



# – LES MÉTIERS DE LA DATA

**Zoom sur sept métiers qui placent les données au cœur de leur activité –**

OCTOBRE 2020

## **La révolution numérique a fait rentrer nombre d'entreprises dans l'ère du big data**

- > Le volume croissant des données disponibles, leur variété et la rapidité avec laquelle elles sont créées et échangées, ont fait basculer nombre d'entreprises dans l'ère du big data.
- > Le big data joue un rôle de plus en plus stratégique pour les entreprises : l'exploitation des données permettant notamment d'assurer un meilleur suivi de leur performance, d'analyser les comportements des consommateurs, d'identifier des opportunités de marché...

## **Les entreprises ont besoin de mobiliser des compétences spécifiques pour tirer profit au mieux des données**

- > Celles-ci relèvent de trois champs distincts : celui de la collecte et du stockage des données, celui du traitement et de la modélisation des données, et celui de la protection des données
- > En tout ce sont 7 métiers qui placent les données au cœur de leur activité et qui sont décrits dans ce document.



## 03 LA DATA : ENJEUX ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES

Un enjeu de compétitivité pour les entreprises  
Vers des organisations *data centric*  
Trois familles de métiers au coeur de l'univers de la donnée  
*Fiche métier - Chief data officer – data manager*

## 10 LA COLLECTE ET LE STOCKAGE DES DONNÉES

La contrainte du volume croissant de données  
Les contraintes utilisateurs et réglementaires  
Le rôle élargi de l'architecte data et du *data engineer*  
*Fiche métier - Architecte big data*  
*Fiche métier - Data engineer*

## 19 LE TRAITEMENT ET L'ANALYSE DES DONNÉES

Une activité commune aux *data scientists* et *data analysts*  
Mais les types d'analyses qu'ils produisent diffèrent  
*Fiche métier - Data analyst*  
*Fiche métier - Data scientist*

## 28 LA PROTECTION ET LA SÉCURISATION DES DONNÉES

Un renforcement des dispositifs réglementaires en matière de protection des données  
Une hausse des cyberattaques  
Le rôle clé des consultants cybersécurité et des délégués à la protection des données (DPO)  
*Fiche métier - Délégué-e à la protection des données (DPD/DPO)*  
*Fiche métier - Consultant-e en cybersécurité*

## MÉTHODOLOGIE

Cette étude repose sur une analyse qualitative (une douzaine de témoignages de cadres ont été obtenus) et quantitative, via l'analyse d'offres d'emploi cadre parues sur *apcc.fr* entre 2017 et 2019, soit avant la crise sanitaire. Les extractions ont été faites sur la base des intitulés de métiers.

# –LA DATA : ENJEUX ET COMPÉTENCES RECHERCHÉES–

Le volume croissant des données disponibles, leur variété sans cesse élargie, et la rapidité avec laquelle elles sont créées et sont susceptibles de générer elles-mêmes de la donnée, ont fait basculer nombre d'entreprises dans l'ère du big data.

Aujourd'hui, la donnée est en effet partout, permettant aux entreprises d'accroître le suivi de leur performance via des indicateurs toujours plus nombreux, d'analyser des comportements clients et par là même d'identifier des opportunités de marché.

Dans ce contexte, les entreprises ont besoin de mobiliser des compétences spécifiques pour collecter les données, les stocker, les modéliser ou encore les protéger.

L'objectif de cette étude est donc de présenter l'univers des métiers et familles de métiers qui placent la data au cœur de leur activité.



## – UN ENJEU DE COMPÉTITIVITÉ POUR LES ENTREPRISES –

Qu'il s'agisse d'informations nominatives, postales ou bancaires sur leurs prestataires, leurs clients, leurs partenaires, leurs salariés, les entreprises ont toujours amassé des données. Et elles les ont toujours utilisées comme données de gestion : pour la paie, les facturations, les recouvrements... De même, le référencement de produits est toujours passé par l'attribution et l'enregistrement de codes, de numéros. Mais aujourd'hui, avec l'afflux massif de données, la multiplication de solutions de collecte, de stockage et les possibilités accentuées de traitement en temps réel, les entreprises se voient offrir des opportunités nouvelles.

Voilà quelques exemples non exhaustifs :

- Dans le secteur du e-commerce comme dans celui des transports, les données recueillies sur Internet permettent aujourd'hui aux entreprises d'analyser et de modéliser les comportements d'usagers et de consommateurs. À travers une meilleure compréhension et une meilleure prise en compte de l'expérience client, elles sont désormais en mesure de fournir à chacun d'eux des recommandations et des services personnalisés. Aussi les données sont devenues stratégiques pour piloter la satisfaction client et le service après-vente, mais aussi pour limiter le nombre d'inventus, et réduire des pertes potentielles. La possibilité de réévaluer des prix en temps réel s'est également fait jour pour ces entreprises utilisatrices.

- Du côté de la finance, les données sont aussi utilisées pour détecter en temps réel des suspicions de fraude, permettant aux opérationnels (agents bancaires, contrôleurs permanents...) d'être immédiatement informés et d'activer sans délai les procédures qui doivent l'être.

- Quant au domaine assurantiel, il mise sur la *blockchain*<sup>1</sup> pour réduire les frais de gestion associés à la résolution de cas simples. Typiquement, un individu ayant souscrit une assurance annulation voyage pourrait bientôt se voir automatiquement dédommagé dès lors que son vol ou son train accuse un retard ou est annulé. Cette facilité serait rendue possible dès lors que toutes les données impliquant chacune des parties se mettent automatiquement en relation les unes avec les autres.

- Dans le domaine de la santé, ce sont toutes les applications et les objets connectés qui offrent des opportunités nouvelles<sup>2</sup> : surveillance en temps réel de patients atteints de pathologies chroniques, prévention des risques...

- L'industrie profite elle aussi pleinement de l'arrivée des objets connectés. Par exemple, l'implémentation de capteurs, dans les outils de production, permet aujourd'hui à nombre d'acteurs d'améliorer la sécurité et la maintenance sur leurs sites<sup>3</sup>. Grâce au recueil et à l'analyse automatisée des données ainsi transmises, la prédiction des pannes se banalise, avant même qu'elles ne se produisent.

1. La *blockchain* est une technologie permettant de stocker et de transmettre des informations de manière sécurisée et décentralisée, offrant ainsi une rapidité des transactions et des gains de productivité.

2. *Les métiers de l'assurance*, Apec-Oema, 2019.

3. *Usine du futur, bâtiment du futur. 12 métiers en émergence*, Apec-Cesi, 2019.

• Enfin, le secteur de la construction n'est pas en reste. Aujourd'hui, ce sont toutes les données relatives au cycle de vie d'un bâtiment qui sont centralisées sur des maquettes numériques et partagées avec les différentes parties concernées : constructeurs, architectes, ingénieurs, maîtres d'ouvrage, promoteurs. Ce que l'on appelle « le BIM<sup>4</sup> » offre ainsi des avantages multiples comme : garantir une meilleure collaboration entre chacun des acteurs, vérifier si un projet de construction respecte les critères financiers, les contraintes fonctionnelles et environnementales, ou encore suivre en temps réel l'acheminement des matériaux utiles à la construction et anticiper leur obsolescence.

Tous ces usages sont rendus possibles à la double condition d'une prise de conscience des acteurs quant à la valeur des données détenues et/ou recueillies et de leur capacité à les traiter grâce à des compétences spécifiques.

## VERS DES ORGANISATIONS DATA CENTRIC

Certaines entreprises s'orientent alors de plus en plus vers des organisations dites *data centric*, avec la constitution d'équipe et/ou mobilisation de compétences techniques dédiées, ou *via* l'acquisition de technologies et d'outils spécifiques... La dissémination d'une culture des données dans les entreprises est également importante : elle concerne toutes les fonctions cadres qui doivent être accompagnées dans le développement de ces nouvelles compétences.

Toutes les entreprises ne se situent pas au même niveau de maturité en la matière. Celui-ci est fortement corrélé au secteur d'activité et à la taille de l'entreprise. Ainsi, si les banques, les assurances, les télécoms, la grande distribution et les gros donneurs d'ordres de l'industrie ont pris le pas de cette approche, c'est moins le cas des petites entreprises pour lesquelles l'intérêt du *big data* peut paraître moindre. Et si l'invest-

tissement de départ peut être important, les entreprises « engagées dans la data » ont compris que l'usage de la donnée permet de maintenir leur compétitivité sur le marché.

## TROIS FAMILLES DE MÉTIERS AU CŒUR DE L'UNIVERS DE LA DONNÉE

Tirer profit des données présuppose de mobiliser plusieurs sortes de compétences. Celles-ci peuvent être internalisées ou externalisées, et relever des domaines informatiques, statistiques, juridiques, etc. Pour cela, les entreprises organisent leur activité dans un jeu de contraintes technologiques qui se veut de plus en plus fort. Le volume, la variété des données et leur vélocité (les données devant être exploitées de plus en plus rapidement) leur imposent des défis à relever, et ce au même titre que les normes réglementaires qui ne cessent de se renforcer. Les activités de « la data » s'organisent en 3 grandes familles de métiers <sup>1</sup>. Tous ces domaines sont souvent interdépendants dans les entreprises, principalement de grande taille, toutes les parties prenantes avançant ensemble main dans la main selon les projets <sup>2</sup>.

Signe de l'importance que revêt aujourd'hui l'univers de la donnée, on voit apparaître dans les entreprises des *chiefs data officer* (CDO) pour assurer le management des données et coordonner ces différentes activités. Dotés d'une vue d'ensemble et d'une vision stratégique et de plus en plus présents au sein des comités de direction, ils font le pont entre les équipes techniques et les équipes utilisatrices (services marketing, production, comptabilité...), permettant ainsi aux entreprises de tirer profit au mieux des opportunités qui leur sont offertes à l'ère du *big data*. Aussi, pour la majorité de ces métiers, la progression du nombre d'offres d'emploi publiées sur [apec.fr](http://apec.fr) entre 2017 et 2029 est très nettement positive <sup>3</sup>.

4. *Building information modeling* ou maquette numérique.

5. Le principe du *machine learning* est de mettre à disposition d'une machine, un jeu de données duquel elle peut « apprendre » (par exemple : habitudes d'achats de clients, patterns de fraude, etc.) sans avoir besoin de les programmer explicitement. L'apprentissage de la machine se fait alors de manière automatique.

## Structuration des métiers de la donnée



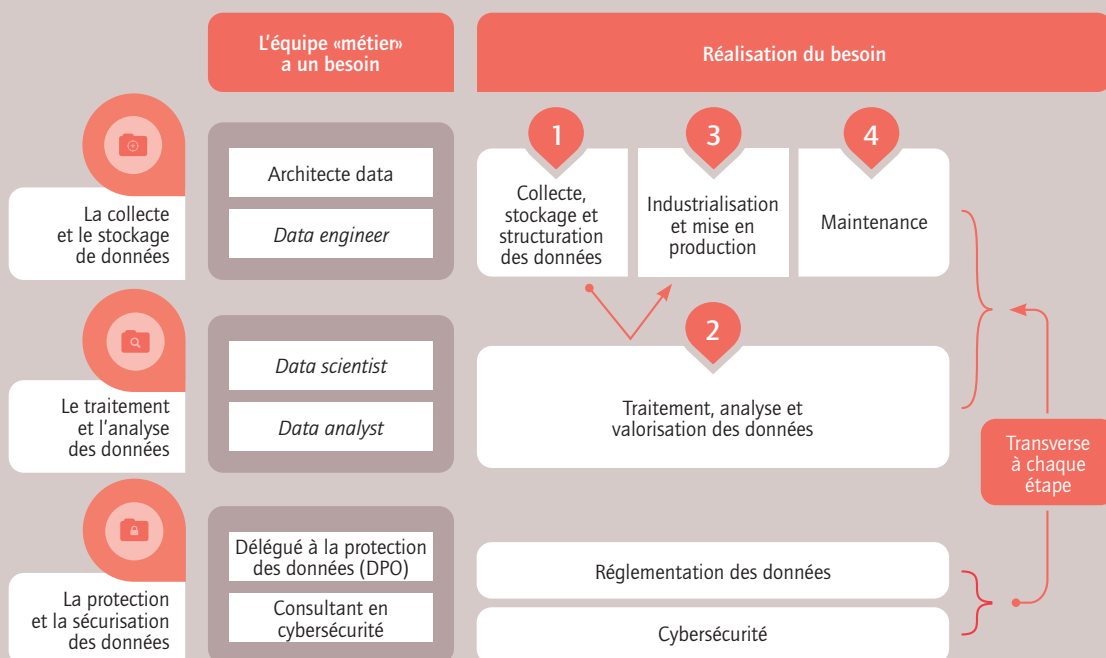
Lorsqu'un besoin apparaît à un niveau opérationnel ou au niveau du pilotage de l'entreprise, l'équipe cliente se tourne vers son équipe « data » lorsque celle-ci est constituée. Formée d'architectes data et de *data engineers*, cette dernière assure la collecte et le stockage des données répondant à ces besoins ; les premiers préconisant et homogénéisant des solutions techniques que les seconds développent ensuite.

Une fois les données collectées, vient le temps du traitement et de l'analyse des données. Les données sont mises à disposition des *data scientists* et des data analysts qui les restructurent si besoin. Les premiers construisent alors des modèles de *machine learning*<sup>5</sup>, qui sont ensuite industrialisés, tandis que les seconds élaborent les tableaux de bord, produisent des modèles statistiques à partir de nombreux d'indicateurs...



Deux autres métiers entrent également en jeu quand il s'agit d'utiliser les big data. Ils concernent la protection et la sécurité des données, et font intervenir des délégués à la protection des données (DPO) ou assimilés, et des spécialistes de cybersécurité. Ils vont travailler de manière transverse avec toutes les équipes utilisatrices des *big data* afin de s'assurer que les solutions développées sont garantes des normes de sécurité et du règlement général européen de protection des données (RGPD).

## Cartographie des familles de métiers et métiers de la donnée



Source : Apec, 2020.

## Nombre d'offres d'emploi cadre publiées par métier sur apec.fr et leur évolution depuis 2017

Domaine d'intervention	Métier	Fiche métier	Nombre d'offres en 2019	Progression du nombre d'offres entre 2017 et 2019
Management de la donnée	Chief data officer	1	254	+25%
Collecte et stockage	Architecte data	2	144	-8%
	Data engineer	3	1 005	+76%
Traitement et analyse	Data analyst	4	677	+70%
	Data scientist	5	964	+55%
Protection et sécurité	Data protection officer	6	145	+107%
	Consultant-e en cybersécurité	7	588	+78%

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

L'objet de ce document est d'apporter un nouvel éclairage nouveau sur ces métiers dont l'activité est entièrement dédiée à la data, à sa collecte, son traitement, sa sécurisation... Quelles sont les missions qui leur sont asso-

ciées ? Quels sont pour chacun d'eux les types de profils recherchés par les entreprises, tant en termes de diplôme, d'expérience que de compétences ? Quelles sont aussi les mobilités possibles vers et depuis ces métiers ?



# — CHIEF DATA OFFICER - DATA MANAGER —

## INTITULÉS SECONDAIRES

Responsable des données • Responsable de la stratégie data • Responsable de la gouvernance des données  
• Responsable *data management* • *Data manager officer* • *Data officer*

Le-la chief data officer (CDO) ou data manager assure la gouvernance des données et accompagne la transformation digitale de l'entreprise.

#RGPD

#cartographie des données

#data science

#business intelligence



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### PILOTER LA STRATÉGIE DE DATA MANAGEMENT

- › Animer la gouvernance opérationnelle des données
- › Organiser la stratégie de collecte des données, qu'elles soient proprement internes à l'entreprise ou qu'elles appartiennent à des fournisseurs, clients ou partenaires. Le cas échéant, impulser des stratégies d'achat auprès des fournisseurs de données
- › Permettre aux différentes directions et différents services de l'entreprise d'accéder à ces données
- › Assurer la vulgarisation et la promotion de la stratégie en matière de données de l'entreprise

### ASSURER LA QUALITÉ, LA FIABILITÉ ET LA CARTOGRAPHIE DES DONNÉES

- › Structurer, cartographier et normaliser les données utiles au positionnement stratégique de l'entreprise, en s'appuyant sur des modèles et systèmes d'intelligence économique
- › Garantir la qualité des données, en assurer la fiabilité et la cohérence
- › Auditer les processus de sécurisation des données du point de vue technique et organisationnel
- › Assurer la maîtrise du cycle de vie de la donnée ainsi que la capitalisation des cas d'usages
- › Contrôler le bon usage de la donnée au vu des différentes réglementations
- › Assurer une veille permanente sur les évolutions technologiques et l'état de l'art dans ce domaine



## PROFIL

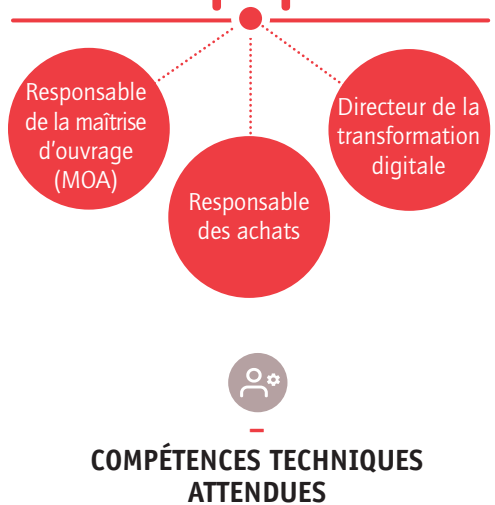
### DIPLÔMES REQUIS

- › De niveau Bac +5
- Master 2 en management, marketing, gestion, etc.
- Ingénieur en management
- École supérieure de commerce ou de gestion

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

Cinq ans dans le domaine de la data ou dans la gestion de projets transverses sont souvent requis.

## RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE



## COMPÉTENCES TECHNIQUES ATTENDUES

- ⊕ Maîtrise du management de projets agiles
- ⊕ Bonne maîtrise des réglementations sur la protection des données (RGPD)
- ⊕ Connaissance des contraintes réglementaires spécifiques liées au domaine d'activité de l'entreprise
- ⊕ Connaissance en stratégie marketing et intelligence économique
- ⊕ Connaissance des outils de cartographie des données
- ⊕ Maîtrise des principes d'analyse statistique et connaissance des logiciels de *business intelligence* (Access, VBA, etc.)
- ⊕ Connaissance dans l'administration, la modélisation et la sécurisation des données

## ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES

P-1

- ⊕ Chef-fe de projet marketing digital
- ⊕ Chef-fe de projet fonctionnel web

P+1

- ⊕ Responsable de la maîtrise d'ouvrage (MOA)

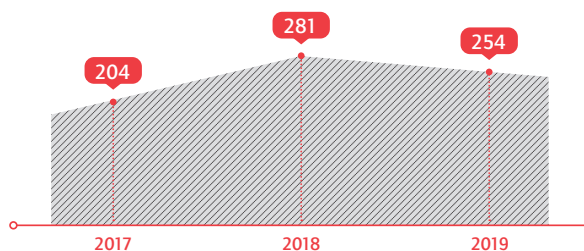
## CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES DE SAVOIR ÊTRE ATTENDUES



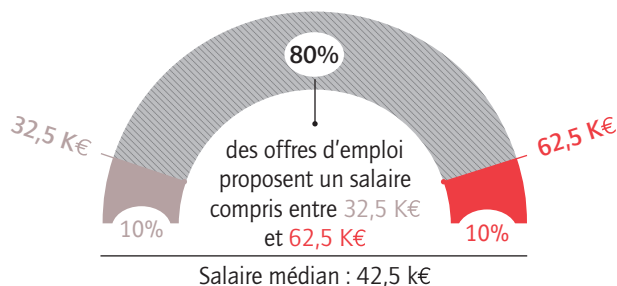
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Évolution du nombre d'offres de CDO / data manager



### Rémunération brute, annuelle proposée en 2019



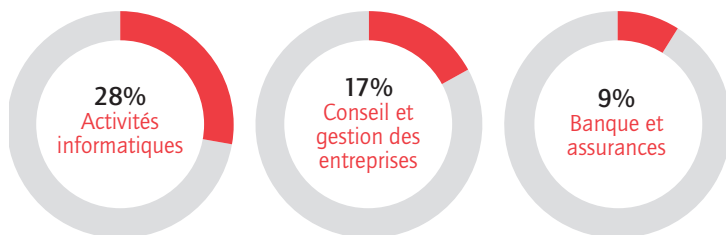




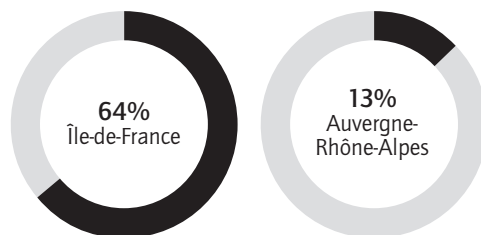
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 2 des régions qui recrutent en 2019



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

**Data manager - H/F**  
Industrie de l'automobile, de l'aéronautique et autre transport

Salaire à négocier - Cherbourg

*Vos missions : participer à l'élaboration de contrôles qualité (complétude/cohérence) sur les données du système d'information ; avoir un rôle actif dans la gestion de l'intégrité des données des solutions, identifier les anomalies, proposer des plans de corrections et participer à leur mise en place ; mettre en place le reporting pour le pilotage (du stratégique à l'opérationnel) ; s'assurer du respect des référentiels métiers et des méthodes outillées définies, par le biais du data management ; participer à l'amélioration des systèmes d'information (avec les responsables méthodes) ; formaliser les méthodes concernant son activité ; développer, mettre en place des outils visant à favoriser l'activité de data management.*

**Chief data officer - H/F**  
Tourisme, loisirs

Entre 40 et 50 k€ - Lille

*Votre mission en quelques mots : manager et expert en stratégie et pilotage de projets data, vous êtes chargé-e d'orchestrer la transition digitale de l'agence en cohérence avec une stratégie de communication globale. Chef-fe d'équipe, vous assurez le management d'une petite équipe de 3 personnes et participez à l'accompagnement de porteurs de projets touristiques suivis par l'agence.*

*Intégré-e à l'équipe de direction, vous participez au pilotage stratégique de l'agence et contribuez à la co-construction de l'ensemble de ses process. Vous contribuez à la transformation de l'agence vers un rôle d'acteur de référence sur l'ingénierie touristique. Vous avez une forte capacité à identifier, analyser et expliciter les aspects stratégiques de la gestion des données tout en sachant lui donner une réalité opérationnelle pour insuffler en direction des clients et des partenaires de l'agence les évolutions nécessaires à leur transition digitale.*

*Le profil idéal pour postuler : vous possédez une bonne connaissance des écosystèmes technologiques et des outils du big data et de la data science. Vous avez également de très bonnes connaissances en stratégie de communication et en webmarketing. Dynamique, volontaire, vous avez une première expérience dans ce type de poste.*

# —LA COLLECTE ET LE STOCKAGE DES DONNÉES—

Les données du *big data* sont constituées de nombreuses sources, qu'elles soient internes ou externes à l'entreprise. Il peut s'agir de données chiffrées, textuelles, de sons, d'images ou vidéo, pouvant être acheminées par divers moyens : par des objets connectés, des capteurs, des ventes en ligne, des e-mails, etc. Sans solution de stockage appropriée, ces données restent inexploitable. Leur collecte, leur stockage et leur structuration sont donc indispensables à leur analyse et à leur mise en valeur. La réalisation de l'ensemble de ces tâches repose sur deux métiers : les *data engineers* et les architectes data, ceux-ci devant répondre à plusieurs défis communs, qu'ils-elles travaillent en interne ou en tant que consultant-e-s.

## — LA CONTRAINTE DU VOLUME CROISSANT DE DONNÉES —

Face à un afflux massif de données, les anciennes logiques de stockage et de manipulation de données sont devenues obsolètes, coûtant trop cher et générant des temps de traitement trop longs. Aussi, de nouvelles solutions ont été conçues pour faire face à ces problématiques. Entre autres, la distribution des bases de données sur différents serveurs a démultiplié la puissance de stockage, et a permis de paralléliser les traitements et d'en augmenter ainsi la vitesse. La gestion de ces systèmes distribués est une des missions des *data engineers* et des architectes data.

« Les données aujourd'hui sont dans des volumes qui sont très importants, ça dépend bien sûr des entreprises, mais souvent il y a besoin de penser les logiciels de manière très élastique et capables de se déployer sur plusieurs machines en même temps pour amplifier le trafic des données et répondre dans des temps acceptables »

Expert métier

*Data engineers* et architectes data évoluent dans un écosystème technologique en constante mutation, avec un nombre de logiciels et de solutions open source ou propriétaires qui ne cessent d'augmenter. Animé-e-s par une volonté d'optimiser au mieux les capacités de collecte et de stockage, voire de les rendre moins coûteuses, ils-elles assurent à ce titre une veille technologique pour s'informer des dernières solutions mises sur le marché.

## — LES CONTRAINTES UTILISATEURS ET RÉGLEMENTAIRES —

La constitution des plateformes de données et leur enrichissement relèvent également de ces métiers. Les plateformes de données contiennent les données avant et après leur structuration, celles-ci pouvant être stockées sur des serveurs en local ou dans le cloud.

Il en va de même de leur structuration à des fins opérationnelles. Croiser plusieurs sources de données et les agréger sont des étapes qui permettent de les fiabiliser et rendent leur analyse pertinente. Une fois structurées, les bases de données sont alors créatrices de valeur. L'industrialisation de ces processus de structuration échoit également aux architectes data et *data engineers*, après avoir recueilli et analysé les besoins des équipes utilisatrices.

« Notre rôle, c'est structurer notre base de données : mettre en œuvre la bonne nomenclature, prendre en compte les contraintes, définir aussi les règles de flot. [...] Il faut automatiser un maximum de choses pour éviter de devoir faire des tâches redondantes à la fois pour nous et pour les *data scientists* »

Expert métier

À ce stade, les architectes data et *data engineers* prennent notamment en compte la rapidité et la fréquence avec lesquelles les données doivent être mises à disposition afin de déployer des solutions adaptées. Ceci est d'autant plus important que le traitement « en temps réel » des

informations devient un enjeu de compétitivité fort pour les entreprises. De plus, tous deux ont un rôle majeur à jouer dans la gestion du cycle de vie de la donnée. De fait, ils doivent garantir que l'ensemble de la chaîne de traitement de collecte, stockage et structuration des données est conforme à la réglementation en vigueur.

## LE RÔLE ÉLARGI DE L'ARCHITECTE DATA ET DU DATA ENGINEER

Au-delà de leurs missions techniques de collecte et stockage des données, les architectes data et les *data engi-*

*neers* ont également un rôle à jouer auprès des autres services. Les premiers interviennent pour disséminer de la culture data de l'entreprise et sont donc très souvent en contact avec les services opérationnels. Quant aux seconds, ils peuvent se retrouver à documenter ou cartographier les données, deux missions habituellement échues à la maîtrise d'ouvrage. Ils facilitent également la mise en œuvre du traitement de données pour les services ne possédant pas de compétences en analyse de données. Cette segmentation entre les fonctions est moins présente dans les entreprises de petite taille ou moins matures dans la mise en place d'une organisation *data centric*.

### Architecte data

- ⊕ préconise les solutions techniques à mettre en œuvre dans les projets nécessitant la collecte, le stockage ou l'utilisation de données en masse.
- ⊕ met en place des solutions génériques pour faciliter le travail des équipes de développeurs.

### Data engineer

- ⊕ organise, en tant que développeur-euse informatique, la collecte et la mise à disposition des données au sein de l'entreprise.
- ⊕ industrialise et met en production des traitements sur les données (par exemple : mise à disposition de tableaux de bord, intégration de modèles de *machine learning*) en lien avec les équipes métiers et les équipes de data science.



# — ARCHITECTE *BIG DATA* —

## INTITULÉS SECONDAIRES

Architecte data • Architecte de la donnée

L'architecte data préconise les solutions techniques à mettre en œuvre dans les projets nécessitant la collecte, le stockage ou l'utilisation de données en masse (*big data*). Il-elle intervient ainsi sur de nombreux projets et met en place des solutions génériques pour faciliter le travail des équipes de développeurs. Cela lui permet notamment d'avoir une vision globale des données de l'entreprise. Travaillant dans un écosystème qui évolue rapidement, il-elle assure également la veille technologique autour du *big data*.

#architecture  
#big data #collecte  
#homogénéisation des pratiques  
#stockage  
#structuration de la donnée  
#système d'information



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### COLLECTE, STOCKAGE ET IDENTIFICATION DES DONNÉES

- › Cartographier les données de l'entreprise et mettre en œuvre la construction d'une plateforme de données (*data lake*, etc.) si celle-ci n'existe pas déjà
- › Recueillir les attentes utilisateurs et définir les différentes briques qui vont répondre à leurs besoins
- › Préconiser notamment des solutions techniques à mettre en place dans la collecte des données (en termes de transfert, format, fréquence d'actualisation, sécurité, etc.)
- › Préconiser aussi des solutions techniques à mettre en place dans le stockage des données (en termes de technologie ou de service utilisé – cloud ou serveur local –, dimension des serveurs, mise à disposition des données, gestion des accès, optimisation des requêtes, etc.)
- › Préconiser des solutions techniques permettant de s'engager sur une qualité et une continuité de

service selon les contraintes (par exemple : temps de réponse de l'application, etc.)

- › Analyser l'impact des solutions retenues selon le besoin métier

### FACILITATION DE L'USAGE DES DONNÉES DANS L'ENTREPRISE

- › Mettre en place des outils génériques utilisables sur l'ensemble des projets
- › Homogénéiser l'ensemble des développements
- › Documenter cette donnée de façon fonctionnelle (schéma d'architecture, etc.)

### CONFORMITÉ, VEILLE ET SENSIBILISATION DES UTILISATEURS AUX PROBLÉMATIQUES DE LA DATA

- › Être garant de la conformité des solutions développées au regard du RGPD
- › Assurer une veille technologique sur les outils *big data*
- › Assurer un contact avec les éditeurs de solution pour suivre les nouvelles fonctionnalités ou la gestion des anomalies
- › Participer à des conférences ou à des colloques sur les sujets de *big data*
- › Diffuser la culture « data » dans l'entreprise



## PROFIL

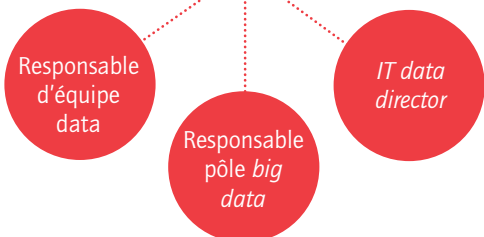
### DURÉE D'EXPÉRIENCE

Avoir entre cinq et dix ans d'expérience est primordial pour être embauché-e comme architecte data. Cette expérience peut avoir été accumulée en tant qu'architecte logiciel, *data engineer* ou dans une équipe *big data*, que ce soit en entreprise de services du numérique (ESN) ou en interne.

### DIPLÔMES REQUIS

- › De niveau Bac +5
- Diplôme d'école d'ingénieur avec une spécialisation en informatique
- Master 2 en informatique architecte logiciel avec une spécialisation en *big data*
- › Certification spécialisées

**RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE**



**COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES**

- ⊕ Maîtrise de l'environnement Hadoop/Spark/Yarn (que ce soit en local ou sur cloud)
- ⊕ Maîtrise des systèmes d'exploitation (Unix, Windows, etc.)
- ⊕ Maîtrise de langages de programmation (C++, Java, Python, R, Scala, etc.)
- ⊕ Maîtrise en base de données (SQL/NoSQL) et gestion de base de données
- ⊕ Maîtrise d'un outil de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.)
- ⊕ Bonne compréhension et connaissance des interfaces réseaux et de l'infrastructure matérielle
- ⊕ Connaissance de la réglementation concernant les données personnelles et des principes de cybersécurité
- ⊕ Connaissance des solutions de manipulation des données ETL/LET
- ⊕ Bonne compréhension de la stratégie d'entreprise et des besoins business

**ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES**

P-1	P+1
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Architecte infrastructures</li> <li>⊕ Administrateur système</li> <li>⊕ <i>Data engineer</i></li> <li>⊕ Chef-fe de projet informatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Urbaniste, architecte fonctionnel du système d'information</li> <li>⊕ Chef-fe de projet informatique</li> </ul>

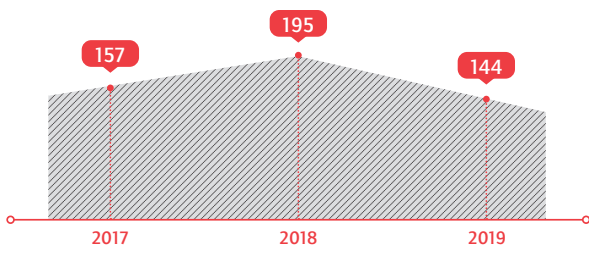
**CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES DE SAVOIR-ÊTRE ATTENDUES**



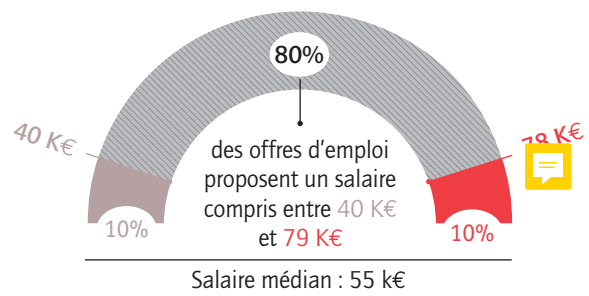
**DONNÉES MARCHÉ**

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

**Évolution du nombre d'offres d'architecte data**



**Rémunération brute, annuelle proposée en 2019**

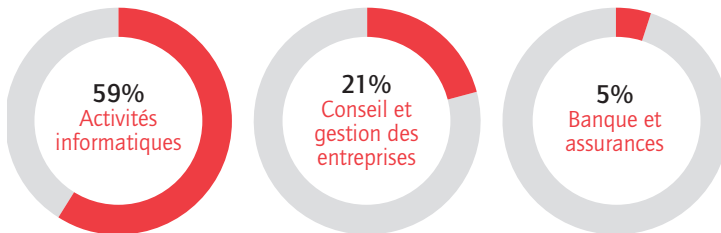




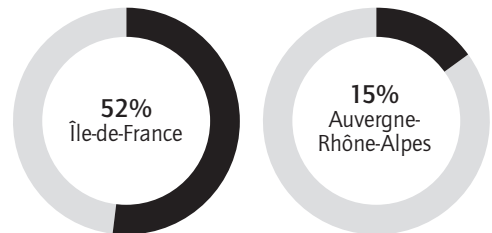
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 2 des régions qui recrutent en 2019



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### Architecte big data - H/F Distribution spécialisée

Salaire à négocier - Hauts-de-France

*Au sein du service Architecture, tu garantis la définition et la bonne exécution de la stratégie data-driven de l'entreprise. Pour cela, tu définis les bonnes pratiques architecture data et préconises les choix de solutions big data/IA sur la plateforme Google Cloud en phase avec les usages des utilisateurs ; tu modélises des socles de données interconnectées, évolutifs et répondant aux exigences actuelles et aux futurs besoins des utilisateurs. Enfin, tu accompagnes la construction des plateformes et produits digitaux en garantissant l'application des principes d'architecture data.*

*Tu assures les activités suivantes : participer au comité d'architecture, le co-animer et assurer la gouvernance et le contrôle d'architecture ; capitaliser dans le référentiel d'architecture de la business unit et participer au partage et à la capitalisation au sein de la communauté des architectes ; assurer une interface transverse avec les organisateurs métiers, les chefs de projets et responsables d'applications et les autres architectes ; réaliser la veille technologique afin d'apporter de nouveaux savoirs aux projets et aux équipes.*

*Profil recherché : tu maîtrises l'architecture big data, notamment dans un environnement Google Cloud Platform. Tu as de l'expérience sur les transformations data-driven dans les contextes similaires (métier, technologique, complexité, etc.). Tu as une solide connaissance fonctionnelle et une bonne compréhension des enjeux.*

### Architecte big data ESN

À partir de 72 k€ - Île-de-France

*Nous recherchons pour notre client, leader mondial dans le domaine du numérique, un-e architecte big data afin d'accompagner ses clients dans la mise en place de lac de données et d'applications data.*

*Vos missions seront de : définir et/ou mettre en œuvre des solutions/architectures/projets autour de l'écosystème big data ; participer à des avant-ventes ; mettre en place des benchmarks de solutions, des prototypes et des projets ; contribuer à définir et diffuser les bonnes pratiques au sein des équipes sur le big data ; supporter les équipes de réalisation par une expertise sur les solutions et/ou démarches big data ; contribuer à la veille technologique sur les solutions big data ; élaborer et présenter nos retours d'expérience auprès de nos clients.*

*Profil recherché : titulaire d'un Bac +5 en Informatique, vous disposez d'une expérience de trois ans minimum, avec des références significatives dans la définition d'architectures et la mise en œuvre de projets et solutions big data chez des clients. Vous êtes un-e architecte système d'information reconnu-e sur les systèmes de gestion des données. Vous êtes reconnu-e pour votre capacité à animer, à fédérer autour d'une vision, pour votre rigueur, vos capacités d'analyse, de synthèse et d'innovation. Vous disposez d'un très bon niveau d'anglais.*



# —DATA ENGINEER—

## INTITULÉS SECONDAIRES

Ingénieur-e data/*big data* • Développeur-euse data •  
*Machine learning engineer* • Ingénieur-e en développement *big data*

Le-la *data engineer* est un-e développeur-euse informatique qui a pour mission de mettre en place la collecte et la mise à disposition des données au sein de l'entreprise. Il-elle est également en charge d'industrialiser et mettre en production des traitements sur les données (par exemple : mise à disposition de tableaux de bords, intégration de modèles statistiques) en lien avec les équipes métiers et les équipes qui les analysent.

#développement informatique  
#système d'information  
#structuration de la donnée  
#big data



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### ACHEMINEMENT DE LA DONNÉE

- › Recueillir les besoins métiers des différentes unités demandeuses et utilisatrices de solutions de collecte et stockage de la donnée
- › Développer les solutions techniques de collecte de la donnée *via* des API
- › Développer des solutions techniques de stockage de la donnée (Hadoop)
- › Réaliser les tests unitaires et d'intégration
- › Mettre en place et maintenir les *batches*, c'est-à-dire les automatisations d'une série de traitement

### MISE À DISPOSITION DES DONNÉES AUX ÉQUIPES UTILISATRICES

- › Industrialiser et automatiser le nettoyage de la donnée selon les spécifications retenues
- › Gérer, maintenir et documenter de multiples bases de données (*via* l'importation de données externes

- en *open data* ou de données internes par exemple)
- › Gérer le cycle de vie de la donnée conformément aux directives inscrites dans le RGPD.
- › Assurer le suivi de production et la maintenance

### MISE EN PRODUCTION DE MODÈLES STATISTIQUES DANS LES APPLICATIONS

- › Développer l'industrialisation de modèles statistiques ou de *machine learning*
- › Implémentation du suivi de la validité du modèle statistique
- › Assurer le suivi de production et la maintenance

### SUIVI DES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

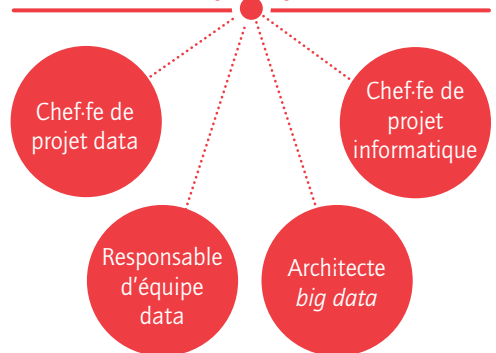
- › Établir les spécifications techniques à partir de l'analyse des besoins
- › Reporter l'activité auprès du chef de projet



## ACTIVITÉS ÉVENTUELLES

- › Automatiser la création de tableaux de bord aux équipes métiers (envoi de fichiers *via* des applications dédiées)
- › Assurer une veille technologique sur les outils *big data*
- › Écrire la documentation relative aux bases de données (règles de gestion, dictionnaire des variables, etc.)

## RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE



## VARIABILITÉ DES ACTIVITÉS

Les *data engineers* ont la possibilité de spécialiser techniquement, même si cela ne représente pas la majorité des cas. Les champs de spécialisation touchent à l'intelligence artificielle (auquel cas les *data engineers* qui s'occupent d'industrialiser de tels modèles sont appelés *machine learning engineer*) ou bien dans les techniques de stream (temps réel). Pour ce qui concerne l'industrialisation de modèles de *machine learning*, ils-elles doivent notamment avoir des connaissances en statistiques et mathématiques.

Aussi, du fait de leurs compétences dans le champ de la manipulation des données mais aussi parfois des statistiques, les *data engineers* peuvent avoir à intervenir sur la partie traitement de données lorsque l'entreprise qui les recrute ne dispose pas de compétences en *data science*.

Les entreprises n'embauchent pas toujours de *data engineers* en interne. Un certain nombre d'entre elles est recruté *via* des sociétés de services et ils-elles doivent, de fait, pouvoir s'adapter rapidement aux contextes de travail dans lesquels ils-elles interviennent pour remplir leurs missions. Dans ce cas-là, ils-elles peuvent aussi être en relation directe avec des commerciaux afin de calibrer en termes de coûts et délais de livraison, leurs interventions.



## PROFIL

### DIPLÔMES REQUIS

- De niveau Bac +5
  - Master 2 en informatique, en data science, ou statistique
  - École d'ingénieur en informatique, en data science, ou statistique
- De niveau Bac +2 en statistique ou informatique avec une expérience en développement et manipulation de données

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

Pour les diplômés Bac +2, une expérience professionnelle de quelques années est demandée. Les *data engineers* peuvent aussi bien être recrutés en tant que débutant-e ou confirmé-e : la majorité des entreprises valorisent cependant l'expérience, que ce soit en tant que *data engineer* ou en tant que développeur-euse BI ou *back-end*.



## CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES ATTENDUES



## ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES

### P-1

- ⊕ Administrateur de bases de données
- ⊕ Développeur-euse BI
- ⊕ *Data scientist*
- ⊕ Développeur-euse

### P+1

- ⊕ Chef-fe de projet informatique
- ⊕ Architecte *big data*





## COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES

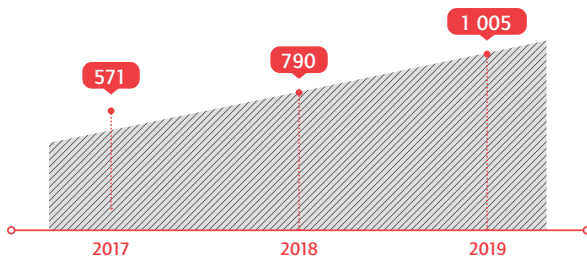
- ⊕ Maîtrise de l'environnement Hadoop/ Hive/Spark (que ce soit en local ou dans le cloud)
- ⊕ Maîtrise des bases de données (SQL/ NoSQL) et gestion de bases de données
- ⊕ Maîtrise de langages de programmation (C++, Scala, Java, Python, etc.)
- ⊕ Maîtrise d'un outil de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.)
- ⊕ Maîtrise les méthodes de développement agile
- ⊕ Connaissance de la réglementation concernant les données personnelles et des principes de cybersécurité
- ⊕ Maîtrise des systèmes d'exploitation (Unix, Windows, etc.)
- ⊕ Connaissance des solutions de manipulation des données ETL/ELT
- ⊕ Connaissance de base en *machine learning* et intelligence artificielle
- ⊕ Maîtrise en statistique ou mathématiques



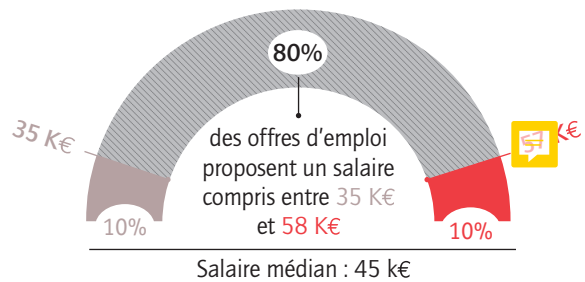
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

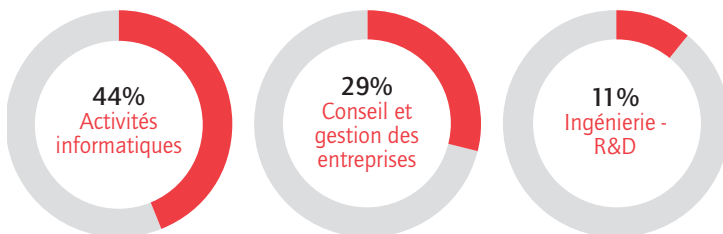
### Évolution du nombre d'offres d'architecte data



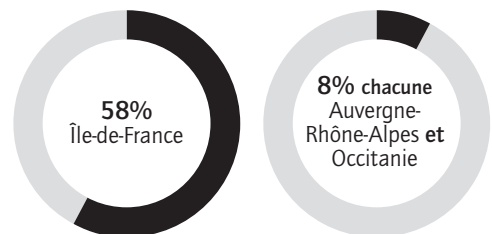
### Rémunération brute, annuelle proposée en 2019



### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 3 des régions qui recrutent en 2019





## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### Data engineer - H/F ESN

À partir de 45 k€€ Île-de-France

*Intégré à nos équipes de conseil, notre futur-e data engineer aura pour mission de transformer et d'affiner la donnée au sein de nos projets clients et de faire le lien entre les équipes IT et métiers.*

*Ses missions seront de : intervenir sur les plateformes de données de nos clients pour développer de nouveaux pipelines de données (ingestion, traitement, exposition) ; travailler en collaboration avec les data scientists pour leur fournir un support à l'industrialisation de leurs travaux ; déployer des infrastructures cloud full infra as code pour faire le traitement des données ; participer aux événements internes et externes de la communauté data.*

*Profil recherché : de formation Bac +5 avec une première expérience dans le monde de la data, vous maîtrisez idéalement les technologies suivantes : un framework de calcul distribué, un ou plusieurs langages de programmation, différents systèmes de base de données, un framework de streaming de données.*

*Enfin le delivery et les projets en production faisant partie de notre ADN, vous devrez être capable de livrer du code de qualité dans les environnements agiles de nos clients.*

### Data engineer

Industrie automobile, aéronautique et autres matériels de transport

Salaire à négocier - Île-de-France

*Au sein de la DSI, le-la data engineer est en étroite relation avec les directions métiers. Il-elle définit, construit et industrialise des solutions mettant en œuvre une masse importante de données tout en garantissant la sécurité de celles-ci. Il-elle met en place la collecte, le stockage et l'exploitation de ces données pour les besoins des data scientist ou des applications de reporting demandées par les directions métiers de l'entreprise. C'est le premier acteur de la chaîne de traitement de la data.*

*Ses principales actions sont les suivantes : il-elle met en place des architectures big data efficaces ; il-elle collabore avec les data scientists pour concevoir et industrialiser les modèles ; il-elle met à disposition des data analysts des données prétraitées ou mises en forme ; il-elle industrialise, automatise les flux d'alimentation de données, tout en assurant le niveau de performance du traitement des données en fonction des exigences métiers et leur intégrité.*

*De formation Bac +5 (école d'ingénieur, master en informatique), vous avez au moins un an d'expérience dans le big data ou le traitement des données. Vous avez des compétences en programmation (Python) et des connaissances en SQL et NoSQL. Vous maîtrisez les architectures distribuées, et le fonctionnement de l'environnement big data (Hadoop), ainsi que des technologies « temps réel ». Vous avez des capacités à communiquer avec les équipes métiers et à analyser les besoins. Vous parlez anglais couramment.*

## –LE TRAITEMENT ET L'ANALYSE DES DONNÉES–

Une fois les données collectées et stockées, tout l'enjeu pour les entreprises est de tirer profit de ces données, c'est-à-dire d'en extraire leur valeur pour développer de nouveaux services, de nouveaux produits ou de nouvelles opportunités marché. Le traitement et l'analyse des données se situent au cœur des enjeux du *big data*. Deux métiers sont emblématiques de ce travail : celui du *data scientist* et du *data analyst*.

### – UNE ACTIVITÉ COMMUNE AUX DATA SCIENTISTS ET DATA ANALYSTS –

Le traitement des données consiste à obtenir les données de la meilleure qualité possible et les plus enrichies possibles avant d'entamer toute analyse. En effet, celle-ci exige des données dont le périmètre répond à la problématique, des données enrichies d'autres sources et des données fiables. Ces critères sont rarement remplis par les données issues, de manière brute, des systèmes opérationnels. Ces dernières sont souvent exhaustives et non ciblées sur les problématiques opérationnelles. De plus, elles se composent de multiples bases de données portant chacune sur un périmètre précis et ne sont pas reliées entre elles. Enfin, les données collectées ne sont pas toujours de la meilleure qualité, certaines données pouvant être manquantes, aberrantes, voire erronées. Ces trois étapes de traitement de la donnée (ciblage du périmètre, enrichissement, et nettoyage) ne sont pas exhaustives, mais elles restent un préalable à l'analyse des données. Les *data scientists* et les *data analysts* se chargent le plus souvent de leur réalisation grâce à leurs compétences en gestion de bases de données et leurs connaissances des outils du *big data*. Une fois les règles de traitement définies et stabilisées, des spécifications sont envoyées aux *data engineers*, qui sont chargé-e-s de les industrialiser.

L'organisation du traitement des données est propre à chaque entreprise et à sa maturité en la matière. Dans certaines entreprises, les données sont souvent très structurées en amont de l'analyse et quasiment prêtes à l'emploi par les *data analysts* et les *data scientists* pour leur analyse. Au contraire, dans d'autres entreprises, les données sont présentées sous un format brut et les *data analysts* et *scientists* consacrent un temps long à leur ordonnancement et à leur nettoyage, voire à leur collecte. Le temps de traitement des données peut être démultiplié si celui-ci n'est pas industrialisé.

En effet, dans le cas où le traitement n'est pas automatisé, les *data analysts* et *scientists* sont responsables de celui-ci et ils-elles doivent prendre le temps de corriger les anomalies lorsqu'elles surviennent.

### – MAIS LES TYPES D'ANALYSES QU'ILS PRODUISENT DIFFÉRENT –

Le premier type d'analyse possible concerne l'analyse statistique classique des données et la mise en place de tableaux de bord, qui sont plutôt l'apanage des *data analysts*. Ces derniers sont en charge de réaliser des études en lien avec les préoccupations du cœur métier. Ces études ponctuelles peuvent porter sur la segmentation d'une base client, la création de modèles statistiques qui permettent d'envoyer des publicités à des populations ciblées ou sur l'analyse prédictive. Les *data analysts* doivent ainsi avoir une formation poussée en statistiques et une appétence ou des connaissances sur le cœur métier. Restituer des résultats de manière pédagogique et graphique grâce à des outils de *data visualisation* est également une de leurs missions. Toutes ces tâches, quasiment équivalentes à celles réalisées par le-e statisticien-ne avant l'apparition du *big data*, intègrent aujourd'hui les nouveaux outils du marché dont les usages se diversifient.

Le deuxième type d'analyse possible correspond à celle nécessitant la maîtrise d'algorithmes d'apprentissage automatique, appelée communément intelligence artificielle. Leur vocation est de produire des résultats destinés à être réinjectés dans les systèmes opérationnels et qui permettent, à partir de modes de calcul automatisés/programmés, de prendre des décisions en temps réel (par exemple, détecter des fraudes ou des intrusions ou encore enclencher automatiquement des actions).

Ce type d'analyse et ces cas d'usages, rendus possibles grâce à l'augmentation de puissance de calculs des ordinateurs, sont associés au domaine du *machine learning* (un terme qui est utilisé pour désigner la capacité d'un ordinateur à établir de lui-même des corrélations, et donc à s'améliorer). Cela repose avant tout sur le développement d'algorithmes et l'industrialisation de processus de calcul, tout en requérant de nouveaux profils et de nouvelles compétences associées, de plus en plus recherchés par les entreprises. Alliant compétences en statistiques et en développement informatique, le métier de *data scientist* est en fort développement. Leurs compétences en informatique deviennent notamment de plus en plus essentielles, les algorithmes d'intelligence artificielle développés étant de plus en plus intégrés à des outils informatiques

(logiciels, sites internet, etc.) pour apporter une plus-value à l'entreprise.

« Le *data scientist* est là pour mettre en place des modèles de machine learning alors que le *data analyst* est là pour réaliser des analyses fines sur des problématiques purement métiers. Tous les deux utilisent les plateformes et les outils mis en place par les *data engineers*. La différence est que les *data scientists* sont davantage dans une logique d'industrialisation et de production alors que les *data analysts* sont plus dans une logique exploratoire »

Expert métier

### Data analyst

- ⊕ valorise l'ensemble des données d'une entreprise pour en faire un levier de création de valeur.
- ⊕ réalise les nombreux tableaux de bord nécessaires aux services de l'entreprise (marketing, relations clients, production, etc).
- ⊕ en charge de construire des modèles statistiques pour éclairer les services opérationnels (segmentations clients ou analyse prédictives).

### Data scientist

- ⊕ développe des algorithmes d'intelligence artificielle selon les besoins des équipes métiers (détection de fraude ou de pannes, recommandations, etc).
- ⊕ aide à anticiper leur mise en production pour répondre aux besoins des équipes clients, et contribue à leur programmation et industrialisation.



# — DATA ANALYST —

## INTITULÉS SECONDAIRES

Analyst dataminer • Chargé-e d'études en *datamining* • Consultant-e dataminer

Le *data analyst* valorise l'ensemble des données d'une entreprise pour en faire un levier de création de valeur. Il-elle utilise notamment les données recueillies en masse (*big data*) pour réaliser les nombreux tableaux de bord nécessaires à différents services de l'entreprise (marketing, relations clients, production...). Il-elle est également en charge de construire des modèles statistiques pour éclairer les services opérationnels (segmentations clients ou analyses prédictives).

#bases de données

#analyse et modélisation des données

#statistiques

#data visualisation



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### EXTRACTION ET STRUCTURATION DES DONNÉES

- › Extraire les données nécessaires à l'analyse (Web *scraping*, API, etc.)
- › Définir des règles de gestion de nettoyage des bases de données (formatage, suppression des doublons, etc.)
- › Définir des règles de gestion de structuration des différentes bases de données entre elles
- › Écrire et rédiger les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la direction des systèmes d'information ou à la maîtrise d'ouvrage
- › Maîtriser la qualité des données tout au long de leur traitement

### ANALYSE ET EXPLORATION DES DONNÉES

- › Analyser les données : mettre en avant les corrélations, définir les valeurs aberrantes
- › Réaliser des tableaux de bord ou des outils de *reporting* industrialisés

- › Réaliser des tests statistiques sur les données
- › Construire et tester des modèles statistiques (régression, forêt aléatoire, etc.)
- › Déterminer ou construire les variables importantes à introduire dans les modèles statistiques

### COMMUNICATION AVEC LES ÉQUIPES CLIENTES

- › Participer aux ateliers d'expression des besoins internes
- › Comprendre précisément les problématiques métiers et les traduire de manière analytique
- › Communiquer les résultats et les solutions avec les équipes métiers
- › Présenter les résultats des analyses grâce à des outils de *data visualisation*

### VEILLE TECHNOLOGIQUE SUR LES OUTILS D'ANALYSE DE DONNÉES

- › Effectuer une veille sur les nouvelles technologies et solutions logicielles d'analyse des données
- › Rechercher et expérimenter de nouvelles méthodes de modélisation et d'analyse des données
- › Sélectionner les nouveaux outils et techniques d'analyse des données



## PROFIL

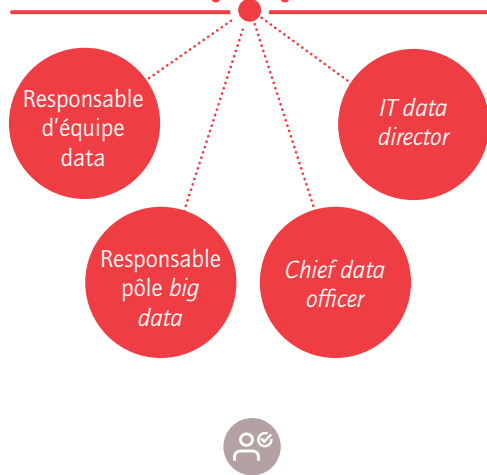
### DIPLÔMES REQUIS

- › De niveau Bac +3
- Licence en statistique et traitement de l'information ou en *datamining*
- › De niveau Bac +5
- École d'ingénieur spécialisée en statistiques ou *big data*
- Master en statistique, économétrie ou informatique décisionnelle (MIAGE, etc.)

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

La majorité des offres d'emploi porte sur des profils de moins de cinq ans d'expérience. Néanmoins, une première expérience réussie (stage ou premier emploi) en tant que *data analyst* peut être demandée.

## RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE



## VARIABILITÉ DES ACTIVITÉS

Les *data analysts* peuvent avoir la charge de la création de tableaux de bords, mais également la réalisation d'études statistiques plus poussées. C'est le cas dans le secteur de la banque et de la finance pour l'élaboration d'algorithmes prédictifs, l'analyse et la prévention statistique des risques économiques (impayés, crédits, placements, etc.).

## COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES

- ⊕ Expertise en gestion de base de données (SQL, NoSQL, etc.)
- ⊕ Maîtrise des systèmes d'exploitation (Unix, Windows, etc.)
- ⊕ Maîtrise des tests et méthodes statistiques (segmentation, régression, forêt aléatoire, etc.)
- ⊕ Maîtrise des langages de programmation (C++, Python, R, etc.)
- ⊕ Maîtrise d'un outil de *data visualisation* (Tableau, Qlikview, PowerBI)
- ⊕ Maîtrise des outils de fouille et analyse de données (*Dataiku*, etc.)
- ⊕ Connaissance de l'environnement Hadoop

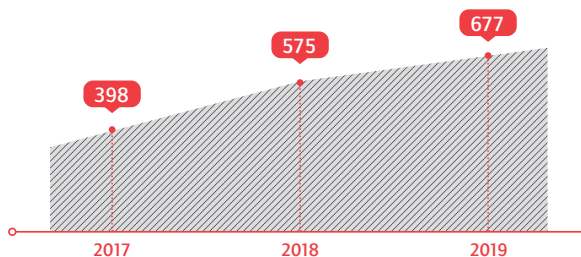
## CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES ATTENDUES (TECHNIQUES ET SAVOIR-ÊTRE)



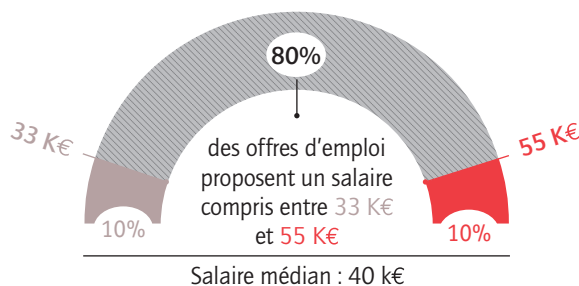
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Évolution du nombre d'offres d'architecte data



### Rémunération brute, annuelle proposée en 2019





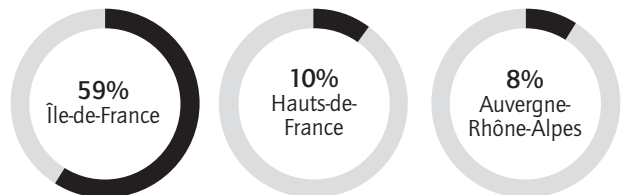
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 3 des régions qui recrutent en 2019



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### Data analyst - H/F Banque

Salaire non précisé - Bretagne

*Le poste est à pourvoir au sein du département data. En tant que data analyst, votre rôle sera de réaliser des analyses et des recommandations auprès des équipes de l'entreprise.*

*À ce titre, votre mission première sera de comprendre les questions et problématiques des équipes partenaires, d'analyser leurs besoins et de leur proposer des solutions pertinentes. Vous développerez et maintiendrez les solutions ETL et proposerez des analyses pertinentes (exploratoires, descriptives ou prédictives). Vous serez également en charge de la restitution de vos analyses.*

*Profil recherché : diplôme supérieur en informatique, école d'ingénieur ou école de commerce, d'ingénieur, vous avez une expérience de minimum deux ans au sein d'équipes orientées data analysis.*

*Vous avez la capacité de comprendre les enjeux business et à fournir des recommandations pertinentes. Vous avez de l'expérience dans la manipulation de grosses bases de données et êtes un expert en SQL. Vous connaissez également bien les outils de reporting.*

### Data analyst Transport

Salaire non précisé - Île-de-France

*En tant que data analyst, vous travaillerez en lien avec l'équipe Tech ainsi qu'avec les équipes Business et la Direction. Votre mission consistera à participer à la conception et au pilotage de la stratégie de l'équipe data, à réaliser des analyses de données sur les problèmes complexes des équipes Business, et assurer leur présentation (data visualisation).*

*Dans un deuxième temps, vous participerez à la maintenance et à l'évolution du data lake et assurerez une veille technologique permanente pour être en avant-garde sur les outils de BI.*

*Profil recherché : issu d'une formation d'ingénieur, vous avez acquis une expérience professionnelle de trois ans minimum dans les domaines de business intelligence, big data, ou data analytics, idéalement dans un environnement Tech.*

*Vous possédez idéalement un savoir-faire qui vous permet de comprendre en profondeur les sujets sous votre responsabilité et un excellent relationnel qui vous permet d'interagir avec tous types d'interlocuteurs et de travailler efficacement en équipe. Techniquement, vous maîtrisez le langage Python et SQL. Vous êtes familiarisé avec des outils de data visualisation.*



## ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES

P-1

- ⊕ Statisticien-ne
- ⊕ Chargé-e d'études socio-économiques

P+1

- ⊕ Data scientist



# — DATA SCIENTIST —

## INTITULÉS SECONDAIRES

Ingénieur-e *data scientist*

Le *data scientist* développe des algorithmes d'apprentissage automatique selon les besoins des équipes métiers. Ses compétences en statistiques lui permettent de construire des modèles de *machine learning* et ses connaissances en informatique l'aident à anticiper leur mise en production. En amont de ces deux missions, il-elle est également en charge de structurer et analyser les données qu'il utilise.

#bases de données  
#machine learning  
#intelligence artificielle  
#modèles statistiques



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### EXTRACTION ET STRUCTURATION DES DONNÉES

- › Extraire les données nécessaires à l'analyse (Web *scraping*, API, etc.)
- › Définir des règles de gestion de nettoyage des bases de données (formatage, suppression des doublons, etc.)
- › Définir des règles de gestion de structuration des différentes bases de données entre elles
- › Écrire et rédiger les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la DSI ou à la maîtrise d'ouvrage
- › Maîtriser la qualité des données tout au long de leur traitement
- › Déterminer ou construire les variables importantes à introduire dans les modèles statistiques

### ÉLABORATION DES ALGORITHMES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

- › Analyser les données en utilisant des méthodes statistiques classiques
- › Créer et tester des algorithmes d'apprentissage automatique (*machine learning*, *deep learning*, etc.)
- › Construire les données d'entraînement des modèles
- › Réaliser une amélioration continue des modèles

### INDUSTRIALISATION DES MODÈLES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES APPLICATIONS

- › Industrialiser les modèles d'apprentissage automatique et des modèles statistiques
- › Prendre part aux vérifications lors des mises en production (recette)

- › Définir les règles de gestion pour la maintenance des modèles (**monitoring**)

### PARTICIPATION ACTIVE AUX PROJETS

- › Participer aux ateliers d'expression des besoins internes
- › Comprendre précisément les problématiques métiers et les traduire de manière analytique
- › Communiquer les résultats et les solutions avec les équipes métiers

### VEILLE TECHNOLOGIQUE SUR LES OUTILS DE DATA SCIENCE

- › Effectuer une veille sur les nouvelles technologies et solutions logicielles de *data science*
- › Rechercher et expérimenter de nouvelles méthodes de modélisation et de *data science*





## VARIABILITÉ DES ACTIVITÉS

Le secteur d'activité de l'entreprise détermine fortement la finalité des activités des *data scientists*. Dans le secteur de la banque et de la finance, leur travail consiste à élaborer des modèles de détection de fraudes, dont les résultats sont directement exploités par les équipes opérationnelles. Dans le secteur du commerce ou du marketing, ils-elles jouent un rôle dans la construction des modèles de recommandation d'achat. Dans les secteurs automobile, médical ou militaire, des attentes fortes existent en matière de *machine learning* pour améliorer la reconnaissance d'image ou vocale.

Bien que la finalité des activités soit parfois différente, les techniques et méthodes du *data scientist* sont similaires d'un secteur à l'autre.

À noter qu'en tant que consultant-e, le-la *data scientist* peut aussi être amené-e à travailler sur des sujets extrêmement variables. Une capacité d'adaptation et surtout de compréhension des problématiques est alors exigée. Il-elle doit ainsi avoir des connaissances très larges sur les méthodologies et les statistiques applicables et connaître les bonnes pratiques du métier.



## CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES ATTENDUES



## PROFIL

### DIPLÔMES REQUIS

- De niveau Bac +5
- École d'ingénieur avec des spécialisations en statistiques ou informatiques
- Master en *data science* ou en statistique/ économétrie avec des spécialisations en informatique
- Master en *big data*
- De niveau Bac +8
- Doctorat en informatique, en mathématiques, en statistique ou en modélisation des données

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

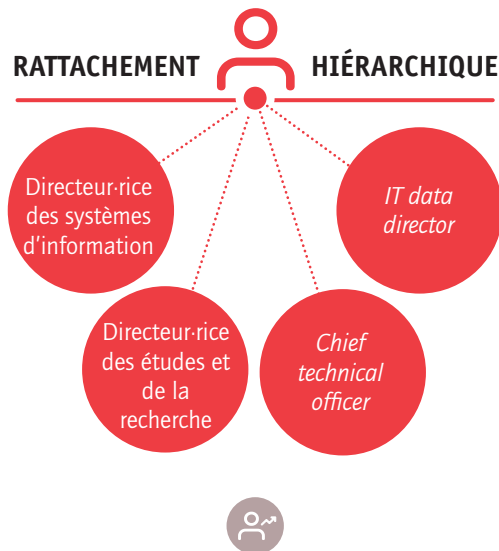
Bien que des postes soient accessibles à des débutant-e-s, les profils d'au moins trois années d'expérience peuvent être privilégiés afin d'embaucher un profil complet (maîtrise des statistiques et de l'informatique).



## COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES

- ⊕ Expertise en algorithmes et méthodes de *machine learning* et de *deep learning*
- ⊕ Maîtrise des différentes architectures de réseaux neuronaux et les environnements/librairies de développement associés (TensorFlow, PyTorch, Caffe, Keras, Onnx, etc.)
- ⊕ Maîtrise des différents systèmes d'exploitation (Unix, Windows, etc.)
- ⊕ Maîtrise de l'environnement Hadoop/Spark
- ⊕ Maîtrise en gestion de base de données (SQL, NoSQL)
- ⊕ Maîtrise de langages de programmation (C++, Java, Python, R, etc.)

## RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE



## ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES

P-1

- ⊕ Data analyst
- ⊕ Statisticien-ne
- ⊕ Data engineer

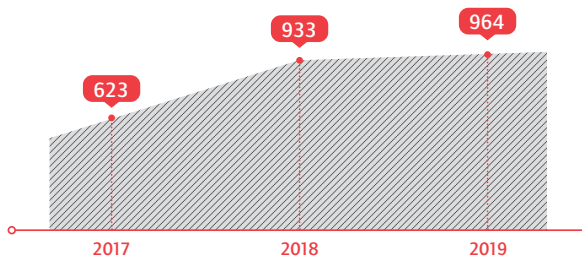
P+1

- ⊕ Data engineer
- ⊕ Chef-fe de projet informatique

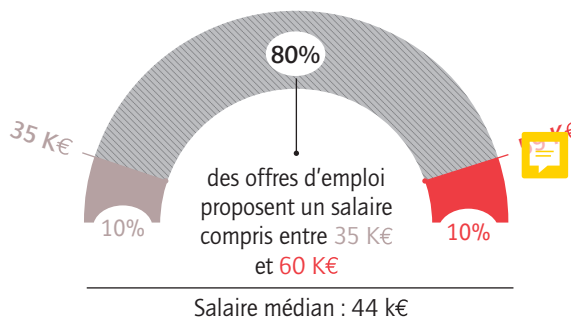
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

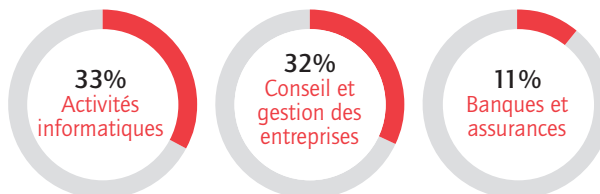
### Évolution du nombre d'offres d'architecte data



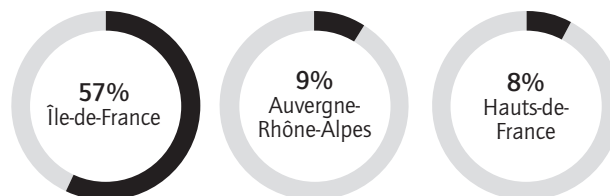
### Rémunération brute, annuelle proposée en 2019



### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 3 des régions qui recrutent en 2019





## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### *Data scientist - H/F* Éditeur de solutions informatiques

Salaire à négocier - Île-de-France

*Au sein du département Recherche & Développement, vous serez en charge de concevoir et implémenter des algorithmes de machine learning et de deep learning et de faciliter leur intégration dans les outils. Vous aurez également comme mission d'identifier les besoins en data science dans les outils et de présenter l'offre IA auprès des prospects et lors des conférences, séminaires et petits déjeuners. Enfin, vous documenterez vos travaux notamment le rapport CIR justifiant les activités R&D.*

*De profil Bac +5 en informatique avec option IA, statistiques, mathématiques, vous avez une expérience significative minimum de trois ans à un poste similaire. Vous avez de solides connaissances en machine learning/deep learning et des méthodes de classification, régression, détection d'anomalies, prédiction des séries temporelles, etc. Vous avez également des compétences en développement de logiciel distribué et dans un langage de développement. Vous êtes à l'aise à l'oral et avez des capacités de vulgarisation.*

### *Data scientist - H/F* ESN

Salaire non précisé - Île-de-France

*Le data scientist aura pour mission de collecter les données disponibles, les regrouper/classifier dans des systèmes de gestion de bases de données, et les traiter par des méthodes d'apprentissage automatique (machine learning) pour permettre une meilleure exploitation de ces données. En particulier, l'objectif est de mettre en place des systèmes de recommandation pour améliorer les solutions de marketing digital comme l'identification des produits à valoriser, l'accompagnement au processus d'achat des utilisateurs web, les réponses adaptées en fonction du comportement et de la classification des utilisateurs.*

*Dans ce contexte, nous cherchons un-e candidat-e disposant en particulier des compétences suivantes : maîtrise des algorithmes de machine learning (supervisés et non supervisés), collecte, traitement et analyse de données, connaissances des outils big data, maîtrise des langages de programmation permettant d'implémenter les méthodes et algorithmes imaginés (Python, Scala, Java).*

*La personne que nous souhaitons recruter devra impérativement être titulaire d'un doctorat. Elle devra également être autonome, proactive, avoir un esprit entrepreneurial et être capable de travailler au sein d'une petite équipe.*

# —LA PROTECTION ET LA SÉCURISATION DES DONNÉES—

Depuis plusieurs années déjà, différents éléments ont plaidé pour une meilleure protection des données au sein des entreprises, qu'il s'agisse de données personnelles (données nominales, coordonnées postales ou bancaires des consommateurs, etc.) ou de données relatives à l'entreprise (brevets, plans stratégiques, etc.). La sécurisation des systèmes d'information (ordinateurs, portables, machines connectées, etc.) et la sensibilisation des collaborateurs et de collaboratrices aux enjeux de conformité sont deux moyens d'y parvenir. Délégué·e à la protection des données et consultant·e·s en cybersécurité sont les clés de voute métiers de ces activités.

## UN RENFORCEMENT DES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES EN MATIÈRE DE PROTECTION DES DONNÉES

En France, le premier texte de loi de référence remonte à 1978. Il s'agit de la loi informatique et libertés qui a instauré la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). Cette loi a récemment été complétée par l'entrée en application, en mai 2018, du règlement général sur la protection des données (RGPD).

Le RGPD est un texte majeur posant à l'échelle européenne des règles strictes relatives au traitement des données à caractère personnel, à la libre circulation de celles-ci, et au respect des droits des personnes (droit à l'information, droit à l'accès, droit d'opposition). Devant garantir tant la confidentialité que l'intégrité de ces données, les entreprises sont désormais tenues de mettre en place des techniques de sécurisation des données (chiffrement de données, chiffrement des connexions) et de procéder à des audits réguliers de leurs systèmes informatiques et des procédures en matière de traitement des données. Elles ont enfin comme obligation de définir des procédures permettant la mise en place de solutions correctives, le cas échéant, la non-conformité pouvant entraîner de lourdes pénalités.

## UNE HAUSSE DES CYBERATTAQUES

Ce règlement est intervenu dans un contexte où les cyberattaques à l'encontre des entreprises se sont multipliées. Le dernier baromètre publié par OpinionWay fait état de 80 % d'entreprises ayant été victimes de cyberattaques en 2019<sup>6</sup>. Quelle que soit leur forme (*phishing*<sup>7</sup>, *malware*<sup>8</sup>, *ransomware*<sup>9</sup>), ces attaques ont causé ralentissement de production, retards financiers et/ou pertes financières pour les entreprises touchées, etc. Leur image a pu s'en trouver dégradée, accentuant la défiance déjà ressentie par nombre d'utilisateurs à l'égard de tout ce qui concerne la collecte, le stockage et la manipulation des données<sup>10</sup>.

« Les données personnelles sont un enjeu stratégique pour un nombre important d'organisations. Un enjeu de conformité, de sécurité mais également économique dans l'adaptation et l'évolution d'une offre répondant aux attentes des clients ou des utilisateurs en prenant en compte la notion de valeur économique et morale des données personnelles. Il s'agit bien là d'un sujet de gouvernance des organisations<sup>11</sup> »

DGEFP, ministère du Travail

6. Étude quantitative réalisée par OpinionWay sur la cybersécurité auprès de 164 membres du Cesin. L'étude a été effectuée du 23 novembre au 26 décembre 2018.

7. *Phishing* : pratique malveillante consistant à récupérer les informations d'internaute via l'envoi d'un mail frauduleux par exemple.

8. *Malware* : logiciel malveillant dont le but est d'endommager ou mettre hors service les appareils électroniques et systèmes d'information en prenant leur contrôle.

9. *Ransomware* : type de malware empêchant à l'utilisateur d'accéder à son ordinateur et visant à lui extorquer une somme d'argent en échange du déblocage de sa machine.

10. À cet égard, le dernier baromètre Ascel mesurant la confiance des Français à l'égard du numérique souligne que, si ces derniers sont de plus en plus enclins à transmettre des données personnelles (que ce soit par exemple, dans une démarche de simplification des procédures administratives, de transactions...), seuls 40 % ont confiance dans le numérique. Les craintes ressenties sont multiples (risque de piratage, de consultations abusives de leurs données, usurpation d'identité, etc.), et les attentes envers les autorités compétentes fortes. Voir : [www.acsel.eu/wp-content/uploads/2020/02/Infographie-des-10-ans-Barom%C3%A8tre-confiance-ACSEL.pdf](http://www.acsel.eu/wp-content/uploads/2020/02/Infographie-des-10-ans-Barom%C3%A8tre-confiance-ACSEL.pdf)

11. *Mettre en œuvre le règlement général sur la protection des données. Étude DGEFP en partenariat avec l'AFCDP et la Cnil, ministère du Travail, 2019.*

## LE RÔLE CLÉ DES CONSULTANTS CYBERSÉCURITÉ ET DES DÉLÉGUÉS À LA PROTECTION DES DONNÉES (DPO)

S'ils relèvent souvent d'un service différent (le premier dépend du-de la responsable de la sécurité des systèmes d'information (RSSI), l'autre d'un-e responsable qualité, conformité, juridique ou informatique, etc.), leur cadre de travail est aussi différent. Alors que le-la consultant-e en cybersécurité intervient systématique-

ment en externe pour le compte d'entreprises client, le-la DPO peut être recruté-e directement par l'entreprise dans laquelle il-elle va conduire ses missions, ce qui est souvent le cas dans le milieu bancaire ou assurantiel. La désignation du DPO est une obligation pour tous les organismes publics et pour les entreprises dont l'activité de base nécessite un traitement de données sensibles (telles que les données de santé) ou un suivi régulier de personnes et à grande échelle. Cette désignation est dès lors un enjeu majeur pour une bonne gouvernance de ces organismes.

### Délégué-e à la protection des données (DPO)

- ⊕ Accompagne et conseille les entreprises dans la gestion des données personnelles.
- ⊕ Est le garant de la conformité des données personnelles auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) et ce à quelque stade que ce soit (collecte, stockage, traitement).

### Consultant-e en cybersécurité

- ⊕ Conseille et accompagne le client sur sa problématique de sécurisation des systèmes d'information.
- ⊕ Analyse les besoins, évalue les risques en réalisant des audits.
- ⊕ Rédige les propositions techniques et commerciales.



# — DÉLÉGUÉ · E À LA PROTECTION DES DONNÉES (DPD/DPO) —

## INTITULÉS SECONDAIRES

*Data protection officer (DPO)* • Juriste DPO • Consultant·e DPO • RSSI DPO

Entre expertise informatique, juridique, qualité et conformité, le délégué à la protection des données (DPD) ou *data protection officer* (DPO)<sup>12</sup> accompagne et conseille les structures afin d'assurer leur conformité en matière de traitement de données personnelles. Exerçant ses missions dans tous les types d'organisme (entreprises, associations, administrations et collectivités territoriales), il-elle a également pour rôle d'assurer le contact avec la Cnil et les différentes personnes concernées (salariés, usagers, patients, fournisseurs, etc.).

*#protection des données personnelles*  
*#loi Informatique et Libertés*  
*#RGPD*  
*#data privacy / Data protection*  
*#sécurité informatique*  
*#gestion des risques*

<sup>12</sup> Seul le DPO désigné formellement auprès de la Cnil peut prétendre au titre de DPO/DPD



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### PILOTAGE DE LA CONFORMITÉ DES TRAITEMENTS DE DONNÉES MIS EN ŒUVRE PAR L'ORGANISME QUI LE DÉSIGNE (que cet organisme soit responsable de traitement ou sous-traitant)

- › Cartographier les traitements et en établir le registre obligatoire
- › Mesurer les potentiels écarts entre les pratiques de l'organisme et les obligations légales fixées par le RGPD ou la loi en matière de données personnelles (*gap analysis*) que ce soit dans les traitements existants ou les projets de traitements

- › Concevoir, mettre en place et réviser les méthodologies et processus nécessaires pour mettre les traitements en conformité avec la réglementation sur la protection des données
- › Accompagner les organismes clients en ce sens, lorsque la mission est portée par des prestataires externes
- › Superviser les analyses d'impact relatives à la protection des données
- › Prendre en charge l'élaboration d'un bilan annuel de son activité et faire ressortir des axes d'amélioration
- › Contribuer au déploiement de nouveaux outils et méthodes de traitements de données

### MISSION DE VEILLE

- › Assurer une veille juridique, technique et sectorielle relative à la protection des données
- › Veiller à l'intégration des évolutions réglementaires et doctrinales et mettre en place le cas échéant de nouvelles procédures
- › Assurer une veille technologique et sociétale pour tenter d'anticiper certaines mesures



## ACTIVITÉS ÉVENTUELLES

Échanger sur son activité lors de rencontres avec les autorités de protection des données (lors de tables rondes, de conférences) et au sein d'organisations et associations clés sur le sujet des données personnelles.

Assurer, en appui aux autres directions, des missions juridiques : revoir les contrats avec les sous-traitants sur la base des nouveaux impératifs de mise en conformité, gérer les urgences (plaintes, contrôles, violation de données, etc.).

Travailler à la sécurité des systèmes d'information en appui aux autres directions : mise en place d'une équipe dédiée, coordination des audits de sécurité informatique, actions de sensibilisation du personnel, etc.



## ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES

### P-1

- ⊕ Ingénieur-e en développement informatique
- ⊕ Ingénieur-e sécurité informatique
- ⊕ Juriste
- ⊕ Chargé-e de la qualité
- ⊕ Documentaliste
- ⊕ Chargé-e de la conformité
- ⊕ Archiviste
- ⊕ PRADA

### P+1

- ⊕ Responsable service qualité
- ⊕ Directeur-riche des services informatiques, DSI
- ⊕ Directeur-riche juridique
- ⊕ Risk manager
- ⊕ Directeur-riche d'agence de conseil



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### INFORMATION ET CONSEIL

- Analyser les besoins des différents métiers de l'organisme en termes de formation à la réglementation des données à caractère personnel
- Transmettre les connaissances adaptées aux besoins recueillis et former aux procédures à respecter *via* des ateliers de formation, de présentations, de livrables, de mise en situation, etc.
- Responsabiliser le ou les responsables de traitements ou sous-traitants vis-à-vis de tout risque encouru en cas de non-conformité
- Alerter, si besoin, le responsable de traitement ou le sous-traitant
- Conseiller et adapter son discours pour les décideurs (responsables, chefs de services, directeurs, etc.) et les opérationnels

- Informer et sensibiliser les clients et usagers : gestion des mentions légales relative à la protection des données, communications sur l'exercice des droits des personnes, etc.
- Contribuer au bon traitement des demandes d'exercice des droits et des réclamations

### CONTRÔLE DU RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

- Établir une documentation au titre de l'*accountability* (responsabilité)
- Interagir avec la Cnil (réponse aux sollicitations de la Cnil, questions posées à la Cnil sur des traitements particuliers, collaboration lors de l'instruction des plaintes et lors des missions de contrôle de la Cnil)



## VARIABILITÉ DES ACTIVITÉS

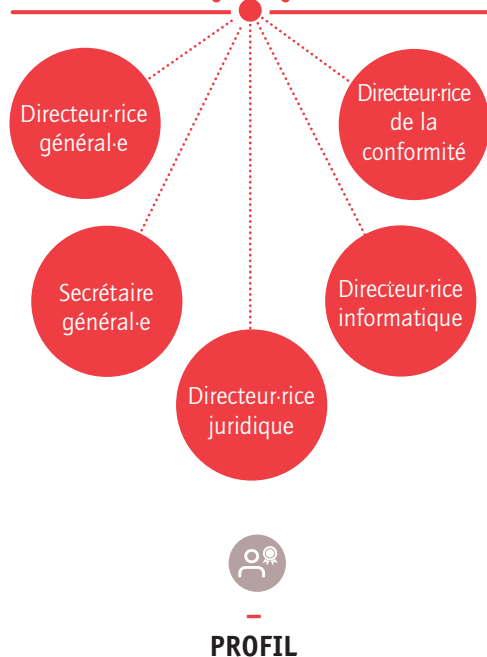
Les activités du DPO peuvent différer selon qu'il-elle est externe ou interne à l'entreprise.

- ⊕ En interne, la fonction de DPO peut se cumuler avec un poste déjà existant, par exemple, RSSI, sous réserve de ne pas créer de conflit d'intérêts.
- ⊕ La répartition des activités du DPO dépend des métiers préexistants : ainsi, il-elle peut être amené-e à travailler davantage sur la sécurité des systèmes d'informations, sur les mentions d'informations, etc. Selon ses activités, le-la DPO est parfois rattaché-e à une direction spécifique, même si le rattachement à la direction générale reste le plus fréquent.
- ⊕ Dans le cas où il-elle travaille pour le compte de clients tiers, ce qui est le cas

notamment lors d'intervention en tant que prestataires (ESN, cabinet d'avocat), des attentes fortes sont exprimées en matière de capacité d'adaptation et d'intégration dans des contextes divers.

- ⊕ Il-elle peut aussi intervenir en tant que « DPO interne mutualisé » pour le compte de plusieurs organismes, partageant son temps de travail entre ceux-ci. Il peut s'agir par exemple de DPO recruté-e-s par des groupements d'employeurs ou par des groupements de collectivités territoriales, ou des groupements hospitaliers de territoire, tant que ce cumul ne crée pas de conflits d'intérêt. Dans tous les cas, il-elle doit faire directement rapport au niveau le plus élevé de la direction de la structure.

## RATTACHEMENT HIÉRARCHIQUE



### DIPLÔMES REQUIS

- › De niveau Bac +5
- Master en droit du numérique
- Master en droit des affaires, spécialisation en données personnelles et/ou en droit des nouvelles technologies
- Master en droit de la concurrence
- Ingénieur en informatique
- Master en management de projet et de la qualité

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

- Deux ans d'expérience dans le domaine informatique et libertés sont souhaitées, ou cinq ans d'expérience dans le domaine de la sécurité et des systèmes d'information.
- Toutefois, ni le niveau de diplôme, ni le niveau d'expérience n'est requis par les textes législatifs (RGPD).

## CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES ATTENDUES



## COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES

- ⊕ Compétences juridiques : maîtrise du cadre légal et environnement RGPD (doctrine de la Cnil, doctrine européenne, etc.)
- ⊕ Compétences informatiques : connaissance des systèmes d'information (protocole de communication, base de données, cloud, cookies, etc.), connaissances dans le domaine de la sécurité informatique (chiffrement, authentification forte, traçabilité, menaces, plan de continuité et de reprise d'activité, tests de pénétration, etc.)
- ⊕ Savoir réaliser une analyse d'impact, rédiger des mentions d'information, gérer une violation de données, etc.
- ⊕ Bonne connaissance de l'organisation et du fonctionnement de la structure
- ⊕ Solides connaissances des techniques de gestion de projet (expression des besoins, planning, cahiers des charges, etc.) et des différents outils associés

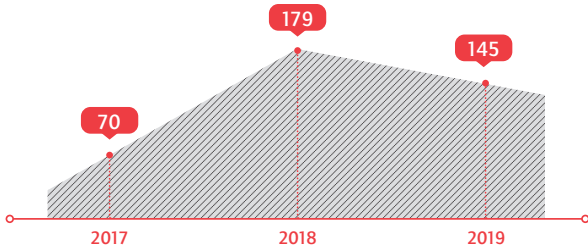




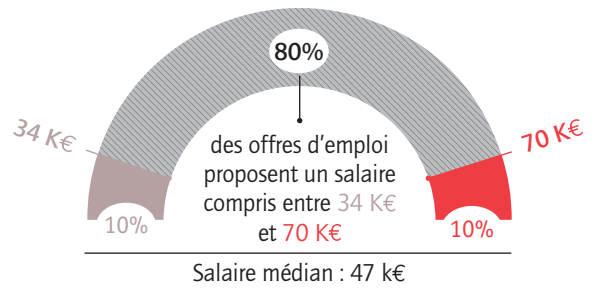
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Évolution du nombre d'offres d'architecte data



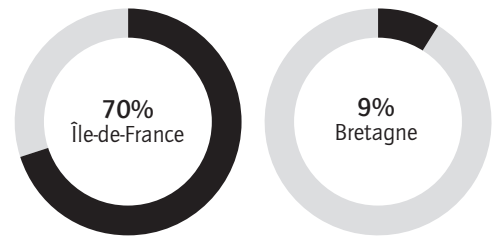
### Rémunération brute, annuelle proposée en 2019



### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 2 des régions qui recrutent en 2019



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### Juriste en protection des données personnelles - H/F Activités juridiques et comptables

Entre 60 et 90 k€ - Île-de-France

*Notre client recherche un-e juriste en protection des données personnelles pour une mission de management de transition d'une durée de six mois minimum. Au sein de la direction juridique du groupe, le-la juriste protection des données personnelles aura pour principales missions : support juridique à la direction et aux opérationnels sur les sujets liés aux données personnelles ; support à la rédaction des contrats IT ; analyse des enjeux juridiques liés aux nouvelles réglementations, et notamment des impacts pour le groupe de*

*la mise en œuvre du RGPD, Support et conseil auprès du CIL du groupe.*

*Pour ce poste de juriste protection des données personnelles, vous justifiez d'une expérience de dix ans minimum en protection des données personnelles : connaissance approfondie du RGPD. Une aisance relationnelle, de la rigueur, de l'autonomie et une bonne pratique rédactionnelle. Une très bonne pratique de l'anglais est nécessaire.*



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

Consultant.e DPO - H/F  
ESN

Entre 25 et 35 k€€ Toulouse

*Dans le cadre du projet de mise en conformité au RGPD, vous serez en charge de la conduite de projets et de missions de conseil auprès de nos clients. Sous la responsabilité d'un directeur de projet, vous serez en charge de : assurer les missions attachées aux fonctions du data protection officer (tenue du registre, requêtes des collaborateurs, formalités préalables, conseil en cas de contrôle par les autorités compétentes, etc.) ; assister et sensibiliser les entreprises clientes et leur personnel aux enjeux liés à la protection des données personnelles et de leur sécurité ; effectuer une analyse des écarts afin de définir la situation des entreprises clientes par rapport aux exigences du RGPD ; auditer les systèmes d'information afin de déterminer le niveau de conformité des entreprises clientes par rapport aux exigences du RGPD ; définir les actions nécessaires pour la mise en conformité avec la réglementation ; réaliser les livrables attendus et les documents associés ; mettre en place les procédures et contrôles nécessaires à la bonne continuité de l'application des règles du RGPD ; participer au développement des offres de service pour la protection des données personnelles.*

*De formation Bac +5, idéalement une faculté de droit, vous justifiez d'une expérience minimale de deux ans acquise dans la protection des données (sécurité informatique, Cnil ou RGPD). Fort de cette expérience, vous êtes autonome, force de proposition, et reconnu.e pour vos capacités d'analyse et de synthèse. Vous avez acquis de solides compétences et qualités en matière de : cadre réglementaire de la protection des données ; gouvernance de l'information (y compris la sécurité des données et la protection des données personnelles) ; connaissance des méthodologies, outils et bonnes pratiques de gestion et de pilotage de projet ; communication (claire, efficace et adaptée à son auditoire) tant à l'écrit qu'à l'oral ; sens du relationnel et de l'écoute permettant de faire adhérer et de challenger vos interlocuteurs. Les compétences suivantes seraient un plus : analyse de risques ; normes et méthodes propres à la sécurité des SI (ISO 27x, Ebios, etc.) ; certification(s) DPO. Vous avez le sens du service, un très bon contact clientèle et vous justifiez d'une expérience dans le conseil.*

Fiche métier rédigée en partenariat avec :





# — CONSULTANT · E EN CYBERSECURITÉ —

## INTITULÉS SECONDAIRES

Auditeur·rice informatique • Consultant·e en cyberdéfense • Consultant·e en sécurité des systèmes d'information • Consultant·e en sécurité IAM • Consultant·e e-sécurité • Consultant·e sécurité en informatique • Consultant·e SSI

Le·la consultant·e en cybersécurité conseille et accompagne le client sur sa problématique de sécurisation des systèmes d'information. Il·elle analyse les besoins, les risques, participe à la définition de la politique sécurité. Il·elle rédige les propositions techniques et commerciales.

*#audit sécurité*

*#conformité*

*#risques*

*#conseil*

*#sécurité informatique*

*#RGPD*



## ACTIVITÉS PRINCIPALES

### AVANT-VENTE ET SUPPORT COMMERCIAL

- Contribuer à la démarche commerciale (porteurs d'offres, contribution aux activités d'avant-vente) selon opportunité
- Recueillir les besoins du client pour déterminer le contexte de la mission, les objectifs attendus, identifier les acteurs impliqués dans le projet (développeurs, hébergeurs, responsables des mises à jour, etc.)
- Apporter un appui technique à la rédaction de la proposition commerciale

### PILOTAGE DE PROJETS

- Définir le plan de prévention, les standards et les procédures de sécurité (cahier des charges des spécifications, schéma directeur, plan de continuité)
- Organiser et animer les réunions avec les différents acteurs de la mission
- Réaliser des tableaux de bord d'avancement du projet

### AUDIT SÉCURITÉ ET GESTION DES RISQUES

- Faire une analyse des risques de non-conformité réglementaire et mettre en place des mesures correctives le cas échéant
- Mettre en place des programmes d'audit intrusif à large périmètre (applications, infrastructures et réseaux)
- Faire une analyse des risques de sécurité, via la simulation d'attaques persistantes avancées (APT)
- Réaliser des revues techniques de sécurité (analyses de vulnérabilité, de configuration de sécurité, tests d'intrusion/pentests, Red Team, etc.)
- Rédiger un rapport d'audit (propositions et plan d'action)
- Apporter des réponses aux incidents de sécurité


### FORMATION AUX ENJEUX DE SÉCURITÉ

- Mesurer le niveau de sensibilisation des clients
- Informer et communiquer autour des enjeux et pratiques de sécurisation des systèmes d'information



## PROFIL

### DIPLÔMES REQUIS

- De niveau  +3
- Master 2 en sécurité informatique
- Ingénieur en sécurité informatique

### DURÉE D'EXPÉRIENCE

Une expérience de trois ans en sécurité informatique est exigée.

**RATTACHEMENT**  **HIÉRARCHIQUE**



**COMPÉTENCES TECHNIQUES DEMANDÉES**

- ⊕ Connaissance des référentiels de sécurité internationaux (ISO/IEC 27001/27002, série ISA-99/IEC 62443, guides NIST, etc.) et nationaux (RGS, II901, guides ANSSI, guides Cnil, etc.) en sécurité organisationnelle
- ⊕ Connaissance du cadre légal et réglementaire (LPM, NIS, RGS, LIL, RGPD, etc.)
- ⊕ Connaissance des principaux référentiels en gestion de risques (ISO/IEC 27005, EBIOS, EIVP/PIA, BIA, etc.)
- ⊕ Connaissance des cautions nécessaires en certifications
- ⊕ Maîtrise des systèmes d'exploitation (Unix, Windows, etc.)
- ⊕ Connaissance d'un ou plusieurs systèmes de gestion de base de données (Oracle, etc.) et architecture réseaux Proxy
- ⊕ Maîtrise des langages de programmation (Java, C++, Python, Ruby, Perl, etc.)
- ⊕ Connaissance des règles et protocoles de communication (couche TCPIP)
- ⊕ Maîtrise des différents procédés de prévention et détection de menaces (antivirus, pare-feu, certificats TSL/SSL, cryptographie, etc.)
- ⊕ Maîtrise des procédés de suivi et de réponse aux incidents (analyse forensic, etc.)
- ⊕ Connaissance en conduite de projet et en modes agiles

 **ÉVOLUTIONS PROFESSIONNELLES**

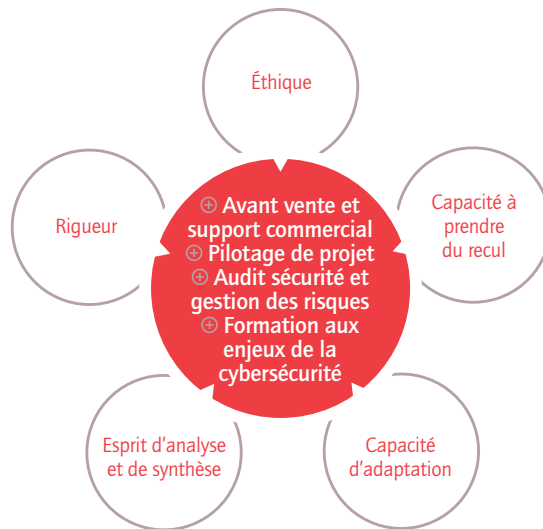
**P-1**

- ⊕ Ingénieur-e sécurité informatique
- ⊕ Ingénieur-e en développement informatique
- ⊕ Administrateur-riche réseaux
- ⊕ Administrateur-riche système

**P+1**

- ⊕ Responsable sécurité informatique

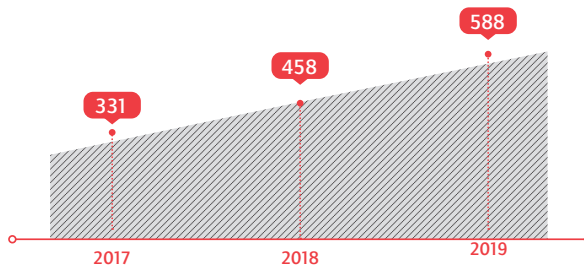
 **CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES ATTENDUES**



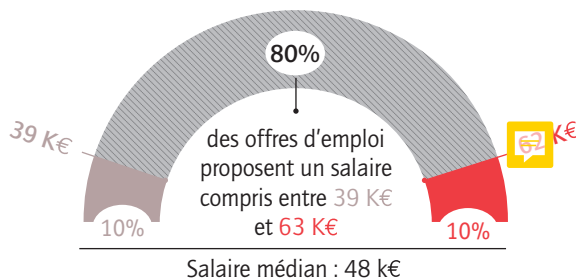
 **DONNÉES MARCHÉ**

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

**Évolution du nombre d'offres d'architecte data**



**Rémunération brute, annuelle proposée en 2019**

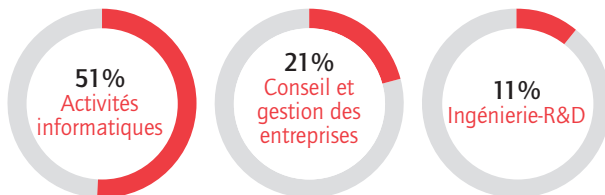




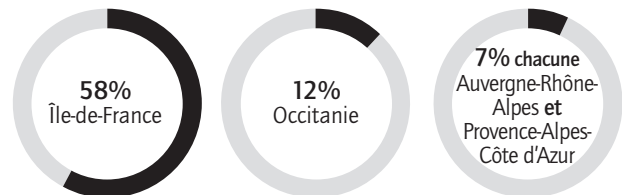
## DONNÉES MARCHÉ

Source : Offres Apec dédoublonnées, 2017-2019

### Top 3 des secteurs qui recrutent en 2019



### Top 4 des régions qui recrutent en 2019



## EXTRAITS D'OFFRES D'EMPLOI CADRE PUBLIÉES SUR APEC.FR

### Consultant-e cyber - H/F ESN

Entre 40 et 55 k€ - Lyon

*Vous rejoindrez ici une communauté de passionnés, possédant le dynamisme d'une start-up avec le budget d'une grande entreprise. Vous aurez l'opportunité d'intervenir en forfait sur des missions de cybersécurité de hauts niveaux, ceci incluant : assistance à RSSI, mise en conformité, audits techniques et organisationnels, chefferie de projets, avant-vente, mission d'expertise secure by design, intégration de solutions de sécurité.*

*Votre profil : vous avez la capacité de mener en autonomie des missions d'audit de sécurité et de conseil impliquant des équipes pluridisciplinaires et une vision globale technique et fonctionnelle des différentes composantes jouant un rôle dans la sécurité des systèmes d'information. Vous possédez une culture technique générale permettant d'appréhender les méthodes et les techniques d'analyse de problèmes liés à la cybersécurité. Vous avez la capacité de conduire les activités suivantes : préparation, réalisation et restitution de missions d'audit de sécurité organisationnel, physique et technique (planification, entretien, revue de configuration, rédaction/revue des livrables, etc.) ; réalisation d'analyses de risques. Des certifications de type ISO 2700X, CEH, seraient un plus.*

### Consultant-e en cyber - H/F ESN

Salaire à négocier - Rennes

*Au sein de nos équipes, vous intervenez auprès de nos clients sur des missions de conseil et d'accompagnement stratégique. Force de proposition et curieux, vous monterez en compétence sur l'ensemble des domaines de la cybersécurité et interviendrez auprès de nos clients sur des missions complexes et à forts enjeux. Votre capacité d'adaptation et celle de travail en équipe seront des atouts pour réussir à ce poste. Vos missions : définir des référentiels de sécurité ; réaliser des analyses de risques suivant l'un des standards reconnus ; réaliser des études de sécurité suivant une méthodologie normée pour des besoins internes et externes ; définir, mettre en œuvre et suivre des plans d'actions (remédiation, conformité, etc.) ; participer à des comités sécurités, réunions de suivi sécurité, ateliers de travail, etc.*

*Pour accomplir ces tâches, une posture de consultant-e doté-e d'une bonne expression orale et de qualités rédactionnelles sont attendues. De formation bac +3/5 avec une spécialité cybersécurité, vous avez au moins six mois d'expérience appliquée au domaine de la sécurité des systèmes d'information, ou entrepris une reconversion suite à une expérience significative dans les domaines suivants : systèmes/réseaux avec des contraintes de conformité réglementaire forte, développement dans un contexte sécurisé avec des besoins forts de sécurité applicative. Vous maîtrisez, avez pratiqué ou êtes familier avec les domaines suivants : analyse de risques suivant l'un des standards reconnus (EBIOS, FEROS, ISO 2700x) ; connaissance de la suite ISO/CEI 27000 et des différentes normes associées ; conformité ou d'homologation de système (RGPD, LPM, PCI-DSS, NIS, etc.) ; gestion des incidents/gestion de crise ; participation active à des audits SSI, des tests PCA/PRA/PCS/PRI, revues de sécurité. La cybersécurité vous passionne et vous souhaitez compléter vos compétences techniques informatiques par une posture de consultant-e, ce poste est fait pour vous !*

# - TABLEAU SYNOPTIQUE DES COMPÉTENCES ET APTITUDES PROFESSIONNELLES REQUISES POUR CHACUN DES 7 MÉTIERS -

## - Compétences techniques et transverses -

- ★ Bonne à très bonnes connaissances
- ★★ Expertise

	CDO	Architecte data	Data engineer	Data analyst	Data scientist	DPO	Consultant.e en cybersécurité
Anglais	★	★	★	★	★	★	★
Algorithmie, <i>machine learning</i> , intelligence artificielle			★		★★		
<i>Business Intelligence</i>	★★			★			
Compétences juridiques						★★	
<i>Data visualisation</i>				★			
Environnements et systèmes d'exploitation		★★	★★	★★			★★
Gestion de projets		★★				★★	
Interfaces réseaux et infrastructure matérielle		★★					
Langages de programmation		★★	★★		★★		★★
Logiciels de calcul, de modélisation				★★	★★		
Management	★★						
Outils de cartographie heuristique	★★						
Gestion de bases de données		★	★★	★★	★★		
Réglementation (RGPD, autres Référentiels)	★★	★	★	★	★	★★	★
Réseaux et protocoles de télécommunications		★★					★★
Statistiques	★		★	★★	★★		
Techniques de sécurité appliquées	★★	★				★	★★
Transfert et stockage des données		★★	★★			★	

## - Aptitudes professionnelles -

- ★ Souhaitables
- ★★ Très fortes

	CDO	Architecte data	Data engineer	Data analyst	Data scientist	DPO	Consultant.e en cybersécurité
Aisance relationnelle	★★	★				★★	
Autonomie	★★	★	★	★	★	★★	★★
Capacité d'adaptation		★	★	★	★	★	★★
Capacité à prendre du recul		★★					★★
Capacités rédactionnelles				★		★★	
Curiosité sectorielle et goût pour l'innovation		★	★★	★★	★★	★	★
Esprit d'équipe		★★	★★	★	★		
Esprit d'initiative	★★					★★	
Esprit de synthèse et d'analyse				★★	★★	★	★
Éthique						★★	★★
Force de proposition et de conviction	★★	★★				★★	
Organisation		★★	★★	★	★	★★	
Pédagogie		★		★★	★★	★★	
Polyvalence	★					★	
Rigueur	★	★	★★	★★	★★	★★	★★
Sens de l'écoute et de la communication	★★	★★	★	★★	★★	★★	
Sens du délai et des résultats			★★	★	★	★	★★

# – L'OBSERVATOIRE DE L'EMPLOI CADRE –



L'observatoire de l'Apec réalise des études pour mieux comprendre le marché de l'emploi des cadres et anticiper les tendances à venir, en matière de modalités de recrutement et de fidélisation, de processus de mobilité, d'évolution des métiers et des compétences. Les études publiées s'articulent autour de trois grands axes :

- analyser les besoins, les difficultés et les processus de **recrutement** des cadres ;
- comprendre les **trajectoires** des cadres, leurs parcours et les inégalités qui peuvent en résulter ;
- révéler les évolutions des métiers et des **compétences** des cadres en lien avec les transformations sociétales.

## LES DERNIÈRES ÉTUDES PARUES DANS LA COLLECTION

### « COMPÉTENCES : CHANGEMENTS SOCIAUX ET PROSPECTIVES MÉTIERS »

- *Réalités du marché de l'emploi cadre dans l'environnement*, décembre 2019
- *Compétences attendues chez les cadres*, novembre 2019
- *Les besoins en compétences cadres dans l'ESS*, octobre 2019
- *Usine du futur, bâti du futur. 12 métiers en émergence*, octobre 2019



Toutes les études de l'Apec sont disponibles gratuitement sur le site [corporate.apec.fr](http://corporate.apec.fr) > rubrique **Nos études**

Suivez l'actualité de l'observatoire de l'emploi cadre de l'Apec sur Twitter : [@Apec\\_Etudes](https://twitter.com/Apec_Etudes)



NOUS RENCONTRER, C'EST AVANCER.

ISBN XXX  
OCTOBRE 2020

Cette étude a été réalisée par la Direction D , études et analyses (DDEA) avec l'appui de l'institut BVA.   
Directeur de la DDEA : Pierre Lamblin  
Responsables du pôle études : Emmanuel Kahn, Gaël Bouron.  
Responsable du pôle data : Sébastien Thernisien.  
Équipe projet : Kaoula Ben Messaoud, Sophie Hamman, Caroline Legrand.  
Maquette : Ludovic Bouliol / Artlequin.fr

ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES CADRES  
51 BOULEVARD BRUNE – 75689 PARIS CEDEX 14

CENTRE DE RELATIONS CLIENTS

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

DU LUNDI AU VENDREDI DE 9H À 19H

\*prix d'un appel local

© Apec

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 et 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).