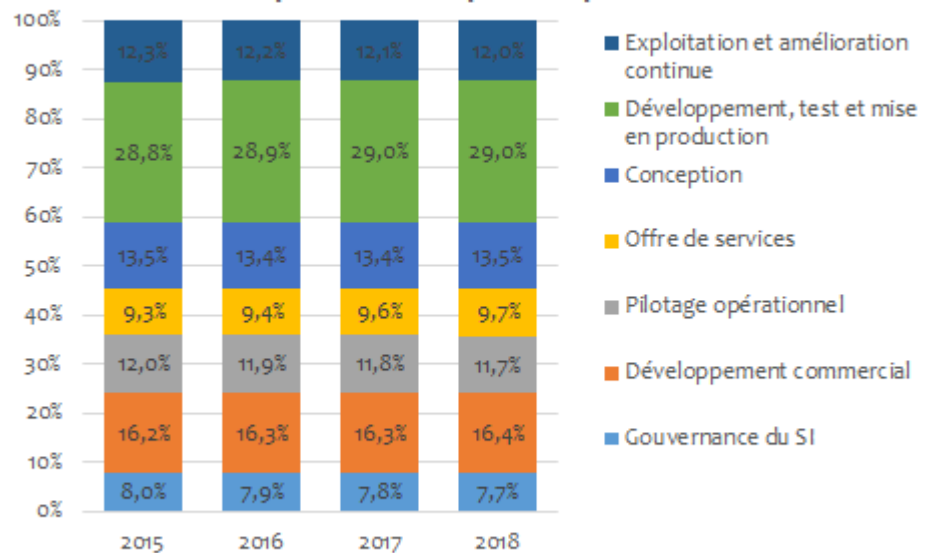
Données : enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud  
NB : **clé de lecture** → 7% des entreprises ont répondu (leur voix étant proportionnelle à leur taille) que la famille gouvernance du SI subirait une forte baisse de ses effectifs ET NON PAS que les effectifs de la gouvernance du SI allaient baisser de 7 %.



En appliquant ces évolutions anticipées des familles sur les effectifs dans leur ensemble, l'équilibre entre ces familles ne semble pas devoir être bouleversé du fait de l'émergence du cloud computing (les autres facteurs contribuant à l'évolution de la répartition des effectifs dans les entreprises entre les différentes familles métiers n'étant pas ici considérés). Cependant, comme l'exploitation / amélioration continue et la gouvernance du SI auront tendance à perdre *en poids relatif* (même si, en se basant sur les résultats exprimés par les entreprises dans l'enquête, elles devraient continuer à croître *dans l'absolu* en termes d'effectifs) :

### Evolution de la répartition des effectifs par famille métiers pour les entreprises répondantes



Données : OPIIEC, Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : ensemble des répondants



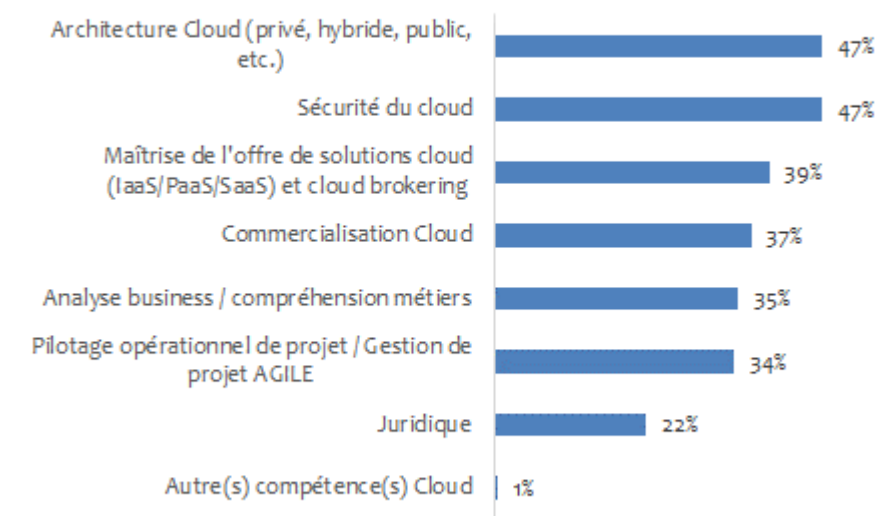
## Les besoins en compétences liés au cloud mis en avant par les entreprises

Hormis les tendances quantitatives prévues, le questionnaire a permis de sonder les entreprises sur leurs intentions en matière d'accompagnement de ces évolutions et de leurs besoins en compétences associés à l'émergence du Cloud.

### Les compétences clés recherchées par les entreprises

Comme envisagé qualitativement, **2 compétences semblent particulièrement importantes**, notamment l'architecture d'un SI dans le Cloud, et les compétences en lien avec sécurité des données. Dans une moindre mesure, le cloud brokering/la connaissance de l'offre, la commercialisation, l'analyse métier et l'émergence de la gestion de projets en mode AGILE sont également des compétences prioritaires pour plus d'un tiers des entreprises positionnées sur le Cloud.

#### Compétences clés - Quelles sont les compétences CLOUD que vos équipes doivent acquérir en priorité ?



Données : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud

Pour accompagner ces évolutions de besoins en compétences, plusieurs solutions sont envisagées dans les entreprises.

En effet, pour plus d'un répondant sur deux ayant une offre en cloud, **la formation sera le premier levier d'acquisition de ces compétences clés**, preuve que les entreprises imaginent essentiellement faire évoluer les compétences de leurs salariés en poste. De même, 51% des entreprises positionnées sur le cloud envisagent également de recruter pour pourvoir à ces besoins.

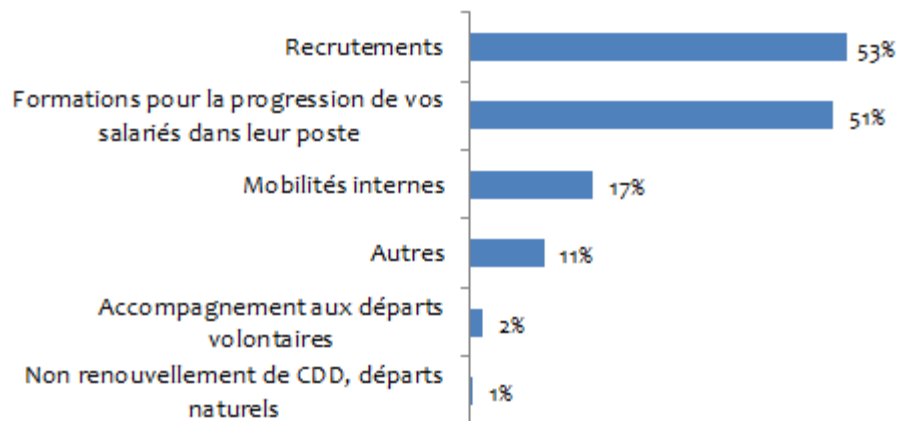
En revanche, peu de départs semblent envisagés par les entreprises, ce qui semble indiquer que les entreprises pensent pouvoir adapter leurs salariés en poste aux



nouveaux besoins en compétences générés par le cloud : des passerelles doivent donc être envisageables pour aller vers les métiers/compétences cloud.

A noter que les réponses « Autres » ayant été précisées et pertinentes portaient sur des « partenariats », ou éventuellement sur le développement du « travail à domicile ».

### Solutions RH - Quelles solutions RH envisagez-vous pour accompagner ces évolutions quantitatives (tant Cloud que Big data)?



Source : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

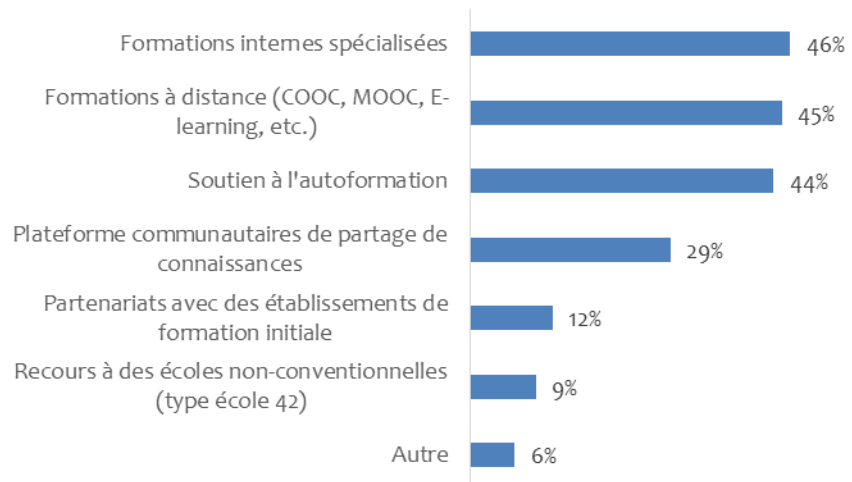
*Nota : la somme des pourcentages est supérieure à 100 % car chaque entreprise pouvait se positionner sur plusieurs solutions RH*

*Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud*

Les entreprises semblent envisager de tester plusieurs options pour accompagner leurs salariés dans l'acquisition de ces compétences :



### Projets innovants - Projetez-vous des solutions innovantes pour relever ces défis de développement des compétences ?



Données : Enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

*Nota : la somme des pourcentages est supérieure à 100 % car chaque entreprise pouvait se positionner sur plusieurs solutions RH*

*Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud*

### Des difficultés d'accès à ces compétences perçues comme particulièrement sensibles pour le Cloud

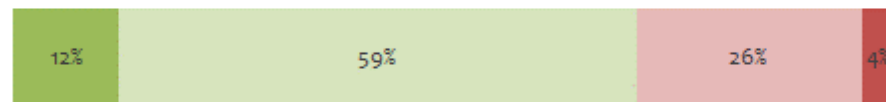
Il apparaît en matière de recrutement que les entreprises partagent le constat réalisé qualitativement de difficultés sensibles à recruter des salariés de profils « cloud ».

30% des entreprises répondantes et positionnées sur le Cloud craignent ainsi que les difficultés de recrutement ne soient supérieures sur les profils cloud que sur des recrutements traditionnels, déjà complexes pour les métiers non-spécialisés cloud.



**Recrutement - Presentez-vous des difficultés de recrutement (supérieures aux difficultés habituelles en IT) de profils adaptés aux exigences du CLOUD au cours des 3 prochaines années ?**

■ Non, pas du tout   ■ Plutôt non   ■ Plutôt oui   ■ Oui, tout à fait



Données : enquête auprès des entreprises  
Traitements : Ambroise Bouteille et Associés

*Assiette : répondants positionnés ou envisageant de se positionner sur des activités Cloud*



0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
  2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
  3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
  4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
  5. Les besoins en compétences liés au Cloud
  6. Les besoins en formation induits par le Cloud
  7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
- 

## 8. Cartographie et analyse de l'offre de formation

---

9. Préconisations
10. Annexes



## Panorama de l'offre de formation sur le Cloud computing

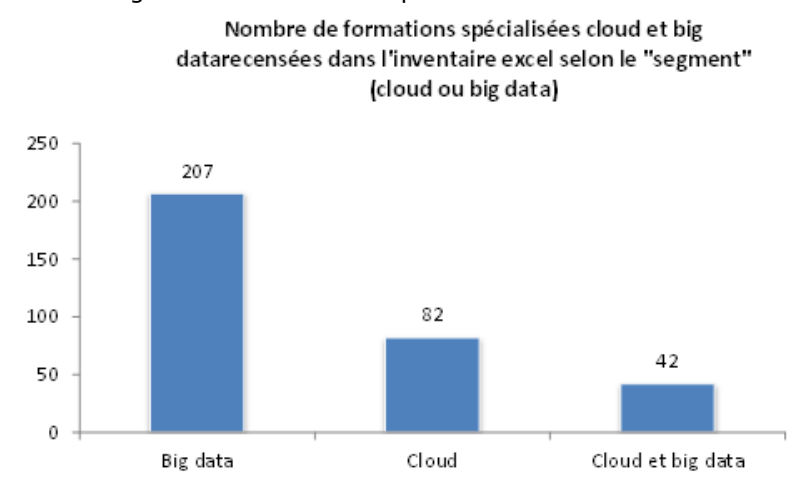
### Méthodologie d'élaboration de cet inventaire

Plusieurs sources ont été investiguées et croisées pour élaborer cet inventaire, parmi lesquelles :

- les formations citées par les entreprises et salariés lors des entretiens
- pour la formation initiale dont l'enseignement supérieur : recherche des formations correspondantes sur :
  - le RNCP
  - la base InterCarif
  - sites spécialisés type Onisep ou l'Étudiant
  - sites web de grandes écoles
  - recherche internet par mots-clés
- pour la formation continue :
  - exploitation de la base des demandes de formation (base brute transmise par le Fafiec en juillet), via une recherche par mots-clés
  - base InterCarif
  - catalogue formation continue des établissements d'enseignement supérieur repérés
  - recherche d'exemples emblématiques de stage de perfectionnement présent sur le marché, à partir d'une recherche par mot-clé sur Internet directement

### Le recensement ainsi élaboré figure dans les annexes

- Au total figurent dans ce fichier près de 330 formations identifiées



- L'ambition de ce travail de recensement est multiple :
  - avoir un aperçu de comment est structuré le marché à l'heure actuelle





- se rendre compte de l'offre qui est accessible, ou tout du moins visible, tant pour les entreprises que les salariés

Il ne s'agit pas de prétendre à l'exhaustivité (qui ne pourrait être réalisable, car l'offre évolue en temps réel et est également cachée, non visible car adapté à la demande au cas par cas et non en offre catalogue) mais véritablement d'avoir une vue d'ensemble des tendances (types de formation proposées, la façon dont les sujets Big data et Cloud computing sont abordés par l'offre de formation).

Les traits saillants émergents de ce travail sont soulignés dans la page suivante.

- Le fichier excel en lui-même a été transmis avec ce rapport à l'Opiiec  
Pour chaque formation, lorsque les informations étaient accessibles sur internet, les champs suivants ont été renseignés :

| Segment | Intitulé de la formation | Type | Niveau | Public cible | Durée (heures, années) | compétences principales visées / programme de formation | Exemples de formation p |
|---------|--------------------------|------|--------|--------------|------------------------|---|-------------------------|
| ▼       |                          | ▼    | ▼      | ▼            | ▼                      | ▼   | ▼                       |

| Nom de l'établissement | accessible en Cpro | accessible en contrat d'apprentissage | Ville | Département | Code Postal | Téléphone standard | Mail | Site internet |
|------------------------|--------------------|---------------------------------------|-------|-------------|-------------|--------------------|------|---------------|
| ▼                      | ▼                  | ▼                                     | ▼     | ▼           | ▼           | ▼                  | ▼    | ▼             |

### A noter que de nombreuses formations abordent à la fois le Big data et le Cloud

Naturellement, il existe aussi des formations spécialisées sur l'un et l'autre sujet.

Cela étant, un nombre non négligeable de formations abordent les deux sujets. Ceci n'est pas surprenant, dans la mesure où tant le Big data que le Cloud sont deux sujets déterminants pour le secteur numérique, et le premier intègre presque nécessairement les compétences du second. Aussi il est « logique » que les formations numériques dans leur ensemble consacrent une part de leur programme à ces deux sujets, sans être nécessairement spécialisées sur l'un ou l'autre.



## Les principaux points à souligner concernant l'offre de formation en Cloud computing

### De prime abord, une offre qui paraît relativement dense, tant en formation initiale qu'en formation continue

En effet, près de 120 formations spécialisées recensées abordant, d'une manière ou d'une autre, le Cloud computing

### Les principaux constats concernant la formation initiale

**Une offre plus « établie »** dans le Cloud par rapport à l'offre de formation initiale en Big data

- En cela que le Big data est un sujet nouveau, l'offre de formation spécialisée est donc toute récente ou en cours de développement
- Le cloud computing est bien davantage une mutation qu'une révolution. Si le terme « cloud » en tant que tel est apparu relativement récemment, il s'agit en fait d'un développement continu et progressif de la virtualisation.

Aussi, les aspects relatifs au cloud ont été progressivement intégrés dans de nombreux cursus de formation en informatique (écoles d'ingénieurs, universités, DUT, etc.)

*Quelques exemples : le cursus ingénieurs de l'ISEP, de l'EPITA, etc.*

### Des choix différents opérés par les établissements de formation pour aborder les aspects relatifs au cloud

- Certains établissements ont fait le choix d'en faire des cursus dédiés, clairement identifiables « cloud » de par leur intitulé (ce choix semble minoritaire cependant, une dizaine d'intitulés de cursus ayant été repérés, cf. fichiers excel)
- D'autres n'ont pas « isolés » les modules cloud au sein d'un cursus spécifique, mais abordent naturellement les aspects cloud au sein de cursus en place depuis plusieurs années :
  - par l'ajout de modules de sensibilisation dans les diplômes des écoles et universités sur les diplômes d'ingénieurs informatique (par exemple, dans des cursus de type licence pro réseaux et télécommunications)
  - par l'ajout d'options dédiées au cloud et permettant d'en approfondir les aspects techniques

De façon générale, quand bien même l'adoption du cloud peut être source d'inquiétude au sein des entreprises et de leurs DSI, les technologies de la virtualisation et du cloud sont désormais « monnaie courante », aussi l'ensemble des cursus de formation initiale ont intégré « naturellement » ces aspects dans leur programme (EPITA, ENFREI, ESIEE, etc.).

### Une formation initiale jugée de qualité par les entreprises

En effet, comme expliqué dans les parties précédentes, concernant le cloud, l'ensemble des métiers informatiques est amené à muter. Aussi, comme nous l'ont exprimé nos interlocuteurs, les entreprises n'ont pas nécessairement cherché, pour leurs



recrutements, à cibler de nouveaux cursus de formation qui seraient spécialisés. Elles ont conservé les mêmes formation-cibles (écoles d'informatiques, écoles d'ingénieurs, etc., dans la mesure où les aspects relatifs au cloud se sont « installés » de façon naturelle dans les cursus.

L'ensemble de nos interlocuteurs s'est entendu sur le fait que le système français d'enseignement supérieur est un des meilleurs au monde concernant la formation des ingénieurs (des « têtes bien faites »). Les marges de progrès ne seraient ainsi pas tant qualitatives (faire évoluer les programmes, etc.) que quantitatives (augmenter les flux ; les entreprises ont été nombreuses à souligner la pénurie des profils dans l'informatique)

## Les principaux constats concernant l'offre de formation continue

### L'offre des fournisseurs

Les offres des cloud providers et éditeurs de solution ont souvent été citées par les entreprises (Salesforce, Microsoft sur office 365, etc.)

### L'offre est multiple notamment sur les parties techniques...

En effet, de nombreux modules, proposés par des organismes privés essentiellement, sont proposés. Cependant, la plupart de ces modules ne s'inscrivent pas nécessairement dans une logique de « catalogue » mais plutôt dans des logiques de mise en place en continu : les technologies évoluant très vite, les modules sont proposés à un instant t, puis changent peu après.

L'offre qui est « catalogue » relève surtout de l'introduction, la découverte des fondamentaux et principes du cloud et des certifications de type VMWare.

### ... mais malgré tout difficilement identifiable par les entreprises

Ainsi, certaines entreprises ont exprimé leurs difficultés à identifier des formations continues sur certains aspects liés aux technologies (par exemple, des formations de perfectionnement à Openstack, etc.), notamment car elles ne peuvent assurer une veille permanente sur l'offre de formation.



## L'adéquation de l'offre de formation avec les besoins exprimés par les professionnels

### Une offre de formation initiale qui semble, dans l'essentiel et qualitativement, en phase avec les besoins remontés par les entreprises

La qualité de l'offre de formation initiale scientifique et en compétences informatiques de haut niveau en France est indéniable et a été soulignée par les professionnels interrogés.

- Ce point a unanimement été soulevé lors des échanges qualitatifs avec les entreprises (cf. partie 6)
- Les aspects cloud ont été progressivement et naturellement intégrés dans ces formations initiales (écoles d'informatiques, écoles d'ingénieurs, etc.), suivant le développement et les progrès de la virtualisation.

### La problématique serait donc bien davantage quantitative que qualitative

Ainsi, concernant la formation initiale, la problématique est bien davantage une **problématique de flux quantitatif** qu'une problématique qualitative.

- D'une part, car la **pénurie de profils dans le secteur numérique** est avérée :

| métiers  | part des recrutements considérée comme difficiles |
|--|---|
| ingénieurs et cadre d'administration, maintenance en informatique                            | 70,20%  |
| Ingénieurs et cadres d'étude, R&D en informatique, chefs de projets informatiques            | 57,70%  |
| Techniciens d'étude et de développement en informatique                                      | 46,10%  |
| Techniciens des services aux utilisateurs en informatique                                    | 38,90%  |
| employés et opérateurs en informatique   | 37,30%  |
| pour comparaison : ensemble des projets de recrutements, tous secteurs d'activités confondus | 32,40%  |

Source : enquête BMO - Pôle Emploi ; Traitement : Ambroise Bouteille

- D'autre part, car, comme largement exprimé lors des entretiens qualitatifs et comme confirmé par l'enquête quantitative, **les recrutements de profils « cloud » s'avèrent plus ardues et complexes** que celui des profils « non-cloud » (cf. supra)

### Toutefois, signalons que l'offre de formation initiale semblerait « trop » reposer sur les seules compétences techniques

Un **bémol** doit cependant être apporté : les formations reposent, pour l'essentiel, sur les **seules compétences techniques informatiques**, en général, et au cloud, en particulier. Une acculturation plus large à l'écosystème du cloud semble manquer (aspects juridiques, commerciaux, brokering dans une moindre mesure).



- En effet, les **programmes des formations initiales** repérées se concentrent sur les **compétences techniques du cloud (architecture cloud et sécurité, essentiellement)**. Dans une certaine mesure, cela est logique, car ces compétences techniques sont **certes importantes, pointues et inhérentes au cloud computing** : lors des entretiens, les entreprises et salariés ont été nombreux à rappeler que les métiers du cloud demeurent des métiers « techno ».

D'ailleurs, l'enquête quantitative a confirmé que ces compétences techniques étaient les compétences cloud ciblées prioritairement par les entreprises (architecture cloud ; sécurité du cloud - cf. supra)

### Une acculturation plus large à l'écosystème du cloud semble manquer

Cet aspect apparaît en effet manquer, dans la mesure où, comme les entreprises l'ont expliqué lors des entretiens qualitatifs, le cloud computing en appelle à des profils multi-compétents.

- Certes, les **modalités pédagogiques** des formations initiales repérées permettent également de développer des compétences en **gestion de projet et cloud brokering** (également considérées comme très importantes par les entreprises – cf. supra)

- par de la **présence forte des entreprises** au sein de ces formations, sous diverses formes : enseignements, présentation de solutions et plateformes cloud lors de conférences, stage long en entreprise, etc.

- par la **réalisation de projets étudiants**, de « fil rouge » (la dénomination variant d'un cursus à l'autre), qui amènent les étudiants à porter, gérer et réaliser un projet sur un ou deux semestres, avec un tuteur. Cette modalité permet de découvrir, tester et s'intéresser eux-mêmes aux différentes solutions cloud (et ainsi à développer une première approche de brokering)

Lors des entretiens qualitatifs avec les entreprises, ces compétences sont apparues comme particulièrement rares et précieuses. D'autre part, au fur et à mesure du développement et de la banalisation des offres cloud, ces compétences seront d'autant plus stratégiques :

- les compétences en brokering pour maîtriser, pouvoir choisir et préconiser les offres adaptées (d'autant plus cruciales que les offres sont multiples et fractionnées)

- les compétences en gestion de projet pour travailler avec des équipes projets intégrées, comprenant des non techniciens (ce qui sera irrémédiablement d'autant plus le cas que les PME adopteront le cloud)

- **Quelques faiblesses** semblent apparaître concernant les autres aspects du « socle cloud » : les aspects relatifs au **legacy** transparaissant en filigrane dans les programmes. Les aspects **commerciaux et métiers** du client ne sont semblent en revanche pas abordés.

Il s'agit ici d'un m



- En synthèse, concernant l'offre de formation initiale « cloud » :  
*en vert, les aspects pour lesquels l'offre est en adéquation avec les besoins*  
*en orange, les aspects pour lesquels l'offre est partiellement en adéquation avec les besoins*  
*en rose, les aspects pour lesquels l'offre pourrait se renforcer*





**Concernant l'offre de formation continue, qui, vraisemblablement sera, dans un premier temps, priorisée par les entreprises, des « trous dans la raquette » se dessinent**

**La formation continue sera priorisée par les entreprises**

Car le premier enjeu est de « disséminer » les compétences cloud au sein des équipes existantes :

- comme exprimé lors des entretiens auprès des entreprises, les métiers du cloud ne sont pas de « nouveaux » métiers en tant que tels, mais une mutation de *l'ensemble* des métiers de l'informatique
- la priorisation de la formation continue a été confirmée par l'enquête quantitative (cf. supra)

**Or l'offre de formation continue en reconversions semble manquer**

Ce qui peut s'avérer problématique, alors que l'enjeu premier est de faire migrer un ensemble de professionnels vers le cloud

- Notamment pour permettre la **reconversion des profils « système »** (famille gouvernance du SI) **vers des profils d'architecte ou ingénieur « cloud »**

Certes l'offre de formation initiale « cloud » est également accessible en formation continue, mais cette modalité présente une difficulté de taille pour les entreprises et les professionnels. Il s'agit de cursus longs : certes, selon les professionnels interrogés, la transition vers le cloud soit relativement « lourde », notamment sur les aspects relatifs aux architectures cloud, à la connaissance et la maîtrise des technologies permettant la transition des SI vers le cloud. Or, l'engagement dans un cursus long est moins évident pour des professionnels déjà en poste. D'autant plus que la voie d'accès privilégiée à ces cursus par la formation continue serait le CIF.

**L'offre de stages courts semble également se focaliser sur les compétences techniques**

A l'instar de l'offre de formation initiale « cloud », l'offre de stages courts de formation continue est **essentiellement focalisée sur les compétences techniques** du cloud (architecture cloud, maîtrise de tel environnement de développement, de tel langage de programmation, etc.)

- Ainsi, l'offre de stages courts en formation continue semble **bien plus axée pour des profils maîtrisant déjà l'environnement cloud** (il s'agit d'approfondir une offre, un langage, un environnement)
- Mais l'offre de formation continue permettant **l'acculturation au cloud** (aspects juridiques, commerciaux, connaissance de l'écosystème du cloud) **encore ténue** aujourd'hui







0. Rappel des objectifs et de la méthode
  1. Des innovations technologiques...
  2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
  3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
  4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
  5. Les besoins en compétences liés au Cloud
  6. Les besoins en formation induits par le Cloud
  7. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
  8. Cartographie et analyse de l'offre de formation
- 

## 9. Préconisations

---

## 10. Annexes



## Trois grands volets de recommandations

| Volet de recommandations  | Les grands objectifs poursuivis   | Récapitulatif des actions proposées   | Qui pourrait en être le porteur?  |
|---|---|---|---|
| 1. Sensibiliser l'ensemble des professionnels (en général, et en particulier ceux actuels de la branche) au Cloud computing | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Former des profils multi-compétents, disposant d'une vision 360° du cloud</li> <li>• Faire en sorte que le cloud et ses enjeux deviennent des évidences, d'une part pour l'ensemble des profils informatiques / numériques et d'autre part, pour les clients potentiels</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ De façon générale, et non exclusivement au sein des formations, lutter contre l'image d'un cloud « risqué » pour les données de l'entreprise</li> <li>▶ Faire en sorte que l'ensemble des formations informatiques ou numériques inclue l'ensemble des dimensions du « socle cloud »</li> <li>▶ Tenter de sensibiliser au cloud et à ses enjeux les futurs professionnels « métiers » au sein des entreprises clientes</li> <li>▶ Inciter les entreprises à diversifier leurs sources de recrutement</li> </ul>  | <p>Psc@line</p> <p>Organisations professionnelles CPC</p>                           |
| 2. Former des profils pointus sur le cloud, tant par la formation initiale que par la formation continue                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répondre, en général, à la pénurie de profils dans le numérique</li> <li>• Former davantage de profils « experts » en cloud computing, pour répondre aux besoins des entreprises, qui peinent à trouver ces profils</li> </ul>   | <p><b>Spécifiquement sur les formations initiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Au sein de ces mêmes formations, renforcer les compétences sur deux points clés</li> <li>▶ Pour mémoire, au-delà des aspects techniques, acculturer au cloud (cf. volet 1)</li> </ul> <p><b>Spécifiquement sur la formation continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Développer des certifications sur certains aspects techniques, afin de faciliter la prise en charge des formations afférentes</li> <li>▶ Mettre en place une action collective spécifique pour acculturer au cloud</li> <li>▶ Mettre en place des actions collectives sur certains sujets cloud pointus</li> </ul> <p><b>Tant pour la formation initiale que continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Accroître les volumes des formations sur le développement d'applications mobiles</li> <li>▶ Développer spécifiquement des formations à l'attention des</li> </ul> | <p>Organisations professionnelles siégeant dans les CPC et OPIIEC</p> <p>Fafiec</p> |



### 3. Gérer les emplois impactés par le cloud

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | commerciaux<br>► Former les professionnels, actuels et futurs, au management agile   | Fafiec et organisations professionnelles CPC                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accompagner l'évolution des compétences et les mobilités</li> <li>• <b>Développer l'employabilité</b> des professionnels dont l'emploi est impacté par le cloud</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Au préalable, tenir compte de l'ensemble des possibilités de poursuite de parcours pour les professionnels en poste</li> <li>► Faciliter les passages vers les cloud providers, en développant fortement la bourse à l'emploi « Travailler dans le numérique »</li> <li>► Développer une offre de requalification pour favoriser certaines passerelles métiers vers des métiers cloud en développement</li> <li>► Identifier et diagnostiquer la crédibilité de certaines passerelles vers des métiers numériques « hors cloud »</li> <li>► Informer largement les professionnels des dispositifs qu'ils pourront mobiliser, par eux-mêmes, dans leur projet de reconversion</li> <li>► Soutenir les reconversions, en définissant un abondement spécifique sur le CPF ou des prises en charge bonifiées</li> </ul> | Syntec Numérique<br><br>Fafiec<br><br>Opiiec<br><br>Fafiec<br><br>CPNE |



## Volet 1 : Sensibiliser l'ensemble des professionnels au cloud

### Les grands objectifs poursuivis par ce volet

- Former pour les entreprises de la branche des **profils multi-compétents**, disposant d'une vision 360° du cloud
- Faire en sorte que **le cloud et ses enjeux deviennent des évidences**, d'une part pour l'ensemble des profils informatiques / numériques et d'autre part, pour les clients potentiels

### Le périmètre principal de ce volet : la formation initiale

#### Pourquoi ? [rappel des constats]

- Des formations initiales, qui bien que répondant dans l'essentiel aux besoins des professionnels, ont **un tropisme technique trop marqué** : ainsi, une sensibilisation plus large à l'écosystème du cloud semble manquer
- D'une part, les entreprises rencontrent des difficultés de recrutement pour les métiers du numérique, qui sont en tension ; d'autre part, les entreprises tendent à **concentrer leurs recrutements sur les profils ingénieurs**. Et ce, alors que des compétences existent sur d'autres profils « débrouillards » et « curieux » (par exemple : autodidacte, BTS, etc.), compétences qui constituent un atout indéniable dans le nouvel environnement du cloud.
- A tort ou à raison, le cloud peut souffrir d'une image « risquée » (dépossession des données, piratage, tentative d'intrusion, etc.). Néanmoins, ce n'est pas tant le cloud qui est risqué que l'usage que l'on en fait et la gouvernance que l'on consent autour.

#### Comment ?

- ▶ **De façon générale, et non exclusivement au sein des formations, lutter contre l'image d'un cloud « risqué »**
- **Apporter la preuve par l'exemple** : rassurer par les témoignages d'entreprises qui sont passées au cloud
  - se rapprocher des acteurs
  - apporter les témoignages de plusieurs acteurs impliqués dans cette migration vers le cloud : DSI, direction générale, directions métiers
- **« Vulgariser » les trois types de cloud** : cloud privé, hybride et public pour montrer qu'il existe en effet différents « degrés » de cloud, et qu'il est donc possible de « composer son cloud » et de ne pas tout « loger à la même enseigne ».
- Sensibiliser aux enjeux de la **gouvernance du cloud**
- Au niveau de la **formation** :
  - renforcer les compétences « sécurité » au sein des formations initiales



- mettre en place une certification (de type CQP ou titre professionnel) « expert sécurité cloud », qui, parce qu'elle certifierait les compétences des professionnels pourrait permettre de « rassurer » les potentiels clients
- encourager les entreprises à faire intervenir leurs « experts sécurité de la donnée cloud » dans les formations pour rassurer sur la capacité à sécuriser les données des entreprises

► **Faire en sorte que les formations à l'informatique ou au numérique inclue l'ensemble des dimensions du « socle cloud »**

- Pour mémoire, au-delà d'un domaine d'expertise, les profils du cloud doivent être initiés / avoir une sensibilité sur les autres aspects induits par le cloud (par exemple, des notions sur les aspects juridiques, sur la connaissance des offres cloud, etc.)



- Il s'agit de faire en sorte qu'au sein des formations initiales soient développés non seulement les aspects techniques, mais aussi les particularités de l'offre de services en cloud, de la notion de service, de la compréhension technique et commerciale de cet environnement.



Ceci a minima et dans un premier temps au niveau des écoles d'ingénieur, qui ont les moyens d'être plus réactives que les universités.

- Spécifiquement auprès des établissements d'enseignement supérieur, faire connaître les « besoins du marché », c'est-à-dire le fait que les entreprises recherchent des profils extra-techniques et que les profils techniques soient capables d'intégrer à minima une sensibilité dans les autres dimensions du cloud
- Les accompagner pour faire évoluer leur maquette pédagogique :
  - détailler et décliner le « socle cloud » mentionné ci-dessous en des objectifs de formation a minima
  - tenir cette déclinaison à disposition des établissements d'enseignement supérieur
  - inciter les professionnels de la branche « non exclusivement techniques » (chef de projet, juristes, commerciaux, consultant métier, etc.) à intervenir au sein des formations
- Dans les communications faites sur les métiers de la branche, mettre également en valeur les compétences « extra techniques » :
  - aspects juridiques
  - brokering
  - connaissance métier

### ► **Tenter de sensibiliser au cloud et à ses enjeux les futurs professionnels « métiers » des entreprises clientes**

- Pour, dans l'idéal :
  - permettre de **sensibiliser** ceux amenés à exercer dans les futures directions métiers des entreprises (c'est-à-dire les futurs utilisateurs, acheteurs et consommateurs de cloud) à l'intérêt de l'IT dans leur métier. Les sensibiliser au fait que le cloud n'est pas un sujet « strictement DSI », mais englobe des enjeux plus larges pour les entreprises : aspects juridiques, notamment.
  - pour leur **conférer un « vernis » cloud**, une sensibilisation au cloud et à ses concepts / enjeux (les différents types de cloud, son écosystème, ses acteurs, le shadow IT, etc.)
- Idéalement, se rapprocher des « têtes de réseaux » des formations initiales (Conférence des Grandes Ecoles, COMUE<sup>21</sup>, etc.) pour les inciter à inclure ces aspects dans l'ensemble des formations de type *management, école de commerce, etc.*  
Commencer avec une tête de réseau (par exemple, une école de commerce), en misant sur le fait que les réseaux se « copieront » entre eux.  
Pour ce faire, mettre en avant l'attractivité et le potentiel de marché à la fois du cloud et du big data (il est logique de « vendre » les deux sujets ensemble, dans la mesure où le big data repose sur le cloud)
- De façon plus réaliste, et peut-être moins ambitieuse : **organiser une conférence** montrant l'impact du cloud sur les directions métiers des entreprises

<sup>21</sup> Communautés d'universités et d'établissements, réseau des IAE, etc.



- celle-ci pourrait d'ailleurs être organisée sous format de webinaire
  - l'annoncer notamment via les canaux permettant de cibler spécifiquement les jeunes inscrits dans ces formations (réseaux sociaux, via les établissements de formation, etc.)
- **Développer la dimension commerciale au sein des cursus d'ingénieurs, pour former des technico-commerciaux**
- Au niveau de la branche, faire connaître l'évolution forte des profils de ses commerciaux :
    - engager une étude prospective spécifique sur cette famille de métier pour mieux cerner ses évolutions
    - communiquer largement ses résultats, notamment au sein du monde académique
  - Inviter les formations d'ingénieurs à inclure un volet business à leur formation ou a minima un module de type « sensibilisation aux affaires »
- A noter que cette recommandation dépasse sans doute largement la stricte problématique cloud, puisqu'il s'agit non pas nécessairement de développer une double compétence cloud/commerce, mais numérique/commerce. Cette double compétence apparaît comme primordiale dans nombre de secteurs dont les produits/services sont « complexes » ou « techno » (ce qui est le cas de la branche, et ce d'autant plus que ceux-ci évoluent très vite). Et le développement du cloud s'inscrit irrémédiablement dans cette tendance de mutation des commerciaux vers des technico-commerciaux.*
- **Inciter les entreprises à diversifier leurs sources de recrutement**
- En leur faisant davantage connaître les cursus « alternatifs » à leur(s) vivier(s) de recrutement « traditionnel » :
    - les écoles « disruptives », de type école 42
    - les cursus universitaires informatiques (BTS, DUT, mais aussi master), qui restent mal connus des entreprises
  - Poursuivre le travail de recensement de l'offre de formation dans le numérique, notamment en mettant en place un système d'auto-déclaration des établissements
  - Proposer aux entreprises une « bourse des stages », c'est-à-dire une possibilité de multi-diffuser/relayer automatiquement leurs offres de stage auprès de ces établissements de formation (ceux auto-déclarés)
  - Consacrer une réunion RH avec les adhérents de l'OPCA sur l'évolution nécessaire des modes de recrutement (quelles aspirations des nouvelles générations ? quelles formations inhabituelles ? etc.)



## Volet 2 : Former des profils pointus sur le cloud, tant par la formation initiale que par la formation continue

### Les grands objectifs poursuivis par ce volet

- Répondre, en général, à la pénurie de profils dans le numérique
- Former davantage de profils « experts » en cloud computing, pour répondre aux besoins des entreprises, qui peinent à trouver ces profils

### Le périmètre de ce volet : la formation initiale et la formation continue

#### Pourquoi ? [rappel des constats]

- Une offre de formation initiale qui semble, dans l'essentiel et **qualitativement, en phase** avec les besoins remontés par les entreprises. A ce niveau, la problématique serait bien davantage quantitative (**pas suffisamment de profils formés**) que qualitative.
- Les modules de formation continue semblent essentiellement **focalisés sur les compétences techniques** : une offre d'acculturation à l'écosystème en général (aspects juridiques, commerciaux, etc.) est encore tenue
- Jusqu'à présent, les pratiques de formation des salariés au sein entreprises « échappent » au périmètre strict de la formation continue (s'agissant d'auto-formation, etc.) et donc à ses avantages juridiques et financiers

#### Comment ?

#### Spécifiquement sur les formations initiales

- ▶ **Favoriser l'accroissement des flux sur les formations initiales « techniques » susceptibles de mener aux métiers numériques de la branche**
- Œuvrer auprès des établissements de formation initiale pour **l'augmentation des places** au sein des cursus de formation initiale (écoles d'informatiques, etc.), lorsque celles-ci intègrent la dimension cloud.
- Dans la mesure où l'augmentation des flux est aussi conditionnée par les aspirations des jeunes, **susciter des vocations pour attirer toujours plus de jeunes vers ces filières** :
  - faire connaître les métiers du numérique, en poursuivant les actions autour de l'attractivité des métiers
  - démontrer les opportunités, réelles, offertes par ces métiers
  - « dé-techniciser » ces métiers, en mettant également en avant leurs aspects « vente de services », « pilotage de projet », etc., pour attirer davantage les jeunes filles (le secteur numérique étant constamment en manque de profils formés, il est inefficace de se « priver » de 50% de la population)
- Naturellement, veiller à ce que ces formations intègrent toujours la dimension cloud





- ▶ **Au sein de ces mêmes formations, renforcer les compétences sur deux points clés**
  - les **couches basses de programmation** :
    - ces compétences ont en effet souvent été citées comme en pénurie par les entreprises interrogées
    - il ne s'agit pas de créer des formations spécifiquement dédiées à cela...
    - ...mais, au sein des formations existantes, de remettre une focale sur les langages concernés (C, par exemple)
  - les **compétences linguistiques**, l'anglais notamment et prioritairement.
    - l'anglais est effectivement la langue des communautés et sa maîtrise est indispensable
    - maintenir son enseignement au sein des cursus, et notamment son usage professionnel
- ▶ **Pour mémoire, au-delà des aspects techniques, sensibiliser plus largement à l'ensemble des aspects, y compris non techniques, du cloud (cf. volet 1)**

### Spécifiquement sur la formation continue

- ▶ **Développer des certifications de compétences sur certains aspects techniques, afin de faciliter la prise en charge des formations afférentes**
- **Au niveau de la branche**, s'orienter plutôt vers des **formations éligibles à l'inventaire CNCP**, plutôt que vers des CQP :
  - dans la mesure où le cloud ne donne pas nécessairement naissance à de nouveaux métiers, mais enrichit l'ensemble des métiers informatiques
  - il s'agit donc de doter de nombreux profils de compétences « transversales » au cloud
  - ainsi les formations éligibles à l'inventaire CNCP se prêtent davantage à cet enjeu / objectif que les CQP :
    - \* les CQP visent un métier donné
    - \* les certifications éligibles à l'inventaire CNCP visent, en quelque sorte, une compétence donnée

Ces certifications pourraient être envisageables notamment sur les aspects :

- legacy
- gouvernance du SI
- brokering éventuellement, mais sans doute en se reposant sur des certifications qui pourraient être déposées à l'inventaire par les cloud providers sur leur propre offre.

Dans la **rédaction des référentiels**, ne pas s'enfermer sur une technologie a priori, mais rester générique de façon à éviter une obsolescence précoce de ces derniers (par exemple, pour décrire les compétences : plutôt que « maîtriser VMWare »,



préférer « maîtriser une ou plusieurs technologies de virtualisation » ; plutôt que « utiliser Openstack », préférer « être en mesure de mobiliser les ressources open-source permettant de déployer les infrastructures cloud », etc.)

**Concernant les certifications éditeurs ou fournisseurs de technologies**, inciter ces derniers à en développer sur ces thématiques et à les déposer à l'inventaire CNCP.

### ► Mettre en place une action collective spécifique pour sensibiliser au cloud

- De la même manière que la formation initiale est essentiellement centrée sur les compétences techniques, une offre d'acculturation au cloud semble manquer en formation continue : il s'agit de sensibiliser des profils techniques aux autres dimensions inhérentes au cloud (juridiques, commerciale, etc.) et surtout à l'utilité de les avoir à l'esprit
- Le format des actions collectives correspond à ce besoin, car court
- Aussi, consacrer une action collective spécifiquement à ce sujet.

### ► Mettre en place des actions collectives sur certains sujets cloud pointus

- par exemple :
  - Openstack, Dockers
  - ou plus généralement une technologie particulière, un langage particulier, une offre donnée
- être agile dans la mise en place de ces actions collectives
  - plutôt que de définir un catalogue d'actions collectives sur une base annuelle...
  - consacrer une enveloppe budgétaire pour les actions à prévoir et définir celles-ci, dans leur contenu, sur une base plus courte (par exemple trimestrielle) en fonction des besoins du marché et de l'évolution des technologies
  - définir un cahier des charges précis des attentes des partenaires sociaux sur les critères d'acceptation de la prise en charge de ces actions

## Tant pour la formation initiale que continue

### ► Développer des formations sur le développement d'applications mobiles

- Car les profils de développeurs sont d'ores et déjà en pénurie
- Or, le cloud étant un *mass market*, le besoin en développement d'applications va aller croissant et exponentiellement
- Ainsi :
  - inviter les établissements d'enseignement à maintenir le développement de ces compétences dans leurs maquettes (sans pour autant négliger les couches plus basses de programmation, cf. supra)



- financer spécifiquement des actions collectives consacrées au développement mobiles (Android et IOS)

► **Développer spécifiquement des formations à l'attention des commerciaux**

Le cloud impacte fortement la mission commerciale : il s'agit de passer d'une logique business à une logique de services, avec la vente de services facturés à la ressource, qui bouleverse les modes d'approche du client (changement des interlocuteurs, etc.)

► **Former les professionnels, actuels et futurs, au management agile**

- La méthode AGILE est en effet devenue la « norme » pour la conduite de projet IT
- Ainsi :
  - maintenir les actions collectives du Fafiec qui y sont consacrées
  - faire en sorte que l'ensemble des formations initiales y consacrent un module au sein de leur maquette



## Volet 3 : Gérer les emplois impactés par le cloud

### Les grands objectifs poursuivis par ce volet

- Accompagner **l'évolution des compétences et les mobilités**
- **Développer l'employabilité** des professionnels dont l'emploi est impacté par le cloud

### Le périmètre de ce volet : la formation continue

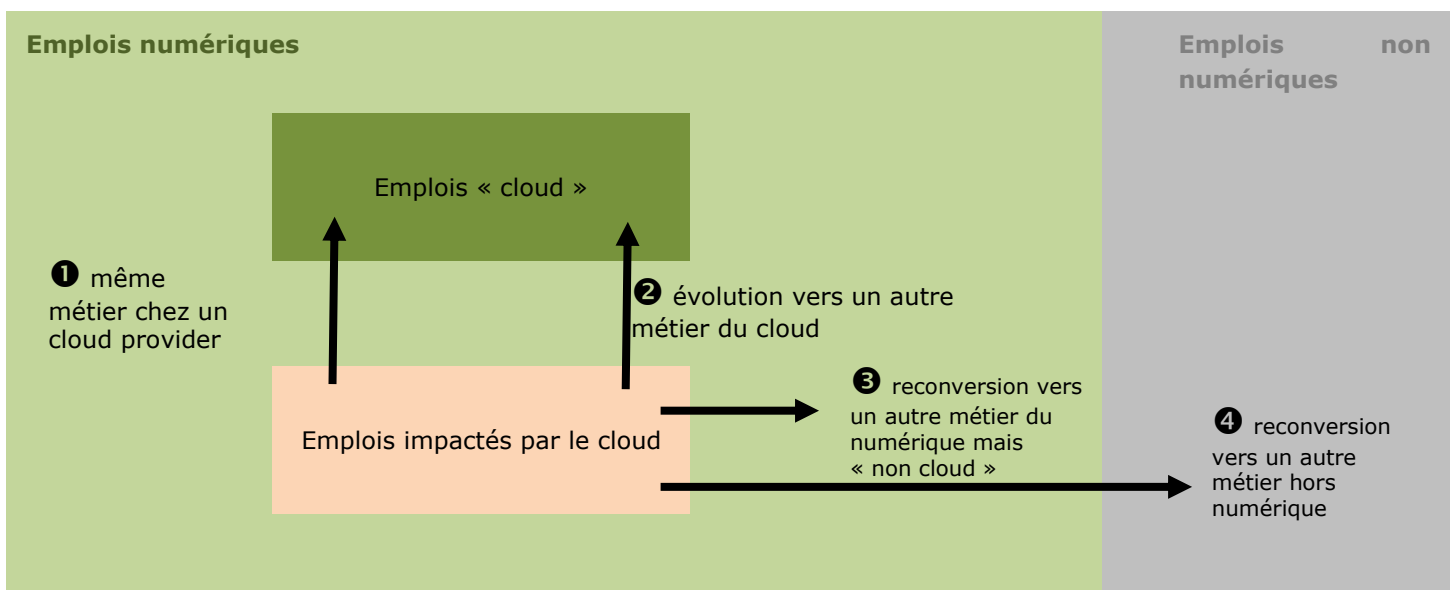
#### Pourquoi ? [rappel des constats]

- Certains métiers sont **directement impactés** par les solutions cloud, au sein des familles métiers liées à **l'exploitation** du SI (mise en production / exploitation probatoire et exploitation / amélioration continue)  
Il s'agit globalement des métiers du « run » qui pourraient perdre en importance en volume de salariés. Constatable dans les entreprises clientes, ce phénomène est malheureusement valable aussi dans les entreprises de la branche.
- **L'offre de requalification** (« *reskilling* ») **semble manquer**

#### Comment ?

- **Au préalable, tenir compte de l'ensemble des possibilités de poursuite de parcours pour les professionnels en poste**

en priorité au sein de leur entreprise, et le cas échéant en mobilité externe





► **(1) : Faciliter les passages vers les cloud providers, en développant fortement la bourse à l'emploi « Travailler dans le numérique »**

- Accroître nettement la **visibilité** de cette bourse à l'emploi :
  - soit en faisant un site web à part entière, avec son propre nom de domaine
  - à tout le moins, en donnant un chemin d'accès plus direct depuis le site du Syntec (lui consacrer un onglet, par exemple)

En effet, à l'heure actuelle, cette bourse à l'emploi est aujourd'hui « dissimulée » dans le site du Syntec Numérique (Page d'accueil > onglet « Travailler dans le Numérique » > « Offres d'emploi »)
- **Poursuivre les efforts engagés pour développer la notoriété de celle-ci** auprès des entreprises, et **notamment auprès des cloud providers**, pour qu'ils soient davantage susceptibles d'y publier leurs offres (ou de faire en sorte que les offres publiées sur leur site internet y soient affichées automatiquement)
- Développer une **interface « candidat »**
  - actuellement, les fonctionnalités de cette bourse à l'emploi semblent se limiter à la possibilité de poster une offre d'emploi et celle de les consulter ;
  - permettre aux candidats de se créer un compte pour pouvoir sauvegarder leurs recherches, mémoriser des offres, créer des alertes sur lors de la publication d'offres susceptibles de les intéresser

► **(2) : Développer une offre de requalification pour favoriser certaines passerelles métiers vers des métiers cloud en développement**

Et notamment :

- **D'architecte système vers architecte cloud**  
Le passage vers le cloud pour les architectes systèmes consistera essentiellement à se spécialiser sur des compétences en virtualisation de systèmes, que ce soit en termes de serveurs ou de stockage. La virtualisation étant déjà plus ou moins utilisée au sein des entreprises, la formation nécessaire pour passer à des systèmes de fournisseurs de cloud reste donc assez légère. Le principal changement réside dans l'échelle des infrastructures, beaucoup plus importantes chez les fournisseurs de cloud.  
Cela pourrait prendre la forme d'un parcours certifiant créé par la CPNEFP et inscrit à l'inventaire CNCP.
- **Pour les métiers du RUN, capitaliser sur les compétences en développement et en code** (vers les métiers de développeur ou d'architecte logiciel<sup>22</sup> ?), voire en gestion de projet.

Le Run fait peu appel à des compétences en développement, même si les techniciens et ingénieurs ont généralement eu des cours de développement relativement poussés pendant leur formation initiale. Les compétences de développement se sont donc peu à peu « éteintes » avec le temps, faute de pratique dans le run, même si un socle

<sup>22</sup> <http://referentiels-metiers.opiiec.fr/fiche-metier/97-architecte-logiciel>



reste utilisé pour tout ce qui concerne les scripts et autres programmes d'automatisation des tâches du « run ». Il s'agit là davantage d'outils que de réelles capacités à développer des applications métier. Les métiers du run peuvent néanmoins être convertis dans le cloud sur la partie SaaS, au prix d'une formation continue plus ou moins conséquente en développement applicatif (le socle initial étant utile malgré tout). Si la tendance vers le cloud hybride se confirme, ils pourraient également se spécialiser dans le développement d'applicatifs systèmes destinés à faire le lien entre le SI de l'entreprise cliente et le cloud public. Ceci nécessite aussi des compétences en gestion de projet, présentes en partie dans les métiers du RUN.

- **Pour les métiers concentrés sur les spécifications fonctionnelles, une évolution vers le conseil en implémentation est envisageable**

Le gap entre les compétences requises par ces deux activités est relativement faible. Les spécifications fonctionnelles pouvaient être faites en interne, notamment lorsque l'applicatif était développé en interne, ou lorsqu'il y avait achat d'une licence logicielle. Désormais, avec des solutions cloud, cette spécification peut se faire par l'intermédiaire d'une prestation d'intégration réalisée par le prestataire de cloud lui-même ou par une société de conseil. Par ailleurs, le cloud ne va pas toujours faciliter l'intégration et l'implémentation des applicatifs métiers au sein des entreprises, dans la mesure où la « connexion » entre le SI de l'entreprise et le cloud sera toujours nécessaire. Il pourra donc toujours être utile d'avoir des ressources internes, ou de faire appel à des ressources externes (ce qui est le cas ici du conseil) afin de paramétrer l'applicatif, et de l'intégrer au mieux au SI de l'entreprise.

**Les passerelles vers les autres métiers du cloud en émergence semblent moins évidentes et induisent un effort de requalification très lourd (un retour en formation initial) et un investissement personnel conséquent**

- **Vers l'analyse métier ?**

L'analyse métier reste un domaine moins « IT », puisqu'elle nécessite une expertise métier forte pour bien comprendre les besoins métiers, en vue de l'intégration d'une application métier par exemple. C'est le cas notamment du « SI-RH » qui nécessite de bien connaître les particularités d'une activité RH, de la paie, et de connaître les différentes solutions existantes. Le cloud propose désormais une multitude de solutions que les analystes métiers doivent connaître pour assurer au moins leur mission. Ainsi, le passage vers ce type de métier peut nécessiter une spécialisation métier qui être assez lourde pour quelqu'un qui vient d'un métier purement informatique.

- **Vers le brokering ?**

Les profils sont rares et le besoin en compétences avéré. Cela étant l'écart de compétences avec les métiers du run est conséquent. Cette orientation nécessite également de parfaitement connaître les différentes offres de cloud sur le marché, d'entrer en contact avec les fournisseurs de cloud, d'avoir également des compétences juridiques afin de passer des contrats bien cadrés avec ces fournisseurs. Les compétences du run sont ici plutôt un socle de compétences techniques nécessaires pour bien choisir les offres de cloud à proposer aux clients, mais nécessite des compétences en termes « d'achats » assez spécifiques et des compétences commerciales que n'ont généralement pas les profils run.



- **Vers la commercialisation du cloud ?**

Tout comme le brokering, les nouveaux métiers liés à la commercialisation du cloud nécessitent des capacités commerciales fortes. Le fait de provenir d'un métier IT est un atout important dans la mesure où cela permet de comprendre les besoins clients, et d'avoir un dialogue technique « rassurant » pour le client. Mais cela nécessite une formation commerciale destinée à des profils partant généralement de zéro dans ce domaine. Les profils techniques venant de l'IT seront souvent recrutés comme « ingénieurs d'affaire » plutôt qu'à un poste commercial pur. L'ingénieur d'affaire est en général celui qui discute avant tout des besoins techniques des clients, de la faisabilité du projet et de l'offre. Le commercial intervient ensuite sur la négociation du contrat final.

- ▶ **(3) : Identifier et diagnostiquer la crédibilité de certaines passerelles vers des métiers numériques « hors cloud »**

Notamment vers les métiers numériques identifiés, par le CEP numérique, comme ayant un potentiel de croissance important

- Architecte réseaux
- Spécialiste de la réalité virtuelle
- Développeur mobile
- Chef de projet
- Spécialiste cybersécurité
- webdesigner

- ▶ **(2, 3 & 4<sup>23</sup>) : Informer largement les professionnels des dispositifs qu'ils pourront mobiliser, par eux-mêmes, dans leur projet de reconversion**

Notamment :

- le CPF
- le CIF
- le bilan de compétences

- ▶ **(2&3) : Soutenir les reconversions, en définissant un abondement spécifique sur le CPF ou des prises en charge bonifiées**

- Maintenir l'abondement spécifique « à hauteur des heures manquantes »<sup>24</sup> pour les certifications inscrites sur la liste CPF de la branche

---

<sup>23</sup> Concernant le (4) : s'agissant des mobilités hors branche, cette mention peut être surprenante ici. Cela étant, il s'agit d'une recommandation sur l'information et le fait de faire connaître les dispositifs possibles : ceux-ci peuvent être indifféremment mobilisés par les individus que ce soit pour évoluer dans le numérique ou dans un autre secteur



Et naturellement, inscrire les certifications permettant les passerelles évoquées dans le (2) et dans le (3) sur la liste CPF de branche

- Analyser la possibilité de définir un **taux de prise en charge bonifié** pour les périodes de professionnalisation pour les publics en situation de reconversion qui souhaiteraient se reconvertir vers un métier du cloud





0. Rappel des objectifs et de la méthode
1. Des innovations technologiques...
2. ...ouvrent de nouvelles fonctionnalités et usages pour les entreprises
3. De nouvelles offres, une évolution des fournisseurs et de nouveaux modèles économiques
4. L'impact de ces bouleversements sur les modes de travail entre clients et prestataires
5. Les besoins en compétences liés au Cloud
6. Les besoins en formation induits par le Cloud
7. Cartographie et analyse de l'offre de formation
8. Quantification des volumes d'emploi liés au Cloud
9. Préconisations

---

## 10. Annexes

---



## Bibliographie

- Syntec Numérique, Mars 2012, Livre Blanc Cloud computing : nouveaux modèles !
- OPIIEC, 2014, Observatoire dynamique des métiers de la branche – Bilan 2013 et Prospective 2014
- OPIIEC, Septembre 2014, Etude sociodémographique de la Branche du numérique, de l'ingénierie, du conseil, des études et des métiers de l'événement (IDCC 1486) – rapport de synthèse Secteur du Numérique
- Eurocloud France, juillet 2014, Livre Blanc Quand le nuage offre un nouvel horizon aux sociétés de conseil.
- Eurocloud France, mai 2013, Livre Blanc Le financement du Cloud Computing en France.
- Eurocloud France, IT Partners, 2011, Livre Blanc Le Cloud et la Distribution.
- Eurocloud France, Novembre 2011, Livre Blanc L'évolution maîtrisée vers le IaaS/PaaS
- La lettre du Cloud N°201B du 28 août 2015, édition spéciale sur la Cloud Week Paris de juillet
- CIGREF, Janvier 2015, Designer l'entreprise numérique de 2020
- CIGREF, Octobre 2011, Impacts du Cloud Computing sur la fonction SI et son écosystème
- CIGREF, Octobre 2013, Les challenges de la transformation numérique pour les RH de l'entreprise
- Crowe Horwath GRC, CIGREF, IFACI, AFAI, 2015, L'entreprise face à ses enjeux et risques numériques – Gouvernance et organisation des SI
- Antoine Jacquier, Nuageo, 2015, Focus sur les tarifications des offres de Conseil Cloud
- Michel Rathier, 2015, Focus sur les innovations des cabinets pour réinventer le conseil cloud
- IDC, Didier Krainc, 10 juillet 2015, Le Cloud, pilier de la transformation numérique des entreprises
- Le point, juillet 2015, Chief Digital Officer, Product Manager, Chief Data officer... Qui sont ces nouveaux profils ?
- Katalyse, Etat, Partenaires Sociaux de la branche, 2013, Contrat d'études prospectives du secteur professionnel du numérique



---

## Recensement de l'offre de formation spécialisée Cloud computing

---

Cf. tableaux dans les pages qui suivent



• Les formations « cloud computing »

|       |  |                   |                 |  |                              |   |   |  |     |     |   |
|-------|--|-------------------|-----------------|--|------------------------------|---|---|--|-----|-----|---|
| Cloud | Expert cloud computing (MS)  | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac + 3 et +   |                              | Concevoir une étude d'Opportunité Stratégique. Gérer et mettre en œuvre la            | Architecte technique des applications Cloud Computing             | Institut Supérieur d'Electronique (ISEP Paris) | oui | non | <a href="http://www.rncp.cncp.gouv.fr/grand-public/visualisationFiche?format=f">http://www.rncp.cncp.gouv.fr/grand-public/visualisationFiche?format=f</a>   |
| Cloud | Cloud et Virtualisation  | continue          |                 | Tout public  |                              |   |   | Ip-formation                                   |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/cloud-et-virtualisation/ip-formation/formation-">http://www.intercariforef.org/formations/cloud-et-virtualisation/ip-formation/formation-</a>                       |
| Cloud | Etat de l'art de la virtualisation (serveur, desktop, cloud)                       | continue          |                 | Tout public / Responsable informatique,                    | 7h (1j)                      | Identifier les enjeux réels d'un projet de consolidation serveur, poste de travail et | M1801 : Administration de systèmes d'information                  | Eni Service                                    |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/etat-de-l-art-de-la-virtualisation-%28serveur%2C-">http://www.intercariforef.org/formations/etat-de-l-art-de-la-virtualisation-%28serveur%2C-</a>                   |
| Cloud | Expert citrix networking   | continue          |                 | tout public / administrateur réseau de niveau bac          | 210h (35j)                   | configurer, sécuriser et superviser un environnement NetScaler                        | M1801 : Administration de systèmes d'information                  | CKI INSTITUT                                   |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/expert-citrix-networking/cki-institut/formation-">http://www.intercariforef.org/formations/expert-citrix-networking/cki-institut/formation-</a>                     |
| Cloud | Expert cloud microsoft   | continue          |                 | Tout public Jeunes diplômés d'informatique en              | 300 heures totales 284 jours | A l'issue de cette formation, l'apprenant sera en mesure de :                         | M1802 : Conseil et maîtrise d'ouvrage en systèmes d'information   | CKI INSTITUT                                   |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/expert-cloud-microsoft/cki-institut/formation-">http://www.intercariforef.org/formations/expert-cloud-microsoft/cki-institut/formation-</a>                         |
| Cloud | Expert VMware Virtualisation   | continue          |                 | Tout public Tout public, employé,                          | 234 heures totales 294 jours | Installer, configurer et gérer VMware vSphere, VMware ESXi et VMware vCenter.         | • M1802 : Conseil et maîtrise d'ouvrage en systèmes d'information | CKI INSTITUT                                   |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/expert-vmware-virtualisation/cki-">http://www.intercariforef.org/formations/expert-vmware-virtualisation/cki-</a>   |
| Cloud | Expert VMware Virtualization Networking  | continue          |                 | Tout public Jeunes diplômés d'informatique en              | 126 heures totales 271 jours | Installer, configurer et gérer VMware NSX. - Utiliser la puissance de la              | • M1801 : Administration de systèmes d'information                | CKI INSTITUT                                   |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/experte-vmware-virtualization-networking/cki-">http://www.intercariforef.org/formations/experte-vmware-virtualization-networking/cki-</a>                           |
| Cloud | Formation VMWare, Virtual Infrastructure   | continue          |                 | Cadre demandeur d'emploi, Demandeur                        | 28 heures                    | Mettre en place des solutions de virtualisation de systèmes serveurs avec             |   | SARL Arthsoft                                  |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/formation-vmware%2C-virtual-infrastructure/sarl-">http://www.intercariforef.org/formations/formation-vmware%2C-virtual-infrastructure/sarl-</a>                     |
| Cloud | Implémentation et gestion de la virtualisation de serveurs Microsoft               |                   |                 | Tout public / Posséder des connaissances de                | 35h                          |   | M1801 : Administration de systèmes d'information                  | ENI SERVICE                                    |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/implémentation-et-gestion-de-la-virtualisation-de-">http://www.intercariforef.org/formations/implémentation-et-gestion-de-la-virtualisation-de-</a>                 |
| Cloud | Informatique "Virtualisation"  |                   |                 |  |                              |   |   | Apollo Formation                               |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/informatique-virtualisation/apollo-">http://www.intercariforef.org/formations/informatique-virtualisation/apollo-</a>   |
| Cloud | VMware View 4 : Installation, Configuration & Administration                       | continue          |                 | Public en emploi, Tout public ; Administrateurs            | 21h                          | Déployer et configurer les composants de VMware View 4.                               |   | Fortimelp                                      |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/vmware-view-4-installation%2C-configuration-">http://www.intercariforef.org/formations/vmware-view-4-installation%2C-configuration-</a>                             |
| Cloud | VMware vSphere 4.0 : Nouveautés  | continue          |                 | Public en emploi, Tout public ; Architectes système,       | 14h                          | Découvrir les nouvelles fonctionnalités de VMware vCenter Server 4 et ESX /ESXi       |   | Fortimelp                                      |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/vmware-vsphere-4.0-nouveautés/fortimelp/formation-">http://www.intercariforef.org/formations/vmware-vsphere-4.0-nouveautés/fortimelp/formation-</a>                 |
| Cloud | VMware vSphere : Installation, Configuration & Administration                      | continue          |                 | Public en emploi, Tout public ; Administrateurs            | 28h                          | cette formation pratique couvre l'installation, la configuration et la gestion de     |   | Fortimelp                                      |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/vmware-vsphere-installation%2C-configuration-">http://www.intercariforef.org/formations/vmware-vsphere-installation%2C-configuration-</a>                           |
| Cloud | Master Sciences, technologies, santé Mention génie des systèmes                    | initiale          | Niveaux I et II | bac +3 et +  | 1 ou 2 ans                   | Comprendre les enjeux du Cloud pour l'entreprise Elaborer un cahier des               | Ingénieur en développement Chef de projet                         | Université de Picardie Jules Verne             | non | oui | <a href="https://www.u-picardie.fr/catalogue- formations/co/Catalogue_UPJV_1">https://www.u-picardie.fr/catalogue- formations/co/Catalogue_UPJV_1</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft configuration et déploiement                  | continue          |                 | Ce cours s'adresse aux administrateurs de nuage qui seront | 5 jours                      | Plan pour un Cloud hybride Configurer et déployer un Cloud privé avec Microsoft       | Administrateur de nuage responsable de la conception,             | Microsoft Formation                            |     |     | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft suivi et exploitation d'un cloud privé        | continue          |                 | Ce cours s'adresse aux administrateurs de nuages qui sont  | 5 jours                      | Décrire le modèle de Cloud. Configurer et optimiser un Cloud privé.                   | Administrateur de nuage responsable de la surveillance et la      | Microsoft Formation                            |     |     | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;id=2">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;id=2</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Citrix CCA-V - Citrix Certified Expert / Professional / |                   |                 |  |                              |   |   |  |     |     |   |
| Cloud | Habilitation : Citrix Certified Professional / Associate – Networking              |                   |                 |  |                              |   |   |  |     |     |   |
| Cloud | Habilitation Certification VMware VCP-DT - VMware Certified Professional           |                   |                 |  |                              |   |   |  |     |     | <a href="http://www.intercariforef.org/formations/certification-vmware-vcp-dt-vmware-certified-professional-">http://www.intercariforef.org/formations/certification-vmware-vcp-dt-vmware-certified-professional-</a> |

|       |   |                   |                 |   |   |   |   |   |     |  |   |
|-------|---|-------------------|-----------------|---|---|---|---|---|-----|--|---|
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft Inception et implémentation                      | continue          |                 | Ce cours est destiné aux professionnels de l'informatique qui | 5 j                                     | Plan de migration et mise à niveau du serveur. Planifier et implémenter une           |   | Microsoft Formation   |     |  | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft implementing Microsoft Azure                     | continue          |                 | Ce cours est destiné pour les professionnels de               | 5 j                                     | Décrire les composants de l'architecture d'Azure y compris l'infrastructure, des      |   | Microsoft Formation   |     |  | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft implémentation d'une                             | continue          |                 | Le cours est destiné aux professionnels de l'informatique qui | 5 j                                     | Évaluer et déterminer les options de déploiement. Planifier une stratégie de          |   | Microsoft Formation   |     |  | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr</a>   |
| Cloud | Habilitation Certification Microsoft mise en oeuvre d'une infrastructure de           | continue          |                 | Ce cours s'adresse aux professionnels de la technologie de    | 5 j                                     | Décrire un centre de données d'entreprise. Planifier et implémenter une               |   | Microsoft Formation   |     |  | <a href="https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2">https://www.microsoft.com/learn/en-us/course.aspx?translate=fr&amp;ID=2</a>   |
| Cloud | MBA spécialisé cloud business management  | initiale          | Niveaux I et II | bac +3  | 2 ans                                   | Acquérir une compréhension globale des concepts et architectures du                   |   | EDC Paris Business School   |     |  | <a href="http://www.mba-edcparis.com/programmes/pole-digital-nouvelles-">http://www.mba-edcparis.com/programmes/pole-digital-nouvelles-</a>   |
| Cloud | Une synthèse de la révolution Informatique en cours, décoder IaaS, PaaS, SaaS,        | continue          |                 | DSI, responsables infrastructures, responsables des           | 2 jours, 14 h éligibles au titre du DIF | Vous saurez pourquoi migrer aujourd'hui vers le Cloud, quels sont les réels atouts et |   | ISEP Formation Continue   |     |  | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/tour-du-cloud/">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/tour-du-cloud/</a>               |
| Cloud | La sécurité, de votre informatique dans les nuages                                    | continue          |                 | DSI, RSI, RSSI, Responsable de Production,                    | Une journée (7 heures éligibles au      | Vous comprendrez les enjeux. Vous serez capable de                                    |   | ISEP Formation Continue   |     |  | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing-">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing-</a>   |
| Cloud | Les Enjeux juridiques du cloud computing  | continue          |                 | DSI, RSI, Urbaniste, Responsable de Production,               | Une journée (7 heures éligibles au      | Vous comprendrez les enjeux du point de vue juridique.                                |   | ISEP Formation Continue   |     |  | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/enjeux-">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/enjeux-</a>                             |
| Cloud | Opérer un projet de migration vers les nuages   | continue          |                 | DSI, RSI, Urbaniste, Responsable de Production,               | Une journée (7 heures éligibles au      | Vous aurez un retour d'expérience concret sur des projets cloud très                  |   | ISEP Formation Continue   |     |  | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/projet-">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/projet-</a>                             |
| Cloud | Les achats numériques dans les nuages   | continue          |                 | acheteurs et responsables achats, DSI, RSI,                   | Deux jours (14 heures éligibles au      | Vous comprendrez quand et pourquoi migrer vers le Cloud et vers quel type de          |   | ISEP Formation Continue   |     |  | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/achat-services-">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/achat-services-</a>             |
| Cloud | Manager de systèmes d'information et d'infrastructure                                 | initiale          | Niveaux I et II | bac +3  | 2 ans                                   |   | Informaticien d'études Administrateur réseaux Administrateur de | Lycée ORT   |     |  | <a href="http://www.ort-lyon.fr/MS2i-Informatique.html">http://www.ort-lyon.fr/MS2i-Informatique.html</a>   |
| Cloud | Manager de systèmes d'information et d'infrastructure                                 | initiale/continue | Niveaux I et II | bac +3  | 2 ans                                   |   |   | Cs2i Bourgogne - école supérieure d'informatique  | oui |  | <a href="http://www.cs2i-bourgogne.com/?q=master">http://www.cs2i-bourgogne.com/?q=master</a>   |
| Cloud | Manager de systèmes d'information et d'infrastructure                                 | initiale/continue | Niveaux I et II | Apprenti ou étudiant Bac + 3 en informatique ou               | 2 ans                                   | Développer des applications informatiques selon un cahier des                         |   | CFA de la CCI du Morbihan   | oui |  | <a href="http://formation.morbihan.cci.fr/formations/detail-dune-formation/product/manager-en-">http://formation.morbihan.cci.fr/formations/detail-dune-formation/product/manager-en-</a>                       |
| Cloud | Mastère spé. Ingénierie production et infrastructures en systèmes ouverts (IPISO)     |                   | Niveaux I et II | Connaissances de base fonctionnelles et pratiques d'un        | 1 an                                    | Compréhension de l'architecture logicielle et matérielle,                             | Mise en production et soutien à la production - Exploitation    | ENSM-SE - Ecole nationale supérieure des mines de Saint-Etienne                               |     |  |   |
| Cloud | Master informatique spécialité technologies pour les infrastructures de l'Internet et | initiale          | Niveaux I et II | bac +4  | 1 an                                    | la bonne gestion et la régulation des systèmes et des réseaux administrés.            | Ingénieur développement, R&D, d'études,                         | IEEA - UFR d'Informatique électronique électrotechnique et automatique, Université de Lille 1 |     |  | <a href="http://portail.fil.univ-lille1.fr/portail/index.php?dipl=MI&amp;sem=TIIR&amp;e=ACCUEIL&amp;label">http://portail.fil.univ-lille1.fr/portail/index.php?dipl=MI&amp;sem=TIIR&amp;e=ACCUEIL&amp;label</a> |
| Cloud | Licence pro réseaux et télécommunications spécialité conception, gestion              | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac + 2 domaine réseaux et télécoms (VAP possible) –          | 1 an                                    | concevoir, mettre en œuvre, faire évoluer et superviser les                           | administrateur système et réseau, assistant ingénieur en        | IUT A - Université de Lille 1, Université de Lille 1  |     |  | <a href="http://www-iut.univ-lille1.fr/?aff=ID5&amp;titre=Licences%20Pros&amp;titre2=LP-">http://www-iut.univ-lille1.fr/?aff=ID5&amp;titre=Licences%20Pros&amp;titre2=LP-</a>                                   |
| Cloud | Mastère spécialisé management et protection des données à caractère                   | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac + 5, bac + 4 et 3 ans d'expérience professionnelle ;      | 1 an                                    |   |   | ISEP (Institut catholique de Paris)   |     |  | <a href="http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-">http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-</a>                           |
| Cloud | Ingénieur diplômé de l'ISEP   | initiale/continue | Niveaux I et II | Admission en cycle préparatoire 1ère année :                  | 3 à 5 ans                               |   |   | ISEP (Institut catholique de Paris)   | oui |  | <a href="http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-">http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-</a>                           |
| Cloud | Certificat de spécialiste des systèmes et virtualisation                              |                   |                 | Bac + 2 avec de bonnes connaissances en                       | 23 semaines en Centre (Formation et     | Faire face à la multiplication du nombre de serveurs Réduire les coûts matériels      | Administrateur Système Virtualisation Administrateur            | IFPA Méridnac   |     |  | <a href="http://www.ifpa-ecole.net/specialiste-systemes-virtualisation-ssv/">http://www.ifpa-ecole.net/specialiste-systemes-virtualisation-ssv/</a>   |
| Cloud | Majeure Architecture des SI et Cloud  | initiale          | Niveaux I et II | Diplôme d'ingénieur, d'école de commerce ou                   |   | A l'issue de cette formation l'ingénieur sera capable :                               | Maître d'ouvrage SI, chef de projet, architecte Système         | Ecole d'ingénieur généraliste en informatique et technologies du numérique, Groupe Efrei      |     |  | <a href="http://www.efrei.fr/majeure-architecture-des-si-et-cloud#VZKcU_ntlHv">http://www.efrei.fr/majeure-architecture-des-si-et-cloud#VZKcU_ntlHv</a>   |

|       |  |                   |                 |   |               |  |   |  |  |     |     |   |
|-------|--|-------------------|-----------------|---|---------------|--|---|--|--|-----|-----|---|
| Cloud | ANALYSE EN INFORMATIQUE<br>Option génie-logiciel   | initiale/continue | Niveaux I et II | bac +3  | 2 ans         |  |   |  | INSTA Paris  | oui | oui | <a href="http://www.insta.fr/analyste-opt-genie">http://www.insta.fr/analyste-opt-genie</a>   |
| Cloud | Formation Cycle certifiant Administrateur VMware 5   | continue          |                 | Administrateurs et ingénieurs systèmes responsables de la | 14 jours      | Installer et configurer les composants d'une infrastructure virtuelle  |   |  | Orsys Formation  |     |     | <a href="http://www.orsys.fr/formations-virtualisation.asp">http://www.orsys.fr/formations-virtualisation.asp</a>   |
| Cloud | Diplôme d'ingénieur EPSI spécialité Cloud Computing  | initiale          | Niveaux I et II |   |               |  |   |  | EPSI   |     |     | <a href="http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/epsi-ecole-des-sciences-informatiques-1.html">http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/epsi-ecole-des-sciences-informatiques-1.html</a> |
| Cloud | Master pro. international EIT ICT Labs Cloud et services (Cloud Computing and                | initiale          | Niveaux I et II | Admission en M1 : - Dossier. Pas d'admission directe      |               | After completion of the program, students will deeply understand large-  | Lead or contribute to innovation projects and new ventures;   |  | ISTIC - UFR informatique électronique, université de Rennes 1                                    |     |     | <a href="http://www.istic.univ-rennes1.fr/english/Degrees/InternationalPrograms/EITICTLabsMas">http://www.istic.univ-rennes1.fr/english/Degrees/InternationalPrograms/EITICTLabsMas</a>         |
| Cloud | Master professionnel génie des systèmes industriels, spécialité Cloud Computing and Mobility | initiale/continue | Niveaux I et II | Admission en M1 : - Licence d'informatique ou             | 2 ans         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Définir une stratégie de déploiement Cloud</li> <li>● Elaborer un cahier des</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingénieur en développement</li> <li>● Chef de projet,</li> </ul> |  | Institut régional de formation par alternance. Association pour le développement de la formation | oui | oui | <a href="http://www.irfa-apisup.fr/index.php/metiers/info/master-ccm">http://www.irfa-apisup.fr/index.php/metiers/info/master-ccm</a>   |
| Cloud | Mastère spécialisé expert Cloud Computing et SaaS (Software as a Service)                    | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac + 5, bac + 4 et expérience professionnelle ;          | 2 ans         |  |   |  | ISEP (Institut catholique de Paris)  |     |     | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/">http://www.cloud-computing-formation.fr/</a>   |
| Cloud | Cycle Mastère en Informatique – Systèmes Réseaux et Cloud Computing                          | initiale/continue |                 | Bac +3  | 2 ans         | Les étudiants du Cycle Mastère Réseaux de l'ESGI sont préparés pendant deux  | ingénieur systèmes - ingénieur réseaux - ingénieur télécom  |  | ANAPIJ ESGI - Ecole Supérieure de Génie Informatique ESGI  | oui | oui | <a href="http://www.esgi.fr/master-informatique/master-reseaux.html">http://www.esgi.fr/master-informatique/master-reseaux.html</a>   |
| Cloud | Architecture Cloud : déployez vos applications dans un cloud (IAAS)                          | continue          |                 | Administrateur système Consultant...                      | 2 jours (14h) | Connaître les différentes architectures cloud et les services disponibles  |   |  | ANASKA/ALTER WAY FORMATION   |     |     | <a href="http://formation.alterway.fr/formation/architecture-cloud-deployez-vos-applications/">http://formation.alterway.fr/formation/architecture-cloud-deployez-vos-applications/</a>         |
| Cloud | OpenStack Bootcamp   | continue          |                 | Administrateurs systèmes Architectes réseaux              | 3 jours (21h) | Décrire l'architecture d'un Environnement OpenStack Définir les principales  |   |  | ANASKA/ALTER WAY FORMATION   |     |     | <a href="http://formation.alterway.fr/formation/openstack-bootcamp-1/">http://formation.alterway.fr/formation/openstack-bootcamp-1/</a>   |
| Cloud | Puppet : orchestrer une infrastructure   | continue          |                 | Administrateur système ; Devops ;                         | 2 jours (14h) | Connaître les principes de l'admin sys ; Bonne connaissance de linux   |   |  | ANASKA/ALTER WAY FORMATION   |     |     | <a href="http://formation.alterway.fr/formation/puppet-orchestration-cloud-france/">http://formation.alterway.fr/formation/puppet-orchestration-cloud-france/</a>                               |
| Cloud | COMPTA GESTION CO PRO EBP SAAS   | continue          |                 | Pour toute entreprise souhaitant tenir sa comptabilité    |               | Bien paramétrer son logiciel et l'adapter à ses besoins Maitriser le travail quotidien   |   |  | E B P INFORMATIQUE   |     |     | <a href="http://www.ebp.com/services/formations/formations-comptabilite.html">http://www.ebp.com/services/formations/formations-comptabilite.html</a>   |
| Cloud | LOT2_CONCEPTION INTERFACE GRAPH JAVA WEB_SAAS PROGRAMMATION JSF                              | continue          |                 |   | 63-70 h       |  |   |  | DEVELOPPEMENT MULTIMEDIA ET RESEAUX  |     |     | <a href="http://www.dmr-formation.fr/formations/">http://www.dmr-formation.fr/formations/</a>   |
| Cloud | SIGNATURE ELECTRONIQUE EN MODE BATCH CLIENT SERVEUR ET SAAS                                  | continue          |                 |   | 2 j           |  |   |  | LEX PERSONA  |     |     | <a href="https://www.lex-persona.com/news/agenda/formation-partenaires-mars-2015.html">https://www.lex-persona.com/news/agenda/formation-partenaires-mars-2015.html</a>                         |
| Cloud | ABORDER LA VIRTUALISATION SEREINEMENT VMWARE ESX   | continue          |                 |   | 21-35 heures  |  |   |  | AVASSYS  |     |     |   |
| Cloud | APPROCHE ET REUSSITE PROJET DE VIRTUALISATION  | continue          |                 |   |               |  |   |  | INSTITUT EUROPEEN F2I  |     |     | <a href="http://www.f2i-formation.fr/formation/informatique">http://www.f2i-formation.fr/formation/informatique</a>   |
| Cloud | Expert en Ingénierie Systèmes & Réseaux Programme sur 2 ans                                  | initiale/continue | Niveaux I et II | Être titulaire d'un titre BAC +3 informatique ou          | 2 ans         | Concevoir sa structure, opérer un lifting sur une architecture existante,  | Ingénieur système Ingénieur d'études et développement   |  | INSTITUT EUROPEEN F2I  |     |     | <a href="http://www.institut-f2i.fr/courses/bac5-diplomant-expert-en-ingenierie-systemes-et-">http://www.institut-f2i.fr/courses/bac5-diplomant-expert-en-ingenierie-systemes-et-</a>           |
| Cloud | Administrateur Systèmes et Réseaux   | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac +2 ou +3  | 1 ou 2 ans    | gérer les comptes et les machines d'un réseau informatique d'une   | Ingénieur application réseaux Ingénieur Réseaux   |  | INSTITUT EUROPEEN F2I  |     |     | <a href="http://www.institut-f2i.fr/courses/bac4-diplomant-administrateur-systeme-et-">http://www.institut-f2i.fr/courses/bac4-diplomant-administrateur-systeme-et-</a>                         |
| Cloud | METTRE EN OEUVRE ET GERER LA VIRTUALISATION SERVEUR  | continue          |                 |   |               |  |   |  | BEAUCHAMP CEDRIC   |     |     |   |
| Cloud | NDV5 NEOCORETECH DESKTOP VIRTUALISATION  | continue          |                 |   |               |  |   |  | NEOCORETECH  |     |     |   |
| Cloud | VIRTUALISATION AVANCEE ET CLUSTER MS HYPER VR3   | continue          |                 |   |               |  |   |  | RMI-ADISTA (REALISATIONS MICROELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES)                                    |     |     |   |

|       |   |          |  |  |         |  |  |  |  |   |
|-------|---|----------|--|--|---------|--|--|--|--|---|
| Cloud | VIRTUALISATION DES SERVEURS AVEC WINDOWS SERVER HYPER V ET SYSTEM   | continue |  |  |         |  |  | EDITIONS ENI                                       |  | <a href="http://www.editions-eni.fr/livres/vmware-vsphere-6-introduction-a-la-virtualisation-">http://www.editions-eni.fr/livres/vmware-vsphere-6-introduction-a-la-virtualisation-</a> |
| Cloud | Lio8 - Virtualisation Proxmox VE                                    | continue |  |  |         |  |  | CAPENSIS   |  | <a href="https://www.capensis.fr/services/formation/">https://www.capensis.fr/services/formation/</a>   |
| Cloud | virtualisation serveur  | continue |  |  |         |  |  | SINELIANCE   |  |   |
| Cloud | Formation Responsable Infrastructure Cloud Certificat universitaire | continue |  | Cette formation s'adresse à des directeurs | 9 jours | Ce cycle vous apprendra : les solutions techniques et les bonnes pratiques |  | ORSYS  |  | <a href="http://www.orsys.fr/formations-cloud-computing.asp">http://www.orsys.fr/formations-cloud-computing.asp</a>   |
| Cloud | VIRTUALISATION VMWARE   | continue |  |  |         |  |  | ARD COM  |  |   |
| Cloud | VIRTUALISATION_ ENJEUX ET SOLUTIONS                                 | continue |  |  |         |  |  | PLACE DE LA FORMATION                              |  |   |
| Cloud | infrastructure cloud par la pratique                                | continue |  |  |         |  |  | AZAE   |  |   |
| Cloud | OWNCLOUD  | continue |  |  |         |  |  | CLEOLYS SARL                                       |  |   |
| Cloud | FORMATION EXPERTISE ADOBE CREATIVE CLOUD                            | continue |  |  |         |  |  | GOING TO DIGITAL                                   |  | <a href="http://www.tackwin.fr/organisme-formation/258/going_to_digital">http://www.tackwin.fr/organisme-formation/258/going_to_digital</a>   |
| Cloud | Verrouiller les contrats Cloud et infogérance                       | continue |  |  |         |  |  | NEWSCO EVENTS                                      |  |   |
| Cloud | FORMATION SALESFORCE MARKETING CLOUD                                | continue |  |  |         |  |  | OXALA CONSULTING                                   |  |   |
| Cloud | C4C10 SAP CLOUD FOR CUSTOMER  | continue |  |  |         |  |  | SAP FRANCE   |  | <a href="http://www.sap.com/france/training-education/overview.html">http://www.sap.com/france/training-education/overview.html</a>   |
| Cloud | Formation Hermes Cloud  | continue |  |  |         |  |  | VOCALCOM   |  |   |
| Cloud | Cloud Elastisearch  | continue |  |  |         |  |  | ZENIKA   |  | <a href="http://www.zenika.com/Formation/notre-catalogue-formation.html">http://www.zenika.com/Formation/notre-catalogue-formation.html</a>   |
| Cloud | CHOMAGE PARTIEL - CLOUD COMPUTING                                   | continue |  |  |         |  |  | ELITECH  |  |   |
| Cloud | Administration Cloud et Réseau                                      | continue |  |  |         |  |  | LOGIKART   |  |   |
| Cloud | Cloud Computing   | MOOC     |  |  |         | •Clouds, MapReduce, key-value stores                                       |  | Coursera / University of Illinois Urbana Champaign |  | <a href="https://fr.coursera.org/course/cloudcomputing">https://fr.coursera.org/course/cloudcomputing</a>   |
| Cloud | Concept de cloud computing  | MOOC     |  |  |         | Orientation, Intro to Clouds, MapReduce Gossip, Membership, Grids          |  | Coursera / University of Illinois Urbana Champaign |  | <a href="https://fr.coursera.org/course/cloudcomputing">https://fr.coursera.org/course/cloudcomputing</a>   |
| Cloud | cycle ingénieur   | initiale |  | jeunes en formation initiale               | 3 ans   |  |  | EPITA  |  | <a href="http://www.epita.fr/cursus-cycle-ingenieur-annee2.aspx">http://www.epita.fr/cursus-cycle-ingenieur-annee2.aspx</a>   |
| Cloud | découvrir le cloud  | continue |  | salariés                                   | 1 jour  | •Les concepts clés (cloud privé, publique, hybride, IaaS, PasS, SaaS...)   |  | Nuageo   |  | <a href="http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/">http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/</a>   |
| Cloud | comprendre le cloud   | continue |  | salariés                                   | 1 jour  | •Les concepts clés (cloud privé, publique, hybride, IaaS, PasS, SaaS...)   |  | Nuageo   |  | <a href="http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/">http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/</a>   |
| Cloud | utiliser le cloud   | continue |  | salariés                                   | 4 jours | •Les enjeux majeurs<br>•Les connaissances techniques structurantes         |  | Nuageo   |  | <a href="http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/">http://nuageo.fr/conseil/formation-cloud-computing/</a>   |



• Les formations portant à la fois sur le big data et le cloud computing

|                |   |                   |                 |  |                                     |   |   |   |     |     |   |
|----------------|---|-------------------|-----------------|--|-------------------------------------|---|---|---|-----|-----|---|
| Cloud/big data | Relever les défis du Big Data   | continue          |                 | DSI, RSI, Urbaniste, Responsable de Production,          | Une journée (7 heures éligibles au  | Comprendre le Big Data (Volume, Vitesse, Variété,                                 |   | ISEP Formation Continue   |     |     | <a href="http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/big-data/">http://www.cloud-computing-formation.fr/formations-courtes-cloud-computing/big-data/</a>   |
| Cloud/big data | Chef de projet opérationnel : Options Ingénierie des logiciels- Infrastructure réseaux, | initiale/continue | Niveaux I et II | tout public à partir du niveau bac+3 en développement ou | Jusqu'à 24 mois, selon votre profil | Analyser un besoin, un cahier des charges Concevoir les solutions                 | Chef de projet applicatif Responsable projet Assistant chef de projet | IPI-INSTITUT DE POLY-INFORMATIQUE - GROUPE IGS  | oui |     | <a href="http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/ipi-institut-de-poly-informatique-groupe-igs.html">http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/ipi-institut-de-poly-informatique-groupe-igs.html</a>   |
| Cloud/big data | Expert Systèmes Réseaux et Bases de Données - Spécialisations réseaux,                  | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac+3/4 ou avec expérience professionnelle               | selon votre profil                  | Il est en mesure d'assurer ainsi une continuité de service optimale.              |   | IPI-INSTITUT DE POLY-INFORMATIQUE - GROUPE IGS  | oui |     | <a href="http://www.inspi.fr/formation-continue/programmes-de-formation/expert-en-systemes-formation/programmes-de-formation-continue/programmes-de-formation/chef-de-projet-formation/">http://www.inspi.fr/formation-continue/programmes-de-formation/expert-en-systemes-formation/programmes-de-formation-continue/programmes-de-formation/chef-de-projet-formation/</a> |
| Cloud/big data | CHEF DE PROJET INGÉNIERIE LOGICIELLE OU RÉSEAUX ET SÉCURITÉ                             | continue          | Niveaux I et II | Bac+4, ou expérience professionnelle dans                | selon votre profil                  | utiliser une méthode d'analyse et planifier les                                   |   | IPI-INSTITUT DE POLY-INFORMATIQUE - GROUPE IGS  |     |     | <a href="http://www.inspi.fr/formation-continue/programmes-de-formation/chef-de-projet-formation/">http://www.inspi.fr/formation-continue/programmes-de-formation/chef-de-projet-formation/</a>   |
| Cloud/big data | Réseaux et télécommunications : présent et avenir                                       | continue          |                 | Ingénieurs, ingénieurs d'étude, ingénieurs de            | 5 jours                             | Acquisition d'une connaissance globale sur les architectures et services          |   | Télécom ParisTech   |     |     | <a href="http://www.telecom-evolution.fr/fr/formations-courtes/reseaux-et-formation/">http://www.telecom-evolution.fr/fr/formations-courtes/reseaux-et-formation/</a>   |
| Cloud/big data | Ingénieur diplômé de l'ISEN Lille   | initiale/continue | Niveaux I et II | Admission en cycle préparatoire 1ère année :             | 3-5 ans                             |   |   | Institut supérieur de l'électronique et du numérique de Lille, Université catholique de | oui | oui | <a href="http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-informatique?code=SPSIN5G">http://www.letudiant.fr/etudes/annuaire-enseignement-superieur/formation/formation-informatique?code=SPSIN5G</a>   |
| Cloud/big data | Master Informatique, Spécialité Systèmes d'information répartis (SIR)                   | initiale/continue | Niveaux I et II | bac +4   | 1 an                                | Durant la formation, l'étudiant consolidera d'abord ses connaissances             | Architecte en Systèmes d'Information,                                 | UFR des sciences, Aix-Marseille université  |     |     | <a href="http://informatique-sciences.univ-amu.fr/master-informatique?code=SPSIN5G">http://informatique-sciences.univ-amu.fr/master-informatique?code=SPSIN5G</a>   |
| Cloud/big data | Licence pro. intégration des systèmes voix et données                                   | initiale/continue | Niveaux I et II | Bac + 2 informatique ; Dossier, entretien, tests         | 1 an                                | Concevoir l'architecture d'un réseau global d'intégration téléphonie-informatique | Responsable de la sécurité des systèmes d'information (RSSI)          | CFA EVE Evry  |     | oui | <a href="http://www.cfa-eve.fr/mod_formation/public/detail/id/50">http://www.cfa-eve.fr/mod_formation/public/detail/id/50</a>   |
| Cloud/big data | Master rec. informatique et télécommunication   | initiale/continue | Niveaux I et II | M1 ou équivalent ; Dossier                               | 1 an                                | appréhender de façon pertinente les multiples facettes des thématiques            |   | ISAE-SUPAERO Toulouse   |     |     | <a href="http://www.irit.fr/M2RIT/">http://www.irit.fr/M2RIT/</a>   |
| Cloud/big data | Cloud Computing and Services (CCS)  | initiale          | Niveaux I et II |  |                                     | distributed systems, advanced network technologies, service                       |   | Faculté des sciences, université de Nice Sophia-Antipolis                               |     |     | <a href="http://www.masterschool.eictclabs.eu/programmes/ccs/">http://www.masterschool.eictclabs.eu/programmes/ccs/</a>   |
| Cloud/big data | Diplôme d'ingénieur ESIGETEL parcours : Data-center for Cloud Computing                 | initiale          | Niveaux I et II | Bac ou bac +2  | 5 ou 3 ans                          |   |   | ESIGETEL - ECOLE SUPÉRIEURE D'INGÉNIEURS  |     |     | <a href="http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/esigetel.html">http://www.letudiant.fr/fiches/etudes/fiche/esigetel.html</a>   |
| Cloud/big data | LOT2_CONCEPTION INTERFACE GRAPH_WEB_SAAS DEV JAVA_EE                                    | continue          |                 |  | 2-5 j                               |   |   | PLB CONSULTANT  |     |     | <a href="http://www.plb.fr/formations.php">http://www.plb.fr/formations.php</a>   |
| Cloud/big data | LOT2_CONCEPTION INTERFACE GRAPH_JAVA WEB_SAAS   | continue          |                 |  | 63-70 h                             |   |   | DEVELOPPEMENT MULTIMEDIA ET RESEAUX   |     |     | <a href="http://www.dmr-formation.fr/formations/">http://www.dmr-formation.fr/formations/</a>   |
| Cloud/big data | Administration de Windows server 2012 et Virtualisation                                 | continue          |                 |  |                                     |   |   | AFIB DECISION   |     |     |   |
| Cloud/big data | APPROCHE ET REUSSITE PROJET DE VIRTUALISATION   | continue          |                 |  | 1-17 j                              |   |   | IB - GROUPE CEGOS   |     |     |   |
| Cloud/big data | Mettre en œuvre et gérer la virtualisation des postes de travail Microsoft - MS10758    | continue          |                 |  |                                     |   |   | SQLI  |     |     |   |
| Cloud/big data | VIRTUALISATION SERVEUR AVEC WINDOWS SERVER HYPER-V ET SYSTEM CENTER-HYPERV3             | continue          |                 |  |                                     |   |   | GLOBAL KNOWLEDGE NETWORK France   |     |     | <a href="http://www.globalknowledge.fr/formation-informatique-management/">http://www.globalknowledge.fr/formation-informatique-management/</a>   |
| Cloud/big data | Formation Réseaux Informatiques Data Center Virtualisation                              | continue          |                 |  |                                     |   |   | ALLYANS PROFESSIONAL TRAINING & CONSULTING P.T.C SARL                                   |     |     | <a href="http://www.allyans.com/formations/">http://www.allyans.com/formations/</a>   |
| Cloud/big data | Formation virtualisation VMware et Microsoft HyperV                                     | continue          |                 |  |                                     |   |   | Num'Evolution   |     |     | <a href="http://www.numevolution.fr/nos-domaines-dintervention/">http://www.numevolution.fr/nos-domaines-dintervention/</a>   |
| Cloud/big data | Virtualisation des applications et du poste de travail                                  | continue          |                 |  |                                     |   |   | M2I FORMATION / M2I TECH  |     |     | <a href="http://www.m2iformation.fr/formations-informatique/">http://www.m2iformation.fr/formations-informatique/</a>   |



|                |  |                   |  |  |       |  |  |  |  |   |
|----------------|--|-------------------|--|--|-------|--|--|--|--|---|
| Cloud/big data | TESTS LOGICIELS METHODES AGILES VIRTUALISATION BUSINESS                          | continue          |  |  |       |  |  | RS CONSULTING  |  | <a href="http://rsconsulting.pro/index.php?id_cms=9&amp;controller=cms">http://rsconsulting.pro/index.php?id_cms=9&amp;controller=cms</a>   |
| Cloud/big data | VIRTUALISATION SERVEUR AVEC WINDOWS SERVER HYPER-V ET SYSTEM CENTER-HYPERV3-TEST | continue          |  |  |       |  |  | EDUGROUPE  |  | <a href="http://www.edugroupe.com/page-recherche.asp?keyword=cloud&amp;id_site=1">http://www.edugroupe.com/page-recherche.asp?keyword=cloud&amp;id_site=1</a>                       |
| Cloud/big data | VIRTUALISATION LES FONDAMENTAUX  | continue          |  |  |       |  |  | LEARNING TREE INTERNATIONAL                          |  |   |
| Cloud/big data | VIRTUALISATION DES SERVEURS  | continue          |  |  |       |  |  | VAELIA   |  | <a href="http://groupe.nvl.fr/site-vaelia/formations">http://groupe.nvl.fr/site-vaelia/formations</a>   |
| Cloud/big data | VIRTUALISATION DES SERVEURS AVEC WINDOWS SERVER HYPER V ET SYSTEME               | continue          |  |  |       |  |  | ENI SERVICE  |  | <a href="http://www.eni-service.fr/formations/virtualisation-et-infrastructure-du-cloud-">http://www.eni-service.fr/formations/virtualisation-et-infrastructure-du-cloud-</a>       |
| Cloud/big data | WINDOWS 2012, virtualisation avec Hyper-V  | continue          |  |  |       |  |  | ORSYS  |  | <a href="http://www.orsys.fr/?mode=offre">http://www.orsys.fr/?mode=offre</a>   |
| Cloud/big data | Cloud : la synthèse  | continue          |  |  |       |  |  | CAPGEMINI FRANCE                                     |  | <a href="https://www.fr.capgemini.com/carrieres/developpement-carriere/universite-du-groupe">https://www.fr.capgemini.com/carrieres/developpement-carriere/universite-du-groupe</a> |
| Cloud/big data | OpenStack: Mettre en place un Cloud OpenSource privé                             | continue          |  |  |       |  |  | EGILIA LEARNING                                      |  |   |
| Cloud/big data | System Center 2012 - Private Cloud Monitoring and Operations                     | continue          |  |  | 1-5 j |  |  | MANPOWER NOUVELLES COMPETENCES / Futurskill training |  | <a href="http://www.futurskill-training.fr/resultat-formation.html?md=thm&amp;tid=3&amp;li">http://www.futurskill-training.fr/resultat-formation.html?md=thm&amp;tid=3&amp;li</a>   |
| Cloud/big data | Cloud Computing  | continue          |  |  |       |  |  | OBJET DIRECT VISEO                                   |  | <a href="http://www.viseo.com/fr/offre/business-intelligence">http://www.viseo.com/fr/offre/business-intelligence</a>   |
| Cloud/big data | APACHE SPARK POUR DEVELOPPEUR CLOUDERA   | continue          |  |  |       |  |  | XEBIA IT ARCHITECTS / XEBIA TRAINING                 |  |   |
| Cloud/big data | EXECUTIVE CLOUD COMPUTING  | initiale/continue |  |  |       |  |  | CENTRALE FORMATION                                   |  |   |
| Cloud/big data | Cloud Campus   | continue          |  |  |       |  |  | ORACLE FRANCE  |  | <a href="http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/db_pages.getpage?page_id=3">http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/db_pages.getpage?page_id=3</a>               |
| Cloud/big data | CLOUDERA POUR DATA ANALYST   | continue          |  |  |       |  |  | SOGETI CORPORATE SERVICES                            |  | <a href="http://www.fr.sogeti.com/expertise/institut-de-formation/">http://www.fr.sogeti.com/expertise/institut-de-formation/</a>   |
| Cloud/big data | Data Science Methodology   | continue          |  |  |       |  |  | Big Data University                                  |  | <a href="http://bigdatauniversity.com/wpcourses/">http://bigdatauniversity.com/wpcourses/</a>   |
| Cloud/big data | Traitement des données non structurées   | continue          |  |  |       |  |  | DICTANOVA  |  |   |
| Cloud/big data | SQL SERVER 2012, BUSINESS INTELLIGENCE   | continue          |  |  |       |  |  | ECOLE SUP INFORM COMMERCE                            |  | <a href="http://esic-online.com/new/accueil/informatique/">http://esic-online.com/new/accueil/informatique/</a>   |
| Cloud/big data | FORMATION BIG DATA HADOOP  | continue          |  |  |       |  |  | SOCIETE HURENCE                                      |  |   |
| Cloud/big data | BUSINESS INTELLIGENCE BI41   | continue          |  |  |       |  |  | SODIFRANCE ISIS                                      |  | <a href="http://www.sodifrance.fr/formati on">http://www.sodifrance.fr/formati on</a>   |
| Cloud/big data | Administration Système de l'environnement HADOOP                                 | continue          |  |  |       |  |  | SOFTEAM  |  | <a href="http://formation.softeam.fr/sections/architecture-cloud-big-data">http://formation.softeam.fr/sections/architecture-cloud-big-data</a>                                     |
| Cloud/big data | IBM COGNOS BI ADMINISTRATION   | continue          |  |  |       |  |  | UMANIS INSTITUT                                      |  | <a href="http://www.umanis.com/?q=catalogue">http://www.umanis.com/?q=catalogue</a>   |
| Cloud/big data | Big Data, Cloud Computing, & CDN Emerging Technologies                           | MOOC              |  |  |       |  |  | Coursera/Yonsei University                           |  | <a href="https://fr.coursera.org/learn/big-data-cloud-computing-cdn/">https://fr.coursera.org/learn/big-data-cloud-computing-cdn/</a>   |

