

# – LES MÉTIERS ET COMPÉTENCES RECHERCHÉS DANS LE *CLOUD*, LE *BIG DATA*, LA CYBERSÉCURITÉ –

LES ÉTUDES DE L'EMPLOI CADRE

N° **2018-31**

JUILLET 2018

- 21 000 offres d'emploi repérées
- 22 métiers analysés
- Une analyse quantitative et qualitative *via* un outil d'analyse sémantique

ANALYSE DES OFFRES D'EMPLOI APEC DE 2017

Le *cloud*, le *big data* et la cybersécurité sont au cœur de la transformation numérique des entreprises. L'une des caractéristiques de ces domaines est la rapidité du développement de nouvelles technologies qui rend difficile la définition des futurs profils professionnels mais également la définition claire des connaissances et compétences nécessaires pour les postes à pourvoir. Cette étude est ainsi une photographie des métiers et compétences dans ces trois domaines, *via* les offres d'emploi confiées à l'Apec en 2017. Elle permet de mettre en évidence trois résultats clés :

1. L'exigence des entreprises relative aux compétences techniques et comportementales ;
2. La prédominance des entreprises franciliennes, notamment issues du secteur des activités informatiques ;
3. La recherche de profils très ciblés sur les courtes expériences.

## –LE MARCHÉ DES OFFRES D’EMPLOI–

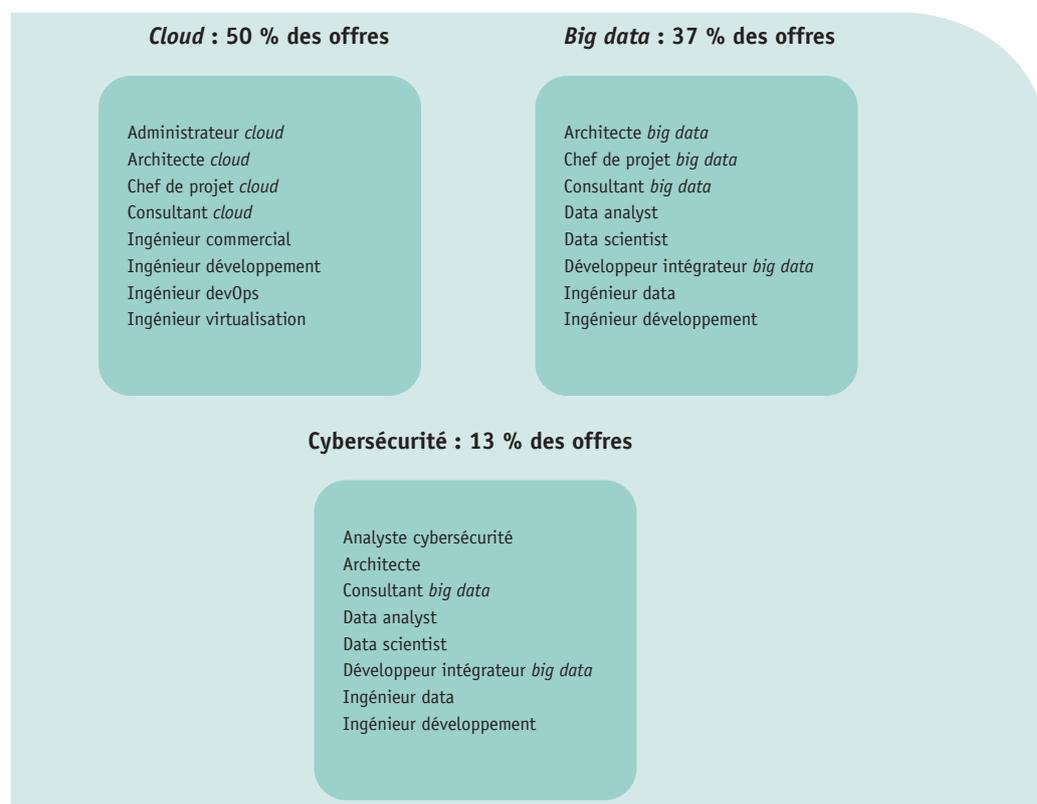
### PLUS DE 21 000 OFFRES D’EMPLOI DIFFUSÉES EN 2017

Les entreprises diffusant des offres d’emploi dans le *cloud*, la cybersécurité et le *big data* ont diffusé 21 067 offres d’emploi, soit 4 % de l’ensemble des offres diffusées par l’Apec en 2017 et 22 % des offres relatives à la fonction informatique. Dans ces domaines émergents, sophistiqués et transverses, il faut noter que la recherche des profils les plus rares et les plus pointus se fait également *via* des plateformes collaboratives de type Git Hub ou encore sur les réseaux sociaux où les futurs collaborateurs sont pré-évalués par leurs pairs. Cela n’empêche pas les entreprises de multiplier les canaux de sourcing et donc de diffuser des offres d’emploi.

### La répartition des offres selon le domaine

–Figure 1–

Trois domaines, 22 métiers analysés



Source : Apec 2018

Les frontières entre *cloud*, *big data* et cybersécurité sont poreuses. Ces domaines sont imbriqués et certains métiers appartenant à un domaine pourraient tout aussi bien appartenir à un autre. Les métiers de la data illustrent bien cette situation : si l’on considère par exemple le data scientist, classé logiquement dans le *big data*, il pourrait également l’être dans la cybersécurité (même s’il n’a pas de formation en sécurité) compte tenu des besoins de cette dernière de recruter des data scientists pour imaginer des algorithmes prédictifs servant à anticiper des menaces de cyber-attaques complexes. Dans les compétences techniques et transversales identifiées, on retrouve globalement les mêmes mots-clés dans les 3 domaines, avec toutefois une fréquence variable selon le domaine.

Les offres relatives au *cloud* représentent 50 % de celles analysées, contre 37 % pour le *big data* et 13 % pour la cybersécurité (Figure 1).

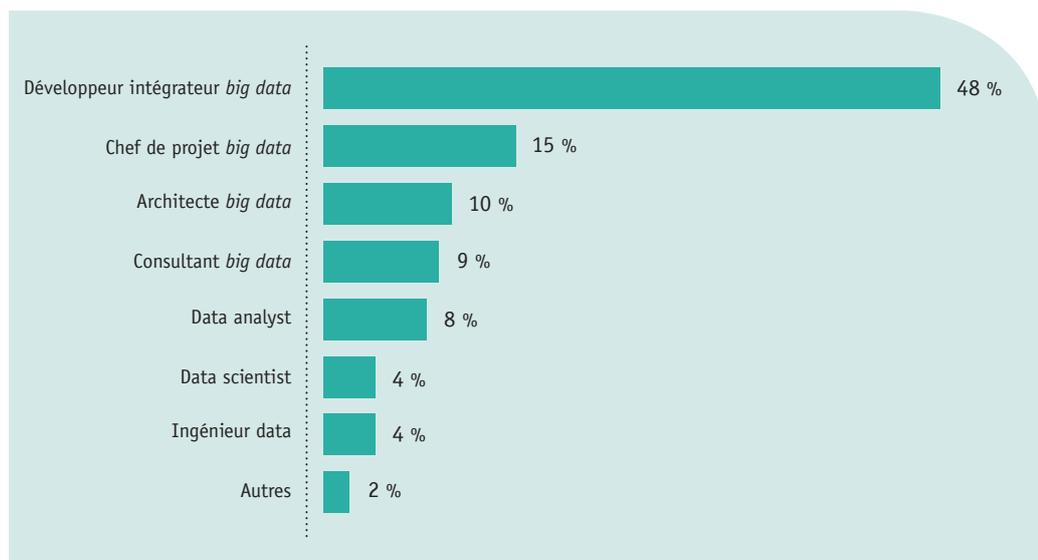
## Les métiers les plus recherchés dans les trois domaines

Les métiers qui font le plus l'objet de publications d'offres sont le développeur-intégrateur dans le *big*

*data* (figure 2), le consultant, l'ingénieur développement et l'ingénieur commercial dans le *cloud* (figure 3) et le consultant en cybersécurité (figure 4).

– Figure 2 –

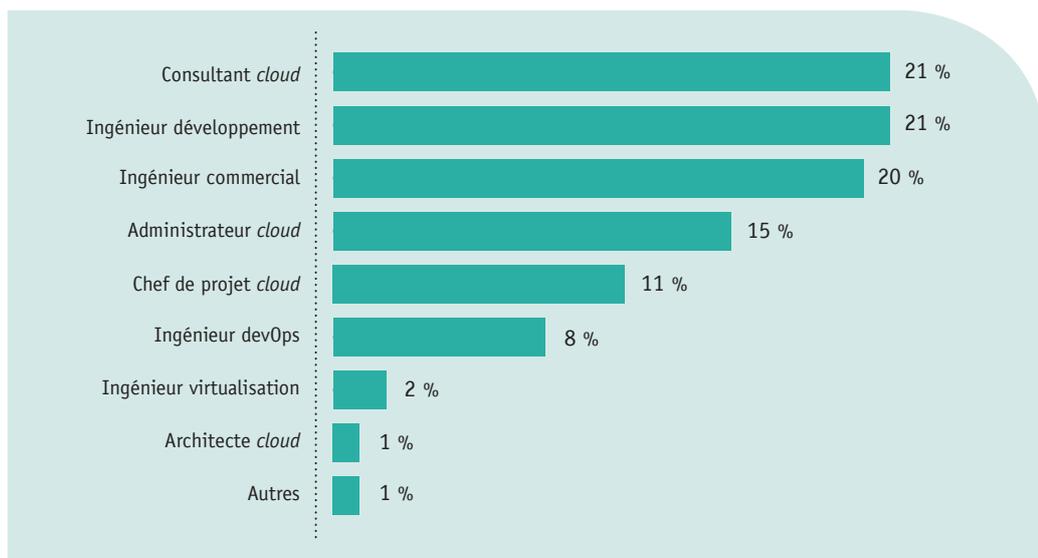
Répartition des offres du *big data* selon le métier



Source : Apec 2018

– Figure 3 –

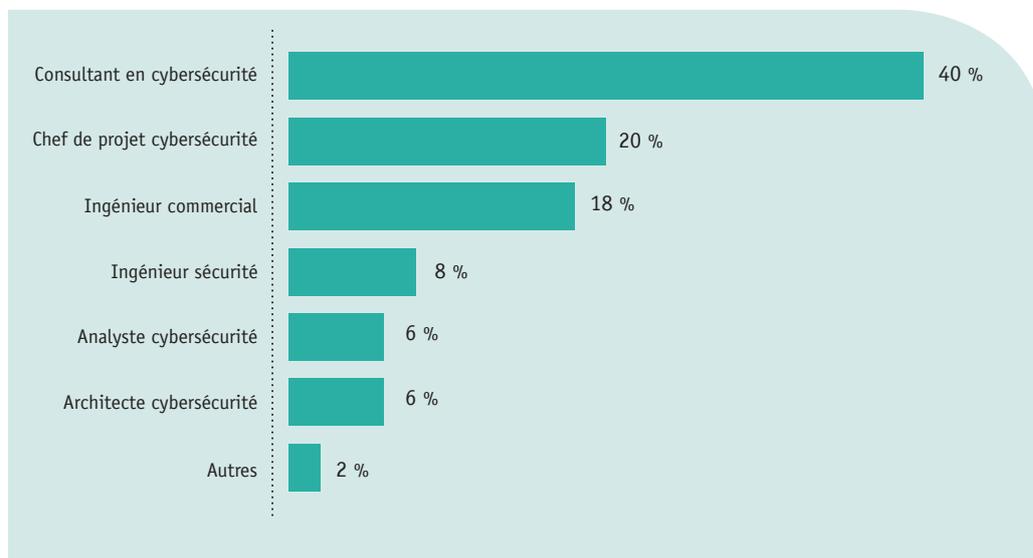
Répartition des offres du *cloud* selon le métier



Source : Apec 2018

– Figure 4–

#### Répartition des offres d'emploi de la cybersécurité selon le métier



Source : Apec 2018

### UN MARCHÉ DES OFFRES DOMINÉ PAR LES ACTIVITÉS INFORMATIQUES

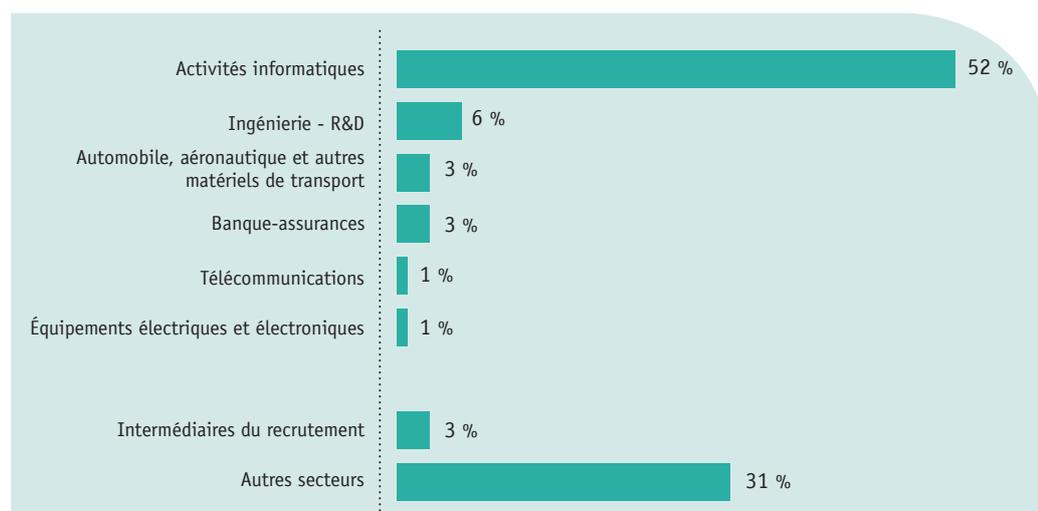
Quasiment tous les secteurs d'activité ont diffusé des offres relatives à ces trois domaines, mais le marché est très largement dominé par les entreprises du secteur des activités informatiques (figures 5, 6, 7). Le secteur de l'ingénierie-R&D occupe une place non négligeable. Il faut néanmoins noter que dans ces deux secteurs, certaines pratiques de sourcing de candidats spécifiques, consistant à anticiper des besoins en compétences, gonflent artificiellement le volume d'offres. En effet, lorsque plusieurs entreprises sont mises en concurrence pour une même mission lors d'appels d'offres, toutes diffusent des offres d'emploi qui concernent la même mission, mais *in fine*, seule une entreprise sera retenue. De plus, ces entreprises diffusent en continu des offres dans l'objectif de constituer un vivier de candidats, sans nécessairement avoir un poste à pourvoir à l'instant T. Il n'est pas rare alors d'avoir des offres dont le contenu fait référence à un nombre très large de compétences.

Le poids des autres secteurs est marginal, mais dans certains domaines, les secteurs de l'automobile, l'aéronautique et autres matériels de transport, les équipements électriques et électroniques, la banque-assurance ou les télécommunications ont des parts notables du marché des offres. Dans le *big data*, la banque-assurance représente 7 % des offres de *data scientists* et 5 % de celles de *data analysts*. L'automobile-aéronautique et autres matériels de transport pèse pour 7 % de la demande d'architectes *big data*.

Dans le *cloud*, les entreprises des équipements électriques et électroniques ont diffusé 8 % des offres d'architectes *cloud*, celles des télécommunications ont une demande importante d'ingénieurs commerciaux *cloud* (8 % des offres). Concernant la cybersécurité, seul domaine qui n'est pas nettement dominé par les activités informatiques, les secteurs de l'automobile-aéronautique et autres matériels de transport, ceux de l'ingénierie-R&D et des équipements électriques et électroniques se démarquent avec plus d'un tiers du marché des offres. Le développement de l'Internet des objets (IoT) explique cette situation. Les entreprises de ces secteurs comptent parmi les plus gros diffuseurs d'offres d'architectes, de chefs de projet, d'ingénieurs sécurité ou encore d'ingénieurs commerciaux.

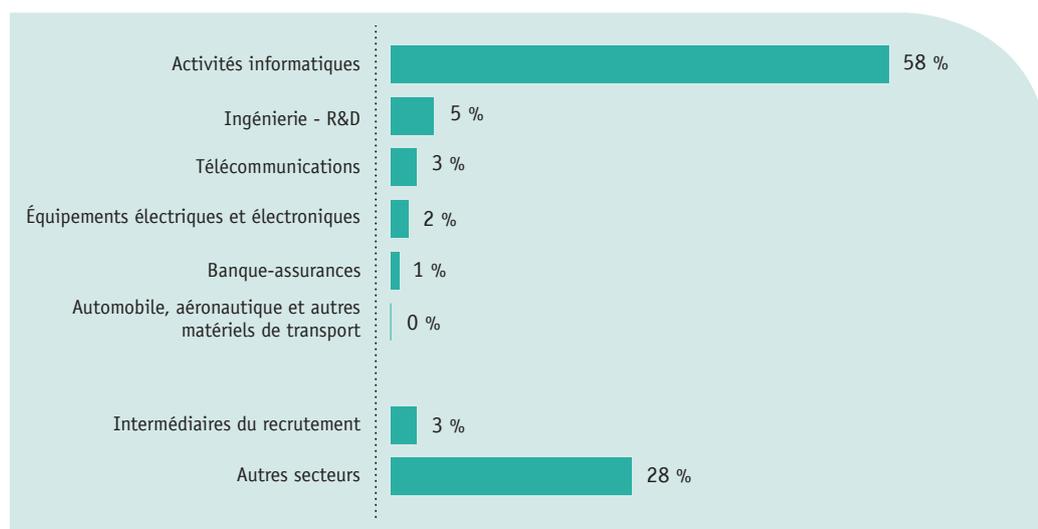
La part de marché de certains secteurs peut paraître sous-estimée (par exemple la banque-assurance dans le *big data* ou la cybersécurité). Cela peut s'expliquer par la part notable des « activités des sièges sociaux » (que l'on ne peut pas rattacher à un secteur précis) qui pèsent pour 10 % du marché des offres de la cybersécurité, 15 % pour les offres du *cloud* et 22 % des offres du *big data*.

– Figure 5 –  
Répartition des offres d'emploi du *big data* selon le secteur émetteur



Source : Apec 2018

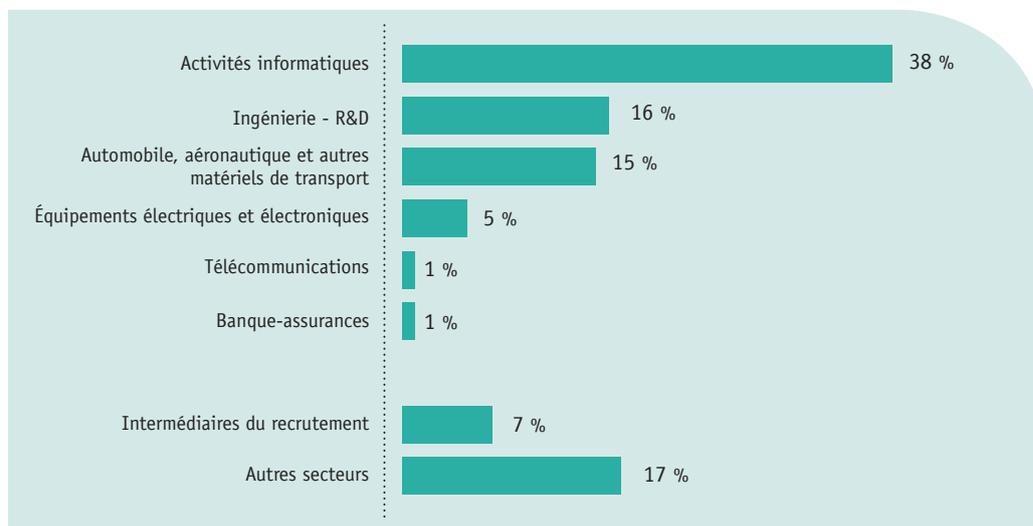
– Figure 6 –  
Répartition des offres d'emploi du *cloud* selon le secteur émetteur



Source : Apec 2018

– Figure 7–

Répartition des offres d'emploi dans la cybersécurité selon le secteur émetteur



Source : Apec 2018

### – UNE DEMANDE EXIGEANTE EN MATIÈRE DE QUALIFICATION ET DE RAPIDITÉ D'ACQUISITION DES COMPÉTENCES

#### – Le niveau de qualification recherché est élevé

Quel que soit le domaine, les qualifications mentionnées renvoient essentiellement à des niveaux Master et des profils issus d'écoles d'ingénieurs (dans au moins 8 cas sur 10). Certaines offres mentionnent néanmoins des niveaux de qualification allant du Bac +2 au Bac +5, l'expérience venant compenser le niveau d'études : « Formation universitaire ou école d'ingénieurs, Bac +2 à Bac +5. 2 ans minimum d'expérience dans la mise en œuvre de projets décisionnels. Maîtrise d'au moins deux outils décisionnels : BODS/ BO/ CognosV10 &11/ MS BI/Qlikview. » Le niveau doctorat est faiblement présent dans les mots-clés relatifs au niveau d'études. On note qu'il est plus fréquemment mentionné dans les métiers du big data (9 % des occurrences) et de la cybersécurité

(6 %) que dans ceux du cloud (2 %). Les entreprises peuvent également demander un double cursus : « Ce poste est ouvert aux titulaires d'un diplôme d'ingénieur **et** d'un doctorat en développement de logiciel justifiant d'une première expérience en Data Science », « Vous êtes de formation ingénieur **et/ou** possédez un doctorat. »

L'exigence des entreprises se repère également à travers les nombreuses compétences techniques qu'il faut maîtriser, connaître en très peu de temps, ce qui implique pour les professionnels de ces métiers d'être en permanence en veille sur les technologies et leurs pratiques. À titre d'exemple, l'offre d'ingénieur système ci-après, ouverte aux diplômés ayant un an d'expérience, regroupe des compétences qui renvoient à plusieurs métiers (ingénieur systèmes, ingénieur sécurité, ingénieur de production, ingénieur qualité) qu'il est extrêmement rare de maîtriser en un an :

« De formation informatique BAC +5 minimum, école d'ingénieurs ou université, vous bénéficiez d'une première expérience professionnelle **d'1 an** minimum au cours de laquelle vous avez acquis la **maîtrise** de

plusieurs des domaines techniques suivants : Systèmes : UNIX (AIX, Solaris, HP-UX), Linux (RedHat), Windows Server, AD, Exchange, StockageVirtualisation, Clusters : VMware, Hyper-V, RedHat Cluster, Sun Cluster, Cluster AIX, Microsoft Cluster ServerScript ShellOrdonnancement : U, VTOM, TWS, Control-MSu-pervision, Sauvegarde, sécurité, flux : TINA, SAN Stoc-kage, NetBackup, NAGIOS, Patrol, Antivirus, Firewalls, CFT. Une certification ITIL valoriserait davantage votre candidature. Enfin, votre maîtrise de la langue anglaise vous permet de travailler dans un contexte international. Passionné d'informatique, vous êtes créatif, curieux, motivé et avez le sens du travail en équipe. »

Conscientes de la rapidité d'évolution des technologies, certaines entreprises, bien que mentionnant une grande variété de technologies, accordent davantage d'importance aux compétences transversales telles que la capacité d'adaptation : « Nous recherchons un Data Engineer H/F à culture devOps [...] La mission de l'équipe est de concevoir, développer, déployer et maintenir une infrastructure performante et robuste pour recueillir et analyser diverses données. [...] Vous aurez l'opportunité de vous frotter à une large stack technologique (MongoDB, Redis, SQL, Hadoop/Spark), à différents langages (C#, NodeJS, Python, Scala) en environnements Net et Linux ; de mettre en oeuvre les dernières technos des clouds Azure et AWS ; de participer à la conception et au développement d'algorithmes de machine learning, de recommandation, et d'analyse sémantique ... Vous êtes curieux.se et passionné.e par les nouvelles technologies. Vous justifiez de 2 ans d'expérience sur un poste similaire. **Peu importe les technologies utilisées, nous cherchons quelqu'un sachant s'adapter.** »

Par ailleurs, dans ces domaines, les offres, notamment celles des ESN (entreprises de service du numérique), peuvent citer un nombre important de compé-

tences techniques en lien avec les différents environnements techniques dans lesquels le candidat serait susceptible de travailler :

« Nous recherchons un ingénieur de production (H/F) pour rejoindre une équipe de 5 personnes en charge notamment de l'exploitation de la plateforme de plusieurs sites Web, de différentes APIs et backends. [...] La mission sera réalisée dans un contexte d'usine de développement multi-projets en méthode Agile. Environnement technique : cloud Amazon AWS (EC2, ELB, CF, S3 ), Linux (Centos, RedHat, Ubuntu), scripts shell, administration et optimisation système, administration de base de données : Oracle et MySQL, système de stockage centralisé (NAS/SAN), Apache, Nginx, Tomcat, Kibana, Grafana, PERL, Python, PHP (scripting et graphes), Java, Drupal (exploitation), méthodes Agiles, devOps. »

Les recruteurs peuvent également être désireux d'alimenter un vivier de candidats pour faire face à un turn-over ou pour anticiper leurs besoins.

### Une demande focalisée sur les courtes expériences

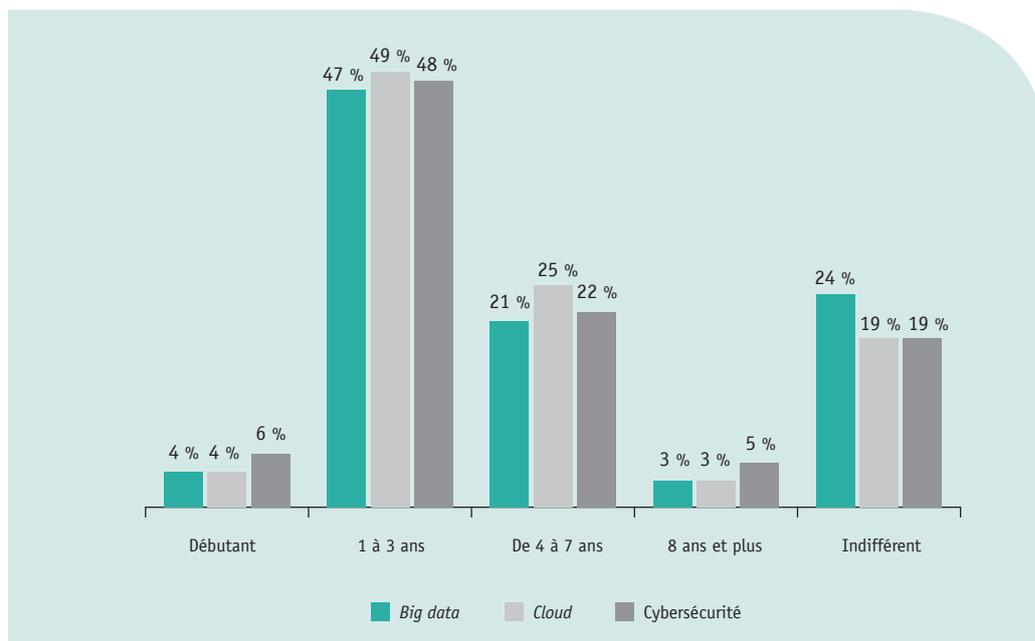
La majorité des offres renvoie à des profils allant jusqu'à trois ans d'expérience : 54 % des offres de la cybersécurité, 53 % pour le cloud et 51 % pour le big data (figure 8).

Les candidats potentiels ayant plus de 7 ans d'expérience représentent une part marginale allant de 3 % à 5 % selon le domaine. Un certain niveau d'expérience est néanmoins nécessaire pour certains métiers pour lesquels un minimum de 4 ans d'expérience est requis : c'est le cas pour les métiers de chef de projet big data (dans 39 % des cas), d'architecte big data (28 %), chef de projet cloud (41 %), d'architecte cloud (40 %), chef de projet cybersécurité (35 %), d'architecte sécurité (32 %).

À noter, environ 20 % des offres d'emploi ne mentionnent pas de niveau d'expérience précis.

– Figure 8–

Répartition des offres d'emploi selon l'expérience exigée et selon le domaine



Source : Apec 2018

### 53 % DES OFFRES PROVIENNENT DE L'ÎLE-DE-FRANCE

L'Île-de-France domine nettement le marché avec 53 % des offres diffusées dans les trois domaines.

La forte présence de sièges sociaux et l'implantation des activités informatiques à proximité des potentiels clients expliquent cette concentration. Dans le *big data*, plus de 6 offres sur 10 relatives aux métiers de consultants data, data scientists, data analysts, ingénieurs data proviennent de l'Île-de-France. Dans le *cloud*, ce sont les architectes, les chefs de projet, les ingénieurs devOps et les ingénieurs virtualisation qui sont le plus fréquemment demandés par les entreprises franciliennes (environ 6 offres sur 10).

Bien que représentant une offre sur deux de la cybersécurité, l'Île-de-France a quelques challengers. Face à la montée en puissance de la cybersécurité, cer-

taines régions se positionnent comme des leaders en la matière. C'est le cas de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ou encore de la Bretagne qui, historiquement, a eu un positionnement lui permettant de développer un écosystème favorable au développement de cette filière (implantation d'acteurs privés de premier plan dans les télécoms, l'électronique, la défense, etc., de la DGA-MI, du Pôle d'Excellence Cyber et de nombreux acteurs de la formation et de la recherche<sup>1</sup>).

La région Auvergne-Rhône-Alpes arrive en 2<sup>e</sup> position avec 11 % de l'ensemble des offres des 3 domaines, suivie par l'Occitanie (9 %), Provence-Alpes-Côte d'Azur (6 %), la Bretagne ou les Hauts-de-France avec 4 % chacune.

1. *Cybersécurité en Bretagne : enjeu des compétences*, Apec, Les études de l'emploi cadre, 2017

## LES COMPÉTENCES TRANSVERSALES ET COMPORTEMENTALES RECHERCHÉES

Au-delà de leurs compétences techniques, socle nécessaire, les candidats sont attendus sur des compétences plus transversales, sur un état d'esprit. On n'est plus seulement centré sur les compétences techniques du « geek », il faut également des compétences comportementales, nécessaires quand on travaille en mode projet ou lorsqu'il y a une relation client (interne ou externe).

Les citations les plus fréquentes, quel que soit le domaine, concernent les quatre thématiques suivantes :

- La **rigueur** (dans le travail) et le **respect** (tant des valeurs de l'entreprise que des engagements relatifs aux clients, aux procédures...) : « votre rigueur [sera votre] atout », « faire preuve de rigueur », « organisation rigoureuse », « capacité à agir avec précision et exactitude », « respect des règles de l'art », « respect des engagements », « respect des normes », « respecter les délais », « respect des règles », « respect des planings », « respect des processus », « respect des coûts », « respect des procédures », « reconnu pour votre rigueur », « respect des valeurs », etc.

- Les **qualités relationnelles et de communication** : « doté d'un excellent relationnel », « animation de réunions », « excellente communication », « sens du relationnel », « excellentes qualités relationnelles », « communication écrite et orale », « excellentes aptitudes à la communication écrite », etc.

- La **maîtrise de la langue anglaise** : « anglais courant », « maîtrise de l'anglais », « bon niveau d'anglais », « anglais technique », « anglais professionnel », « niveau d'anglais opérationnel », « la maîtrise de l'anglais est nécessaire », etc.

- La **gestion de projet et les méthodes agiles** (particulièrement mentionnées dans le *big data*) : « expérience dans la gestion de projet », « travailler en mode projet », « gestion de projets techniques », « projets en mode agile », « méthodes de gestion de projet », « compétences en gestion de projet », « gestion de projet it », « expérience significative dans le

pilotage de projets », « scrum master », « contexte agile », « méthodologie scrum », « développement en mode agile », « équipe scrum », etc.

D'autres compétences comportementales sont mentionnées, bien que moins fréquemment :

- La **proactivité et le leadership** sont liés aux attendus de l'innovation, de la résolution de problèmes ou de l'amélioration d'outils. Ces compétences sont particulièrement citées pour les postes de chefs de projet : « force de proposition », « esprit d'initiative », « sens de l'initiative », « force de proposition dans la recherche de solutions toujours plus innovantes », « développer et tester des innovations dans les bibliothèques de communication HPC pour les supercalculateurs exaflopiques. Votre force de proposition sera un atout majeur », « leadership naturel », « force de proposition sur les choix », « qualités de leadership », etc.

- La **capacité d'adaptation** au regard de la vitesse d'évolution des technologies ou encore d'environnements complexes : « ouverture sur des projets complexes », « adaptations techniques », « capacité d'adaptation à des environnements complexes », « réelle ouverture d'esprit », « besoin adaptabilité / souplesse », « aptitude à changer, à évoluer, à faire preuve de flexibilité en fonction d'une situation », etc.

- La **confidentialité** relève d'offres émanant d'entreprises (ou de leurs sous-traitants) travaillant dans des secteurs sensibles ou devant garantir la confidentialité de données personnelles : « le candidat est ouvert au domaine des télécommunications. Il est renseigné sur les normes de sécurité, sur l'actualité des risques en matière de sécurité, sur la confidentialité et le respect du droit des personnes », « Discrétion et confidentialité requise », « Respect de la confidentialité, le poste nécessitant l'accès à des informations pouvant relever du secret de la défense nationale », « Vous savez travailler dans un respect des règles de confidentialité et de non-divulgaration d'informations sensibles », « Garantir la qualité, la protection et la confidentialité des données dans le SI Data », « Capacité à être habilité Confidentiel Défense », etc.

## – LES COMPÉTENCES INFORMATIQUES RECHERCHÉES –

### UN ÉVENTAIL TRÈS LARGE DE COMPÉTENCES INFORMATIQUES DANS TOUS LES DOMAINES

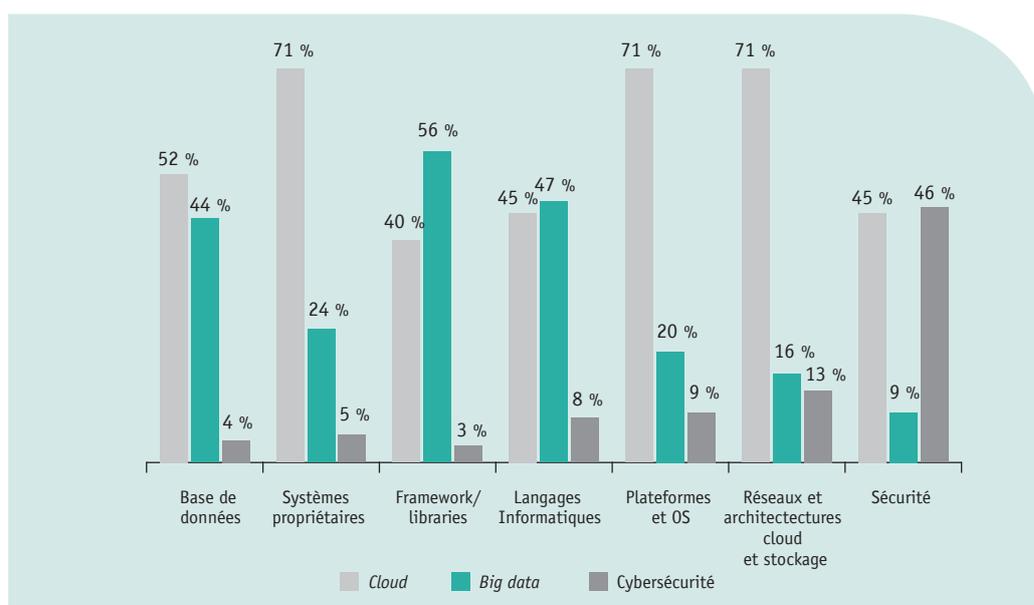
Encore parfois méconnus ou mal connus, les métiers liés à la cybersécurité, au *big data* et au *cloud* couvrent un large champ d'activités et de compétences techniques.

Dans un contexte de forte croissance, ces métiers, émergents pour certains, et dont les filières de formation s'adaptent au fur et à mesure, restent complexes à analyser au regard du foisonnement des technologies en présence. La conjugaison de facteurs amène les entreprises qui recrutent à indiquer un éventail très large de compétences dans les offres pour recueillir un nombre étendu de candidats. D'autant que la pénurie de talents est réelle et pourrait s'intensifier dans les prochaines années. On retrouve ainsi de très nombreuses compétences informatiques citées au sein d'une même offre, quelle que soit la nature des spécifications concernées (bases de données, systèmes propriétaires, framework, langages informa-

tiques, plateformes et OS, réseaux et architectures, sécurité).

On note toutefois une prédominance des mots-clés relatifs aux systèmes propriétaires (Microsoft, IBM, Google), frameworks (.NET core, Angular.js, Hadoop, Node.js, React, Spark, Jenkins), aux plateformes et OS (Amazon aws, Android, IOS, Linux, Microsoft Azure, Salesforce, Windows), aux réseaux, architectures et au stockage (procédures, protocole, routage, stockage, virtualisation, architecture) dans les métiers du *cloud*. En revanche, ceux relatifs aux bases de données (MongoDB, MySQL, NoSQL, Oracle, PostgreSQL, SQL Server), aux frameworks et aux langages informatiques (C, C#, C++, Java, JavaScript, Matlab, Perl, Python, Scala, shell, SQL) sont plus fréquents dans le *big data*. Dans la cybersécurité, les mots-clés relatifs à la sécurité (certification, pare-feu, supervision, cryptographie, contrôles d'accès) dominent (**figure 9**). Notons que les offres d'emploi sont le reflet de ce que les recruteurs ont eux-mêmes choisi de mettre en avant, sans que cela reflète nécessairement la réalité du métier comme il s'exerce réellement au quotidien.

– Figure 9 –  
Répartition des compétences informatiques selon le domaine



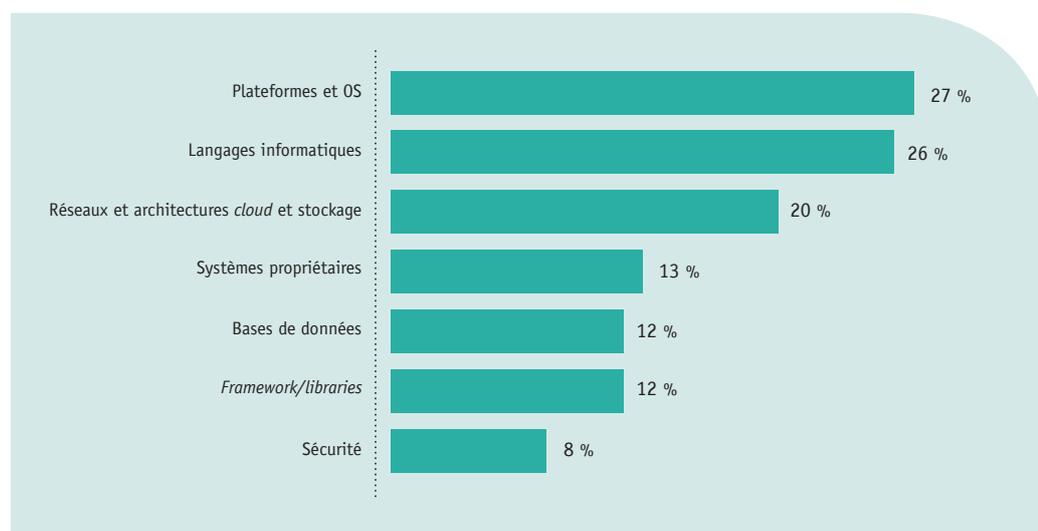
Source : Apec 2018



Parmi les mots-clés relatifs aux bases de données les plus fréquemment cités dans les offres, 52 % relèvent des métiers du *cloud*, 44 % du *big data*, 4 % de la cybersécurité.

**LES COMPÉTENCES DU CLOUD LES PLUS FRÉQUEMMENT MENTIONNÉES :  
 PLATEFORMES ET OS, LANGAGES INFORMATIQUES ET RÉSEAUX,  
 ARCHITECTURES ET STOCKAGE**

– Figure 10 –  
 Compétences informatiques les plus fréquemment citées pour les offres en cloud



Source : Apec 2018

 27% des verbatims thématiques pour les métiers du cloud font mention de la compétence informatique Plateformes et OS. Total différent de 100 %, car une offre faisant mention par exemple de la compétence Bases de données peut également faire mention de la compétence Systèmes propriétaires. Une offre peut également ne pas mentionner une compétence thématisée.

Trois familles de compétences ressortent nettement dans les offres du cloud (figure 10).

**Plateformes et OS**

Linux, Windows et Amazon sont les plateformes et OS les plus fréquemment citées par les recruteurs. Linux est notamment présent dans les offres d'administrateurs cloud, d'ingénieurs développement ou d'ingénieurs devOps. Windows est souvent cité pour les administrateurs cloud, les ingénieurs devOps et les consultants. Amazon est plus fréquemment mentionné chez les ingénieurs devOps et les ingénieurs développement. Les technologies Android et IOS concernent presque exclusivement les ingénieurs développement. Salesforce est principalement demandé pour les postes de consultants.

Dans les offres, les recruteurs requièrent des ingénieurs commerciaux une expérience et des compétences informatiques sur les OS Linux, Windows et les environnements Salesforce et Amazon.

**Langages informatiques**

Sur l'ensemble des mots-clés relatifs aux langages, Java et SQL sont les plus fréquemment cités. Les quatre langages les plus fréquemment demandés à l'ingénieur développement sont Java, JavaScript, C# et Python. Les langages qui ressortent le plus pour l'ingénieur devOps sont shell, Python et Java. Shell et Python se démarquent nettement pour l'administrateur cloud.

### Réseaux, architectures et stockage

On observe une prédominance de la virtualisation quel que soit le métier. Ce sont ensuite les compétences liées à l'architecture réseau qui intéressent les

recruteurs. La maîtrise des protocoles est également demandée, notamment pour les ingénieurs développement, les ingénieurs devOps et les administrateurs.

#### EXEMPLE D'OFFRE D'EMPLOI

##### **Ingénieur système Linux/devOps (H/F)**

Nous cherchons un(e) Ingénieur Système Linux/devOps en Île-de-France. MISSION : maintien en condition opérationnelle des plateformes serveurs ; administration et optimisation des hyperviseurs de virtualisation ; participation à la définition et évolution du socle technique Linux ; participation au projet de migration vers le cloud (AWS, Azure) ; participation aux projets d'infrastructures (stockage, authentification, installation/migration de serveurs...) ; analyse et traitement des incidents niveau 3 ; traitement des demandes de services et de changement ; participation à la définition des architectures systèmes ; intégration de nouvelle plateforme applicative ; rédaction de procédures techniques et mise à jour du référentiel documentaire d'exploitation/administration ; veille technologique sur les nouvelles solutions ; conseil et proposition de solutions d'optimisation des infrastructures système. Compétences techniques requises : OS Linux (RedHat, Ubuntu), Unix (Solaris), cloud Virtualisation (KVM et XEN, Solaris Zones), Web server (Apache, Nginx), Automatisation de déploiement (Ansible, Fabric, Git) Serveurs d'application Java (Tomcat, JBOSS, Karaf), Administration globale serveur (gestion des disques, network, sécurité Scripting python, bash, shell. Autres compétences requises : capacité d'analyse, d'adaptation et d'autonomie. Ecoute et communication (orale et écrite). Esprit d'initiative et amélioration constante. Connaissance ITIL.

## FINALITÉ DES MÉTIERS DU *CLOUD* ANALYSÉS

### Administrateur *cloud*

**Missions** : assurer l'exploitation et la supervision d'infrastructures dans le *cloud* et d'environnements virtualisés, le maintien en condition opérationnelle des infrastructures *cloud*, l'évolution, l'optimisation de l'infrastructure et de ses composants.

**Principales compétences** : virtualisation, scripting, stockage, orchestration (moteurs de workflows & automation), OS et plateformes, réseau.

### Chef de projet *cloud*

**Missions** : assurer le pilotage de projets *cloud*, recueillir les besoins clients, évaluer les travaux à réaliser (périmètre, budget, planning, équipes à mobiliser), rédiger ou valider les cahiers des charges, effectuer le pilotage d'ensemble des travaux, coordonner l'ensemble des acteurs impliqués et des ressources, effectuer les bilans projets.

**Principales compétences** : précision, rigueur, qualités d'organisation et de planification, capacité d'écoute et aisance relationnelle, bonnes connaissances des technologies *cloud*.

### Architecte *cloud*

**Missions** : identifier les besoins et contraintes des clients, conceptualiser et concevoir les architectures et choisir les technologies les plus adaptées, expliquer et communiquer les décisions architecturales, prendre en charge le développement et l'intégration d'infrastructures *cloud*, durant les phases d'avant-vente accompagner les commerciaux et participer aux réponses à appel d'offres.

**Principales compétences** : écosystèmes propriétaires (composants principaux et distributions phares), infrastructures systèmes et virtualisation, middlewares, bases de données, capacité d'analyse, de conceptualisation et de synthèse, capacité d'écoute et de compréhension des attentes du client et de communication de solutions techniques.

### Consultant *cloud*

**Missions** : conseiller le client sur les choix techniques les plus adaptés en garantissant l'adéquation avec ses besoins, participer aux phases de design technique, réaliser les phases de spécifications techniques détaillées, accompagner le client dans la mise en place et la mise en production des solutions techniques, assurer le transfert de compétence.

**Principales compétences** : écosystèmes propriétaires (composants principaux et distributions phares), outils d'industrialisation des *clouds*, capacité d'analyse, de conceptualisation et de synthèse, capacité d'écoute et de compréhension des attentes du client et de communication de solutions techniques.

### Ingénieur commercial (*cloud*)

**Missions** : prospecter de nouveaux clients *cloud*, participer avec les consultants à la qualification des besoins client, collaborer avec les architectes sur l'élaboration des propositions techniques et commerciales, répondre aux appels d'offres, soutenir et argumenter ses choix devant le client, négocier et signer les contrats, assurer la gestion de la relation client en garantissant la bonne réalisation des contrats.

**Principales compétences** : capacité d'écoute, techniques de vente, élaboration d'une stratégie commerciale, capacité à communiquer, bonne connaissance des écosystèmes et technologies *cloud*.

### **Ingénieur devOps**

**Missions** : assurer le déploiement d'infrastructures et d'applications métier, l'automatisation des déploiements et des environnements, participer à l'optimisation des processus d'intégration continue, assurer le provisionning et la configuration des infrastructures *cloud*, participer à la gestion des incidents et des problèmes.

**Principales compétences** : agilité, bonne connaissance des architectures distribuées, expertise des outils de scripting, de gestion de la configuration, de gestion de pipelines, de centralisation des logs, de collecte et de visualisation des métriques, de containerisation et d'orchestration, connaissance des méthodes de management de projets agiles et des langages de développement référents du marché.

### **Ingénieur développement**

**Missions** : concevoir et réaliser des développements, créer des fonctionnalités logicielles, déployer les solutions développées, proposer des solutions d'amélioration, d'optimisation des systèmes, procéder à la mise en œuvre de ces solutions.

**Principales compétences** : coder avec rigueur, capacités analytiques, connaissance des méthodes de management de projets agiles.

### **Ingénieur virtualisation**

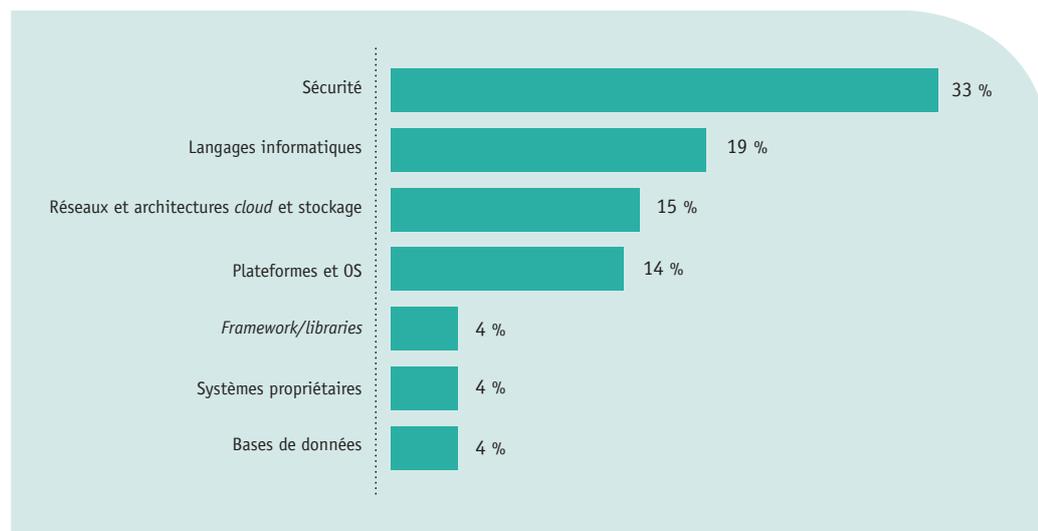
**Missions** : concevoir et mettre en place une architecture virtualisée, élaborer les préconisations des dossiers d'architecture, assurer le support des infrastructures de virtualisation.

**Principales compétences** : maîtrise des technologies de virtualisation, stockage, sauvegarde, scripting, rigueur, bon relationnel.

## LES OFFRES DE LA CYBERSÉCURITÉ : LA SÉCURITÉ EN PRIORITÉ

–Figure 11–

Compétences informatiques les plus fréquemment citées pour les offres en cybersécurité



Source : Apec 2018

 33 % des verbatims thématiques pour les métiers de la cybersécurité font mention de la compétence Sécurité. Total différent de 100 %, car une offre faisant mention par exemple de la compétence Bases de données peut également faire mention de la compétence Systèmes propriétaires. Une offre peut également ne pas mentionner une compétence thématisée.

Les recruteurs demandent avant tout des compétences techniques relatives à la sécurité (**figure 11**).

### Sécurité

C'est pour le poste de consultant en cybersécurité (40 % des offres du domaine cybersécurité) que les compétences relatives aux pare-feu et la supervision sont le plus demandées. Les offres mentionnent par ailleurs, pour ce métier, des cautions nécessaires en certifications, contrôles d'accès et cryptographie. De la part des chefs de projet (20 % des offres du do-

maine) et des ingénieurs commerciaux (18 %), c'est une connaissance en pare-feu et en supervision qui est le plus souvent attendue.

### Langages informatiques

Les langages informatiques qui ressortent le plus dans les offres pour tous les métiers, à l'exception des analystes cybersécurité, sont Java et Python. Pour les analystes cybersécurité, Python, Perl et shell sont les plus mentionnés. JavaScript est fréquemment mentionné pour l'architecte sécurité.

## EXEMPLE D'OFFRE D'EMPLOI

### Consultant-e sécurité (H/F)

Intégrer une équipe d'une dizaine d'auditeurs techniques pour la réalisation de missions d'audit et de tests d'intrusion, principalement pour des clients Grands Comptes sur Paris, parfois dans le reste de la France ou à l'international. [...] Test d'intrusion classique ou en Red Team, selon approche retenue. Externes depuis Internet. Périmètre technique (noms de domaines, plages d'adresses IP) ou fonctionnel (nom de société, marque, site, boutique en ligne). Internes : Noms de domaines, plages d'adresses IP Bureautique / Active Directory (élévation de privilèges). Ciblage d'actifs métiers (données métiers, financières, RH, etc.). Applicatifs : Applications Web (OWASP) Applications mobiles (Android, iOS, Windows Phone) Clients lourds (Windows, Linux, Mac) Objets connectés (systèmes / distributions embarqués) VoIP (IMS, SIP, etc.) Audit de configuration, toutes technos : Systèmes (Linux, Windows, AIX, Solaris, AS/400, etc.) Equipements réseau et de sécurité (pare-feu, routeurs, switches, etc.). Règles de filtrage de pare-feu (permissives, redondantes, masquées, etc.)

## FINALITÉ DES MÉTIERS DE LA CYBERSÉCURITÉ ANALYSÉS

### Analyste cybersécurité

**Missions** : évaluer les risques et les vulnérabilités des SI, identifier, analyser et qualifier les incidents de sécurité, analyser les niveaux de priorité, les risques et proposer des réponses appropriées, garantir les actions de correction (réponse aux incidents), escalader dans les délais vers les niveaux appropriés, assurer le reporting.

**Principales compétences** : réseaux, sécurité informatique, analyse de log (journaux d'événements système, réseau, applicatif), connaissance des OS, analyse de protocoles réseaux, langages de développement, autonomie, rigueur, certifications éditeurs/constructeurs.

### Architecte Sécurité

**Missions** : définir les architectures techniques sécurisées en réponse aux besoins du client, organiser et animer des ateliers techniques, choisir les meilleures solutions techniques, contribuer aux volets techniques des réponses commerciales en identifiant les meilleures solutions, produire les livrables documentaires et spécifications.

**Principales compétences** : architecture technique et fonctionnelle de SI, méthodes d'analyse de menace, capacité d'analyse, de conceptualisation et de synthèse, capacité d'écoute et de compréhension des attentes du client et de communication de solutions techniques.

### Chef de projet cybersécurité

**Missions** : mener à bien des projets cybersécurité, coordonner les intervenants du projet dans le respect des coûts et délais, définir et suivre les objectifs, assurer la communication entre les parties, assurer la planification des charges, la gestion des escalades, l'évaluation et la maîtrise des risques, la mise en place et le suivi des plans d'action correctives, participer à l'élaboration des solutions techniques en relation avec les architectes et consultants de l'équipe projet, garantir le suivi budgétaire du projet, assurer les reportings.

**Principales compétences** : méthodes de gestion de projet, bonnes connaissances des aspects techniques de sécurité des SI, des méthodes de gestion des risques, aisance relationnelle.

### Consultant en cybersécurité

**Missions** : conseiller et accompagner les clients sur leurs problématiques de cybersécurité, analyser les besoins opérationnels, réaliser des chantiers d'analyse de risques, participer à la définition de la politique sécurité des différents composants, rédiger des propositions techniques et commerciales.

**Principales compétences** : architectures réseaux, systèmes et applicatives des SI, sécurisation, capacité d'écoute et de compréhension des attentes du client et de communication de solutions techniques, référentiels de sécurité.

### Ingénieur commercial (cybersécurité)

**Missions** : créer et développer un portefeuille clients dans le domaine de la cybersécurité, intervenir chez les clients pour analyser leurs besoins, mener des actions de sensibilisation aux enjeux de la cybersécurité, négocier et contractualiser les prestations, piloter les contrats, garantir la qualité de la relation client.

**Principales compétences** : bonne connaissance des enjeux techniques de la cybersécurité, compétences commerciales.

### Ingénieur sécurité

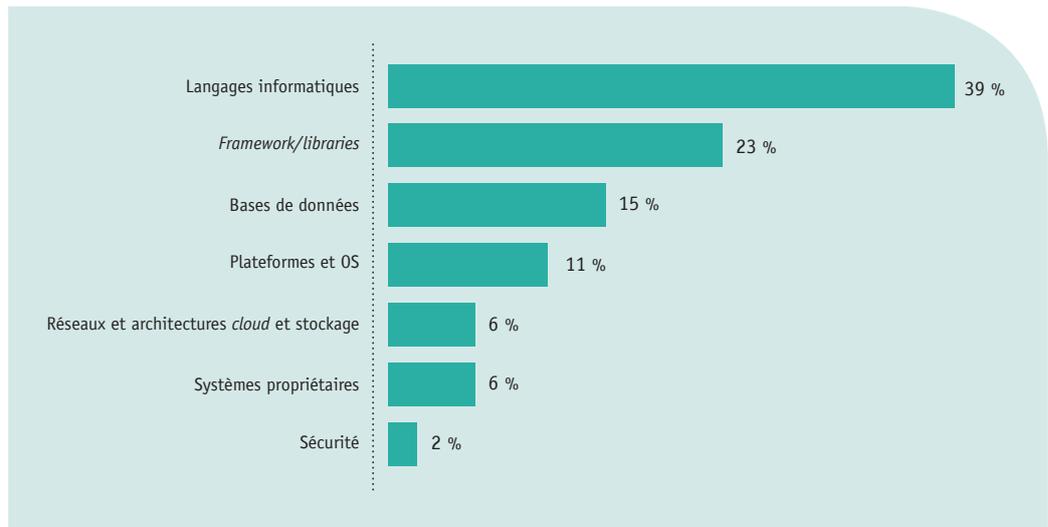
**Missions** : réaliser des missions d'audits techniques cybersécurité, élaborer des scénarios d'intrusion applicables aux systèmes visés, réaliser les tests d'intrusion et de recherche de vulnérabilité, élaborer les rapports de résultats et proposer les évolutions et corrections nécessaires, assurer la veille technologique sur les menaces de son domaine.

**Principales compétences** : hacking éthique, principes et outils d'intrusion, techniques de reverse engineering, analyse de vulnérabilités, produits de sécurité, méthodes d'analyse de menace, pratiques de pentesting (test de pénétration), connaissance des standards et solutions du marché sur l'IAM (Identity Access Management), le chiffrement et la signature des données.

## LES OFFRES *BIG DATA* : LA MAÎTRISE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION

–Figure 12–

Compétences informatiques les plus fréquemment citées pour les offres en *big data*



Source : Apec 2018



39 % des verbatims thématisés pour les métiers du *big data* font mention de la compétence langages informatiques. Total différent de 100 %, car une offre faisant mention par exemple de la compétence Bases de données peut également faire mention de la compétence Systèmes propriétaires. Une offre peut également ne pas mentionner une compétence thématisée.

Les compétences techniques le plus souvent mentionnées au sein des offres *big data* concernent principalement la maîtrise des langages informatiques et des framework/libraries. Viennent ensuite les aptitudes requises en matière de bases de données et de plateformes (figure 12).

### Langages informatiques

Les développeurs intégrateurs, qui représentent près de la moitié des offres sur le *big data*, sont davantage attendus sur Java que leurs homologues. Ceux-ci doivent surtout maîtriser Python. Scala, shell et C#, moins fréquemment cités, sont aussi des langages recherchés pour ces métiers. Shell est fréquemment cité pour les architectes *big data*.

### Frameworks, libraries

C'est surtout pour le métier de développeur-intégrateur

que les occurrences de mots-clés sont les plus nombreuses. Spark, Hadoop et AngularJS sont les plus fréquentes.

### Bases de données

Pour le développeur-intégrateur *big data*, MongoDB, NoSQL et Oracle ressortent le plus fréquemment. NoSQL est plus fréquemment mentionné pour les postes d'ingénieur data et de data scientist. Oracle et SQL Server sont prépondérants pour la majeure partie des autres métiers.

### Plateformes et OS

Linux est l'OS le plus fréquemment cité quel que soit le métier. Windows est souvent cité pour les métiers de développeur, d'architecte et de chef de projet, Microsoft Azure ressort davantage pour les consultants *big data*.

## EXEMPLE D'OFFRE D'EMPLOI

### Développeur *big data* Java (H/F)

Nous ne cherchons pas un fan mais un passionné de code et de data. Nous ne sommes jamais à court de challenges technologiques. C'est pourquoi nous voulons renforcer notre équipe de dev grâce à ton expérience et tes compétences.

**Missions** • Au sein d'une équipe Scrum : développer des solutions innovantes de récupération et d'analyse de données issues des principaux réseaux sociaux et des flux news • Concevoir, développer, tester • Contribuer au développement des compétences de l'équipe.

**Profil recherché** • Formation supérieure (Bac +4 minimum) en informatique • Minimum 3 ans d'expérience en Java • Très rigoureux, analytique, appétence pour la data • Agile, ouvert, curieux • Culture Linux • Une expérience NoSQL / *big data* serait un plus. Environnement technique • Java et Ruby on Rails • Git • MySql • Linux (Ubuntu) • Heroku / AWS / OVH / Google Cloud Platform.

## FINALITÉ DES MÉTIERS DU *BIG DATA* ANALYSÉS

### Architecte *big data*

**Missions** : définir et mettre en place des plateformes et solutions *big data*, être référent sur les technologies *big data* (assurer des missions d'expertise sur les architectures et conseiller les clients dans leur choix de solutions), assurer la veille technologique.

**Principales compétences** : parfaite maîtrise d'un écosystème *big data* référent (bases de données, frameworks et langages de programmation associés), bonnes connaissances en réseaux, système et infrastructures, capacité d'analyse, de conceptualisation et de synthèse, capacité de communication de solutions techniques.

### Chef de projet *big data*

**Missions** : réaliser le cahier des charges d'un projet *big data* (conception, design, modélisation), participer aux choix techniques en liaison avec les architectes, piloter et suivre les développements (estimer le temps de travail et les ressources nécessaires, établir les plannings, évaluer des risques, contrôler la qualité des développements, veiller au respect des délais), organiser la mise en production, effectuer le reporting.

**Principales compétences** : maîtrise des outils et méthodologies de gestion de projets, connaissance des méthodes agiles et des outils associés, connaissance des environnements techniques de développement *big data*.

### Consultant *big data*

**Missions** : analyser les besoins clients *big data*, définir les architectures applicatives et techniques nécessaires au traitement des données, concevoir des modèles de données, participer au développement et à l'implémentation des algorithmes de traitement, à la mise en production, rédiger la documentation associée, effectuer la veille technologique sur les nouvelles tendances autour de l'exploitation des données.

**Principales compétences** : maîtrise de l'ingénierie statistique, bonnes connaissances d'un écosystème *big data* référent (bases de données, frameworks et langages de programmation associés), capacité d'écoute et de compréhension des attentes du client et de communication de solutions techniques.

### Data analyst et data scientist

*Les frontières sont encore poreuses. Les recruteurs utilisent une terminologie qui dépend de la taille, de la structuration des équipes*

**Missions** : procéder à des analyses sur les approches statistiques possibles en relation avec des enjeux métiers, concevoir et déployer des modèles prédictifs, maintenir, améliorer et concevoir des algorithmes d'extraction d'information, traduire les données en leviers opérationnels, accompagner les développeurs jusqu'au déploiement en production des solutions, assurer une veille technologique.

**Principales compétences** : connaissance des outils de référence du datamining, des statistiques exploratoires, de la modélisation et de la prédiction, maîtrise d'un langage de manipulation de données, des bases de données du marché, capacité à vulgariser des concepts, esprit de synthèse, capacité à mener une veille active sur les méthodologies, librairies et technologies de manipulation de données.

### Développeur Intégrateur *big data*

**Missions** : assurer le pilotage des mises en production des solutions *big data*, optimiser et automatiser les processus de déploiement et de suivi en production des socles techniques et applicatifs (industrialisation des développements/livraisons/déploiements et tests), assurer le support auprès des développeurs.

**Principales compétences** : maîtrise des outils de livraison continue dans un environnement *big data*, connaissance d'un écosystème *big data* référent (bases de données, frameworks et langages de programmation associés), rigueur, excellent relationnel.

### Ingénieur data

**Missions** : définir et mettre en œuvre les traitements et l'analyse des données, proposer des améliorations sur les traitements et le stockage, collaborer directement avec les data scientists, analystes et architectes.

**Principales compétences** : maîtrise des frameworks *big data*, connaissance des méthodes de projet en mode agile.

### Ingénieur développement

**Missions** : analyser des spécifications techniques, concevoir et développer des applications, assurer les phases de tests, de recette, intégration et mise en production, participer aux démonstrations en fin de sprint, optimiser la performance des solutions.

**Principales compétences** : expertise sur l'un des langages de programmation de référence du marché, bonne connaissance des outils d'intégration Java, bon relationnel.

## –GLOSSAIRE–

(Sources : wikipédia, lebigdata.fr, Observatoire des métiers des Télécommunications)

### Compétences informatiques – bases de données

**MongoDB** : système de gestion de bases de données (SGBD) open source orienté documents. Il fait partie de la catégorie des bases de données dites NoSQL. MongoDB a été codé en langage de programmation C++.

**MySQL** : système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est distribué sous une double licence GPL (General Public License) et propriétaire. MySQL est une base de données open source propriété d'Oracle et intégrée à une offre de service plus large Oracle *Cloud*.

**NoSQL** : famille de systèmes de gestion de bases de données qui s'écarte du paradigme classique des bases relationnelles. On utilise ce système notamment pour de très grands ensembles de données distribuées.

**Oracle** : système de gestion de bases de données relationnelles qui, depuis l'introduction du support du modèle objet dans sa version 8, peut être aussi qualifié de système de gestion de bases de données relationnel-objet. Oracle propose également toute une gamme de services *cloud* et d'applications.

**PostgreSQL** : système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) open source concurrente d'Oracle.

**SQL Server** : système de gestion de bases de données en langage SQL incorporant entre autres un SGBDR (SGBD relationnelles) développé et commercialisé par la société Microsoft. Il fonctionne sous les OS Windows et Linux, mais il est possible de le lancer sur Mac OS via Docker.

### Compétences informatiques – systèmes propriétaires et frameworks

*En programmation informatique, un framework (appelé aussi cadre applicatif, cadre d'applications, cadriciel, socle d'applications ou encore infrastructure de développement) désigne un ensemble cohérent de composants logiciels structurels, qui sert à créer les fondations ainsi que les grandes lignes de tout ou d'une partie d'un logiciel (architecture). Un framework se distingue d'une simple bibliothèque logicielle. Une bibliothèque logicielle (library) est une collection de routines, qui peuvent être déjà compilées et prêtes à être utilisées par des programmes. Les bibliothèques sont enregistrées dans des fichiers semblables, voire identiques aux fichiers de programmes, sous la forme d'une collection de fichiers de code objet rassemblés accompagnée d'un index permettant de retrouver facilement chaque routine.*

**.NET Core** : framework open source de la technologie Microsoft

**AngularJS** : framework développé par Google

**Hadoop** : framework libre et open source écrit en Java destiné à faciliter la création d'applications distribuées

**Node.js** : framework libre en JavaScript orienté vers les applications réseau

**React** : aussi appelé React.js ou ReactJS, est une bibliothèque JavaScript libre développée par Facebook

**Spark** : framework open source, renvoie aux mots-clés : « Apache », « tomcat », « maven », « kafka », « spark », « apache spark », « application tomcat », « apache tomcat », « développement maven », « hadoop spark », « spark streaming ». Il est aujourd'hui positionné comme un des principaux concurrents d'Hadoop, sa vitesse de traitement étant considérée comme plus rapide.

**Jenkins** : outil logiciel d'intégration continu. Il s'agit d'un logiciel open source, développé à l'aide du langage de programmation Java. Il permet de tester et de rapporter les changements effectués sur une large base de code en temps réel.

## Compétences informatiques – langages informatiques<sup>2</sup>

**C** : langage de programmation impératif et généraliste. Inventé au début des années 1970 pour réécrire UNIX, C est devenu un des langages les plus utilisés.

**C#** (C sharp [si.p] en anglais) : langage de programmation orienté objet, commercialisé par Microsoft depuis 2002 et destiné à développer sur la plateforme Microsoft .NET.

**C++** : langage de programmation compilé permettant la programmation sous de multiples paradigmes.

**Java** : langage de programmation. La particularité et l'objectif central de Java est que les logiciels écrits dans ce langage doivent être très facilement portables sur plusieurs systèmes d'exploitation tels que Unix, Windows, Mac OS ou GNU/Linux, avec peu ou pas de modifications.

**JavaScript** : langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs avec l'utilisation de Node.js.

**Matlab** : langage de programmation de quatrième génération émulé par un environnement de développement du même nom ; il est utilisé à des fins de calcul numérique.

**Perl** : langage de programmation créé par Larry Wall en 1987 pour traiter facilement de l'information de type textuel.

**Python** : langage de programmation objet, multi-paradigme et multiplateformes. Il favorise la programmation impérative structurée, fonctionnelle et orientée objet.

**Scala** : langage de programmation multi-paradigme conçu à l'École polytechnique fédérale de Lausanne pour exprimer les modèles de programmation courants dans une forme concise et élégante.

**Shell** : un shell, quel qu'il soit, peut exécuter des commandes prises dans un fichier. Un fichier contenant des commandes pour le shell est appelé un script. C'est en fait un programme écrit dans le langage du shell.

**SQL** : langage informatique normalisé servant à exploiter des bases de données relationnelles.

2. Cette liste n'est naturellement pas exhaustive. Pour être complet il faudrait aussi lister des langages comme Ruby et aussi Elixir qui intègrent des sous-systèmes pour le calcul distribué et le multi-threading. Sans oublier PHP qui est encore extrêmement utilisé dans le monde du web pour la création de sites. Cette liste correspond donc aux langages les plus cités dans les annonces qui font l'objet de cette étude sur la période considérée.

3. Par commodité et au regard de son importance dans les annonces étudiées, Salesforce est ici mentionné comme plateforme alors qu'il relève plus de la catégorie CRM en mode SaaS.

4. Par commodité et au regard de son importance dans les annonces étudiées SharePoint est ici mentionné comme plateforme alors qu'il relève plus de la catégorie outil de GED en mode Cloud.

## Compétences informatiques – plateformes et OS

**Amazon (aws), Microsoft Azure, Salesforce<sup>3</sup>** sont des plateformes. Une Plateforme en tant que Service (PaaS) est un service *cloud* computing permettant aux entreprises d'externaliser l'hébergement des outils logiciels et matériels de développement d'applications. Parmi les principales fonctionnalités proposées par les fournisseurs de PaaS, on dénombre le système d'exploitation, l'environnement de programmation, le système de gestion de base de données, le logiciel de serveur, le support, le stockage, l'accès réseau, les outils de design et de développement, et l'hébergement.

**Android, IOS, Linux, Windows** sont des systèmes d'exploitation (souvent appelés OS - de l'anglais « operating system »). L'OS est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.

**Sharepoint<sup>4</sup>** : série de logiciels pour applications Web et portails développée par Microsoft. Les fonctionnalités des produits SharePoint sont la gestion de contenu, les moteurs de recherche, la gestion électronique de documents, les forums, la possibilité de créer des formulaires et des statistiques décisionnelles. Cet outil permet de structurer les ressources de l'entreprise en les classant par type, afin de créer des arborescences.

## Compétences informatiques – réseaux et architectures *cloud* et stockage

**Architecture** : désigne la structure générale inhérente à un système informatique, l'organisation des différents éléments du système (logiciels et/ou matériels et/ou humains et/ou informations) et des relations entre les éléments. Cette structure fait suite à un ensemble de décisions stratégiques prises durant la conception de tout ou partie du système informatique, par l'exercice d'une discipline technique et industrielle du secteur de l'informatique dénommée elle aussi architecture, et dont le responsable est l'architecte informatique.

Renvoie aux mots-clés : « architectures réseau WAN (*Wide Area Network*) / LAN (*local Area Network*) », « LAN », « WAN », « DNS (*Domain Name System*) », « optimisation WAN », « solutions d'infrastructures LAN / WAN », « infrastructures LAN / WAN »

**Procédures** : renvoie aux mots-clés : « ims networks », « préparer les évolutions des réseaux mobiles », « réseaux mobiles ». Se réfère aux activités, méthodes (comme la surveillance réseau) permettant de définir la gestion des réseaux informatique.

**Protocole** : renvoie aux mots-clés : « protocoles réseaux », « connaissance des protocoles », « protocoles de communication », « protocole IP », « protocoles réseaux TCP », « maîtrise des protocoles », « protocoles internet », « protocoles wifi », « mise en place de protocoles de sécurité », « connaissance des protocoles de télécommunication », « décodage des protocoles », « protocole de recette ». C'est une série d'étapes à suivre pour permettre une communication harmonieuse entre plusieurs ordinateurs ou périphériques reliés en réseau.

**Routage** : renvoie aux mots-clés : « routage », « proxy », « protocoles de routage », « routage dynamique ». C'est le mécanisme par lequel des chemins sont sélectionnés dans un réseau pour acheminer les données d'un expéditeur jusqu'à un ou plusieurs destinataires.

**Stockage** : renvoie aux mots-clés : « san », « réplication », « solution de réplication », « outils de systèmes de type réplication », « systèmes de type réplication ». Serveur de fichier autonome, relié à un réseau dont la principale fonction est le stockage de données en volume centralisé pour des clients réseau hétérogènes.

**Virtualisation** : renvoie aux mots-clés : « virtualisation », « technologies docker », « technologies de virtualisation », « virtualisation vmware », « solutions de virtualisation », « environnements de virtualisation », « outils de virtualisation », « plateformes de virtualisation », « infrastructures de virtualisation », « expérience en virtualisation », « expertise en virtualisation », « compétences de virtualisation », « virtualisation de services réseau », « connaissance des architectures de virtualisation », « maîtriser un outil de virtualisation / conteneur ». C'est un mécanisme informatique qui consiste à faire fonctionner plusieurs systèmes, serveurs ou applications, sur un même serveur physique.

## Compétences informatiques – sécurité

**Certifications** : ISO, Anssi, Cisco, etc. Renvoie à la fois à des normes, à des constructeurs ou éditeurs, des méthodologies.

**Contrôle d'accès** : désigne les différentes solutions techniques qui permettent de sécuriser et gérer les accès logiques à un système d'information.

**Cryptographie** : une des disciplines de la cryptologie permettant de s'assurer de la confidentialité, l'authenticité, l'intégrité.

**Pare-feu** : logiciel permettant de faire respecter la politique de sécurité du réseau, celle-ci définissant quels sont les types de communication autorisés sur un réseau informatique. Il surveille et contrôle les applications et les flux de données.

**Supervision** : renvoie aux mots-clés : « étude de vulnérabilité », « connaissance des vulnérabilités », « outils de surveillance », « détection d'intrusion », « surveillance de la sécurité », « audit de code », « connaissance des vulnérabilités propres à ces systèmes ».

## – MÉTHODOLOGIE –

Cette étude a été réalisée en partenariat avec l'Observatoire des Métiers des Télécommunications. L'Observatoire des métiers des télécommunications est un organisme du dialogue social de la branche instauré par HumApp (anciennement UNETEL-RST) et les organisations syndicales de salariés dans le cadre de la convention collective nationale des télécommunications. Sa mission principale relève de la réflexion prospective autour de l'évolution du secteur des télécommunications et ses impacts métiers et compétences.

Les résultats présentés ici s'appuient sur :

- une analyse quantitative des offres parues à l'Apec en 2017. Une liste de mots-clés a permis d'identifier et de classer les métiers analysés.
- une analyse qualitative (exploitation de données textuelles) basée sur une analyse détaillée des champs sémantiques (réalisée *via* la plateforme d'analyse lexicale Synomia), les offres ont été étudiées à travers la génération de mots-clés et en fonction de leur fréquence d'apparition. Plusieurs thématiques ont été constituées à partir de ces mots-clés : les compétences informatiques, comportementales et transversales, académiques.

Toutes les études de l'Apec sont disponibles sur le site

[www.cadres.apec.fr](http://www.cadres.apec.fr), rubrique observatoire de l'emploi

© Apec, 2018

Cet ouvrage a été créé à l'initiative de l'Apec, Association Pour l'Emploi des Cadres, régie par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901. Il est publié sous sa direction et en son nom. Il s'agit d'une œuvre collective, l'Apec en a la qualité d'auteur.

L'Apec a été créée en 1966 et est administrée par les partenaires sociaux (MEDEF, CPME, U2P, CFDT Cadres, CFE-CGC, FO-Cadres, CFTC Cadres, UGICT-CGT).

*Toute reproduction totale ou partielle par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation expresse et conjointe de l'Apec, est strictement interdite et constituerait une contrefaçon (article L122-4 et L335-2 du code de la Propriété intellectuelle).*



[www.apec.fr](http://www.apec.fr)

ISBN 978-2-7336-1116-6

JUILLET 2018

Cette étude a été réalisée par la direction données, études et analyses de l'Apec, en partenariat avec l'Observatoire des Métiers des Télécommunications.  
*Pilotage de l'étude* : Maïmouna Fossorier.  
*Analyse et rédaction* : Tifany Descamps, Sylvie Hestin, Cristina Turlueanu.  
*Maquette* : Daniel Le Henry.  
*Directeur données, études et analyses* : Pierre Lamblin.

ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES

51 BOULEVARD BRUNE – 75689 PARIS CEDEX 14

POUR CONTACTER L'APEC

**0 809 361 212** Service gratuit + prix appel

DU LUNDI AU VENDREDI  
DE 9H À 19H