

SECTEUR NUMÉRIQUE

ETUDE SUR LES BESOINS EN COMPÉTENCES, EMPLOI ET FORMATION RELATIFS AU BIG DATA EN FRANCE

RAPPORT FINAL

JUIN 2023



OPIIEC

TABLE DES MATIÈRES

1. Rappel des objectifs et de la méthode de l'étude	4
Les objectifs	5
La méthode	6
2. Etat des lieux des secteurs impactés par le Big Data en France	9
2.1. Contexte mondial, européen et français du Big Data	10
Le volume de données généré au niveau mondial connaît une croissance exponentielle	10
Le stockage des données représente près de 30% de l'empreinte carbone des activités numériques au niveau mondial	11
Le marché mondial du Big Data connaît une forte dynamique	11
Depuis 2018, le marché du Big Data en Europe est très encadré par la réglementation pour la protection des données personnelles	14
Le marché français est également marqué par une forte dynamique qui pose de nouveaux défis aux entreprises	16
Le développement du Big Data fait émerger de nouveaux enjeux énergétiques et de nouvelles préoccupations éthiques	16
2.2. Panorama des impacts et des enjeux pour les entreprises	18
Pour le secteur numérique, les activités Big Data concernent maintenant tous les types de secteurs clients	18
Le Big Data pose aux entreprises françaises des défis technologiques, économiques et écologiques	19
Le Big Data prend une part de plus en plus importante dans les activités des entreprises	23
La sécurité est une préoccupation croissante, mais les entreprises du numérique sont en avance de phase sur leurs clients	25
Des difficultés continuent de freiner le développement du Big Data	26
2.3. Cas d'usage détaillés	28
3. Analyse prospective et impacts du Big Data sur les compétences, l'emploi et la formation	34
3.1. Les métiers et les compétences liées au Big Data : état des lieux et évolutions prospectives	35
Les profils et les compétences recherchées en matière de Big Data sont désormais très diversifiées	35
La compétence en matière de Data est de plus en plus considérée comme une compétence transverse	44
Le DevOps devient une compétence de plus en plus centrale	46
Avec l'IA générative peuvent émerger de nouveaux types de compétences, que les entreprises cherchent à évaluer	47
Le développement des démarches et des usages éco-responsables de la Data est également perçu comme un important facteur d'évolution des compétences	48
Les entreprises du secteur accordent une attention toujours plus grande aux compétences comportementales	48
3.2. Les besoins en recrutement	50
Le fort développement de la Data soulève d'importants besoins de recrutement de la part des entreprises du numérique...	50
... mais ces entreprises sont maintenant confrontées à d'importantes difficultés de recrutement	51
Malgré des enjeux de recrutement communs à tout le secteur numérique, les stratégies varient d'une entreprise à l'autre	53
Estimation de l'évolution des emplois du Big Data à 5 ans	55
Les entreprises du secteur sont aussi confrontées à des difficultés de fidélisation	56
Analyse des passerelles métiers	58

3.3. Les besoins en formation	59
La formation est globalement jugée satisfaisante mais insuffisamment transversale	59
Analyse de la cartographie internationale des formations Big Data	61
4. Fiches métiers	62
5. Fiches actions	84

1.

RAPPEL DES OBJECTIFS ET DE LA MÉTHODE DE L'ÉTUDE

LES OBJECTIFS

L'étude sur les besoins en compétences, emploi et formation relatifs au Big Data en France a été initiée par la CPNEFP de la branche des métiers de l'Ingénierie, du Numérique, des Etudes et du Conseil (IDCC 1486) en France, et plus particulièrement par l'Observatoire des métiers du numérique, de l'ingénierie, du conseil et de l'événement (OPIIEC) et l'OPCO ATLAS dans le cadre de sa mission de soutien aux démarches d'observation et de prospective des branches de son périmètre.

Cette étude porte **sur les besoins en compétences, emploi et formation relatifs au Big Data en France**, afin d'actualiser la dernière étude réalisée en 2015 sur le même sujet. Elle couvre notamment le secteur du Numérique, qui regroupe les éditeurs de logiciels, les plateformes, les entreprises de services du numérique (ESN) et les entreprises de conseil en technologies.

Elle comprend :

- Un **état des lieux** de la technologie, des marchés du Big Data à l'échelle mondiale, européenne et française, des impacts dans les différents secteurs, ainsi que des régulations et des politiques à l'œuvre ; elle porte une attention particulière aux nouveaux enjeux liés à la Data dans la société : usages éthiques et éco-responsables, préoccupations énergétiques et écologiques, propriété, souveraineté et sécurité des données...
- L'identification **des impacts du Big Data** sur les métiers du secteur du Numérique (évolution des métiers, émergence de nouveaux métiers...);
- Un **bilan quantitatif et qualitatif des besoins en recrutement et en compétences attendues** en matière de Big Data par les entreprises productrices ou exploitantes de ces technologies ;
- Un **regard prospectif, dans une logique d'anticipation**, sur l'évolution de ces métiers et les besoins en compétences.
- L'**analyse de l'offre de formation** en vue d'en mesurer l'adéquation aux besoins des entreprises et des salariés

Finalement, l'étude identifie des pistes d'actions susceptibles de répondre aux besoins identifiés et propose des plans d'actions.

LA MÉTHODE

Les grandes étapes

Les points clés de la méthode

PHASE 1 : Cadrage de la démarche

Cadrage opérationnel et prise de connaissance de la documentation

- Pré-analyse documentaire, revue de littérature et bibliographie (étude, littérature, référentiels métiers de l'OPIIEC) : identification des enjeux et spécificités de la branche
- Détermination du planning, des jalons et des instances
- Identification des ressources et des contacts
- Entretiens paritaires exploratoires
- Rédaction de la note de cadrage

PHASE 2 : Etat des lieux des secteurs impactés par le Big Data

Étape 2.1 Etude quantitative

- Conception d'un questionnaire
- Diffusion de l'enquête quantitative auprès de l'ensemble des entreprises du Numérique adhérentes à l'OPCO ATLAS
- Traitement des résultats

Étape 2.2 Etude qualitative

- Réalisation de 20 entretiens avec des entreprises
- Formalisation de cas d'usage

PHASE 3 : Analyse prospective et impacts du Big Data sur l'emploi, les compétences et la formation

Étape 3.1. Elaboration d'un état des lieux des métiers et des compétences relatives aux secteurs impactés par le Big Data, analyse des besoins en recrutements et construction d'une vision prospective

- Réalisation de 6 entretiens auprès d'entreprises du secteur du Numérique
- Réalisation de 5 entretiens auprès d'organismes de formation
- Etude quantitative réalisée auprès de 80 répondants

Étape 3.2. Analyse des besoins et du recours à la formation et cartographie de l'offre de formation

- Elaboration d'une cartographie analytique internationale de l'offre de formation
- Mobilisation des outils Data de PARADOXES

PHASE 4 : Préconisations et plan d'actions opérationnel sur l'offre de formation

Elaboration des recommandations et réalisation des livrables

- Identification de pistes d'actions susceptibles de répondre aux besoins identifiés

- Propositions de recommandations au regard des constats et enjeux identifiés par l'étude
- Elaboration du plan d'action partagé et priorisé avec le COPIL

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

Phase 2 « Etat des lieux des secteurs impactés par le Big Data »

Entreprises	Personnes interrogées
Renault	Digital Technical Leader
Sephora – Jems Group	Manager et chef de projet Data
Société Générale	Technical Lead Big Data & Cloud engineering
Aptiwan	Partner (Cloud Architect, Data engineer, Tech Lead)
Sodexo	Azure Data Engineer
Systnaps	CEO

Phase 3 « Analyse prospective et impacts du Big Data sur l'emploi, les compétences et la formation »

Entreprises	Personnes interrogées
Alten	Responsable carrière et formation
Deepki	Head of Compensation, Benefits & HRIS
AFD Tech	CDO
Metanext	Responsable Recrutement France
Scaleway	Product Manager
Hardis Group	Manager Data & Cloud
Organismes de formation	
M2I Formation	Directeur général adjoint
M2I Formation	Sales manager
UNOW	Directrice de l'offre et de la pédagogie
Simplon.co	Directeur général adjoint
Université Paris Nanterre	Professeur des Universités

Phase 4 « Préconisations et plan d'action opérationnel sur l'offre de formation » (Groupes de travail)

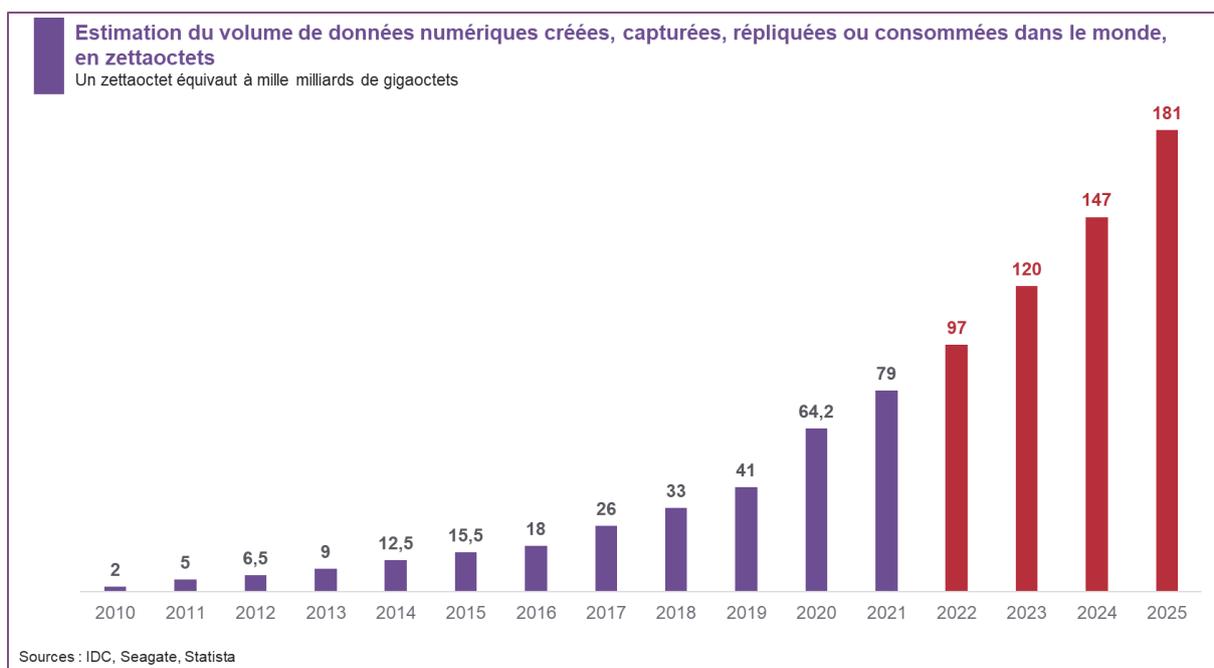
Entreprises	Personnes interrogées
Numeum	Déléguée à la formation
Numeum	Déléguée Usages du Numérique
Capgemini	Expert commission paritaire
Neurochain	Expert Data & Cloud

2.

ETAT DES LIEUX DES SECTEURS IMPACTES PAR LE BIG DATA EN FRANCE

2.1. CONTEXTE MONDIAL, EUROPÉEN ET FRANÇAIS DU BIG DATA

Le volume de données généré au niveau mondial connaît une croissance exponentielle

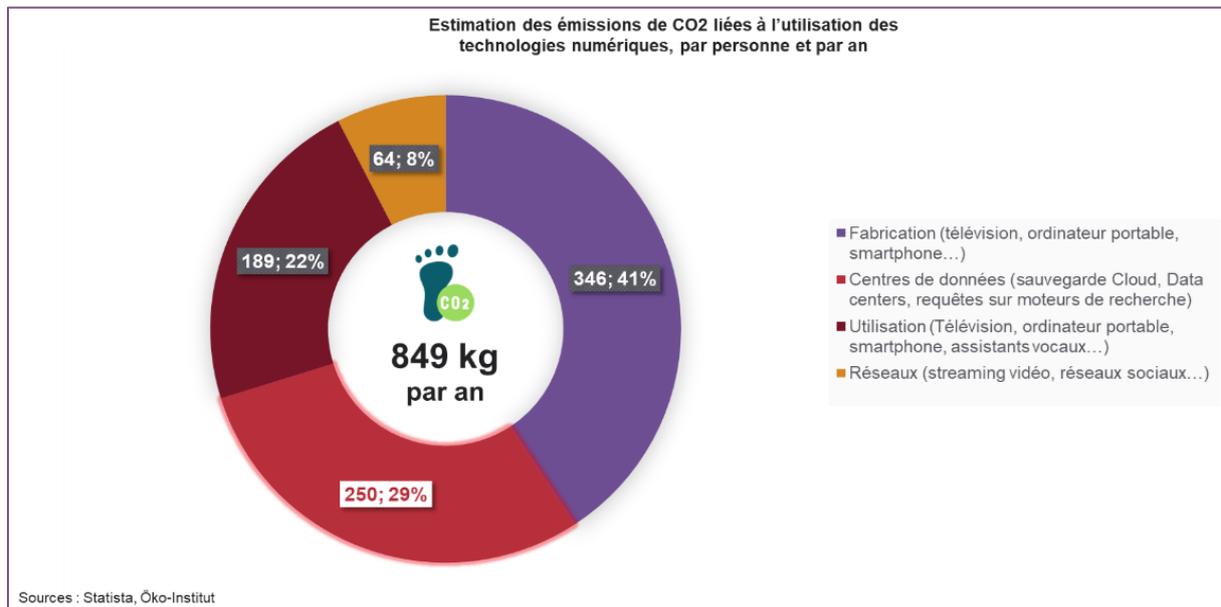


- Le volume de données numériques créées ou répliquées à l'échelle mondiale a été **multiplié par plus de trente** au cours de la dernière décennie, passant de 2 zettaoctets en 2010 à 64 zettaoctets en 2020.
- Le volume de données générées dans le monde devrait connaître dans les prochaines années **une croissance exponentielle pour dépasser 180 zettaoctets à l'horizon 2025**, soit une augmentation annuelle moyenne de près de 40% sur cinq ans.

Cette forte croissance du volume de données s'appuie sur **des capacités de stockage qui vont également considérablement se renforcer** :

- En 2020, la capacité mondiale de stockage a atteint **6,7 zettaoctets**.
- Selon les prévisions, avec la diminution tendancielle du coût de stockage et la montée en puissance des acteurs du Cloud (AZURE, AWS, GCP...), la capacité mondiale de stockage devrait croître en moyenne de près de **20% par an** sur la période 2020-2025.

Le stockage des données représente près de 30% de l'empreinte carbone des activités numériques au niveau mondial



Le marché mondial du Big Data connaît une forte dynamique

Une forte croissance mondiale des investissements en BDA (Big Data Analytics)

- Les dépenses mondiales dans le Big Data et le *business analytics* (BDA) ont augmenté de 10% en 2021 par rapport à 2020, pour atteindre près de **216 milliards de dollars**. Le BDA désigne l'ensemble des activités d'analyse des données mises au service du business dans les entreprises.
- Contrairement à de nombreux autres domaines du marché des services informatiques, les services de Big Data et d'analyse ont poursuivi leur croissance en 2020, car l'ensemble des organisations se sont appuyées sur la connaissance des données et les solutions d'automatisation intelligentes pour survivre à la pandémie de COVID-19.
- L'International Data Corporation (IDC) projette un renforcement de cette tendance avec la relance progressive des économies post-Covid 19, avec une croissance de l'ordre de **12% sur la période 2021-2025**.
- De manière similaire, une étude de *Market&Markets* estime que le marché mondial du Big Data devrait passer de 138 milliards de dollars en 2020 à **229 milliards de dollars d'ici 2025**, avec un taux de croissance annuel composé (CAGR) de 10,6 % sur la période.

Une dynamique qui concerne tous les secteurs d'activité

Trois secteurs représentaient à eux seuls le tiers des dépenses BDA en 2021 : le secteur bancaire, l'industrie manufacturière et les services.

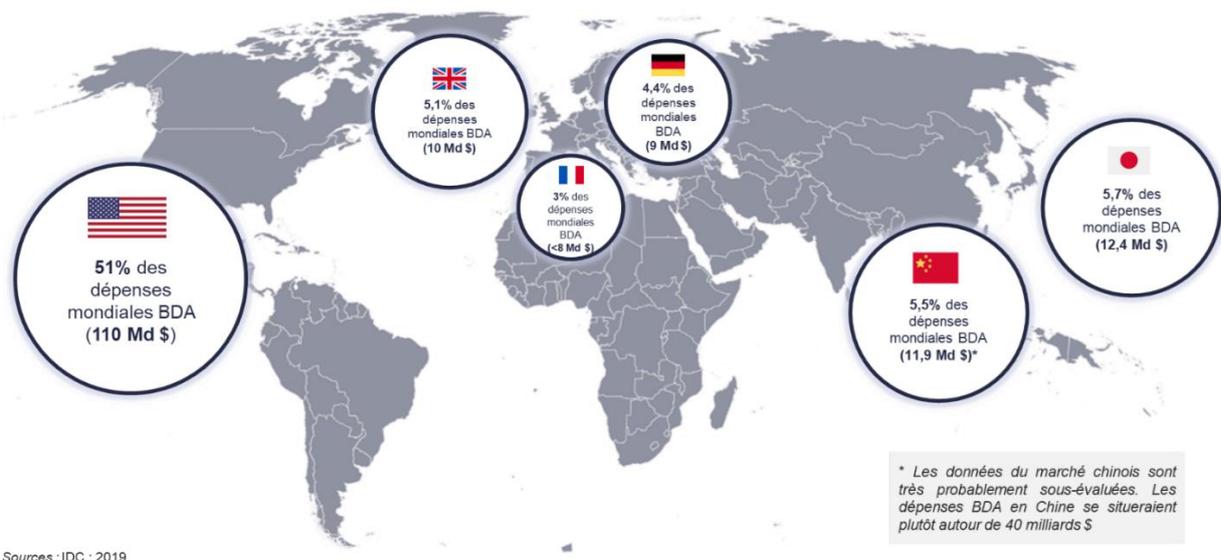
- Les entreprises du **secteur des services** utilisent de plus en plus le Big Data et l'analytique pour optimiser leur vision à 360° de leurs clients et mènent en parallèle des projets Data de plus en plus perfectionnés, allant dans certains cas jusqu'à construire une offre de conseil en matière de Data analytics ; le segment des services devrait ainsi **attirer dans les prochaines années plus de la moitié des investissements BDA (Big data & Business Analytics) des organisations**, dont

environ 85 milliards de dollars pour les seuls services informatiques et plus de 23 milliards de dollars pour les services aux entreprises.

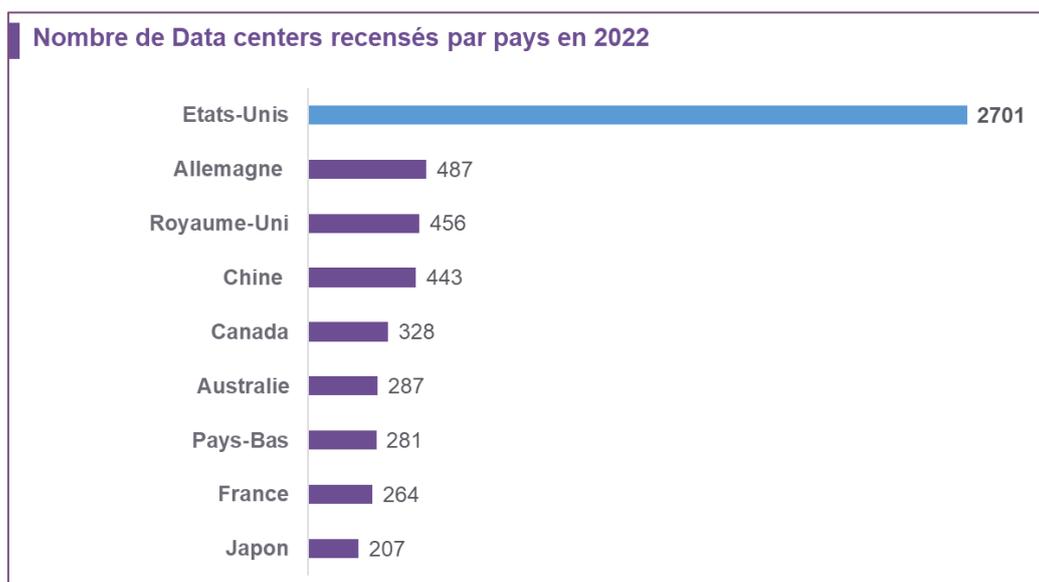
- Le **secteur bancaire** utilise de plus en plus les solutions BDA pour améliorer les interactions avec les clients directs, pousser plus loin l'automatisation des opérations et renforcer la lutte contre la fraude grâce à la détection et la prévention.

Désormais, le développement du BDA est tel que tous les secteurs se l'approprient, comme par exemple la construction, qui utilise désormais le Big Data et l'analytique pour sécuriser les chaînes d'approvisionnement et connecter des espaces de travail collaboratifs. Toutefois, c'est maintenant le secteur des **télécommunications** qui devrait connaître la croissance la plus rapide des dépenses BDA dans les 5 ans.

Les Etats-Unis restent le plus gros marché du BDA



Les entreprises américaines bénéficient d'une position prépondérante :



Le marché américain est le plus développé et le plus dynamique :

- En 2020, le marché du Big Data aux Etats-Unis était évalué à plus de 138 milliards de dollars
- Les estimations mesurent une croissance de l'ordre de 10% par an d'ici à 2027.

Très compétitif, il reste cependant structuré autour d'entreprises leaders :



Ces entreprises déploient des stratégies Big Data autour de plusieurs axes :

- **La fourniture de services Cloud** pour permettre aux entreprises clientes de gérer leurs données à grande échelle. Ces services comprennent des prestations de stockage, traitement et analyse des données ;
- **L'intégration à grande échelle de l'intelligence artificielle (IA) via des projets structurants** : *machine learning*, traitement du langage naturel, reconnaissance de la parole, de l'image et de la vidéo pour alimenter des *chatbots*, des services de synthèse vocale ou de traduction ;
- **L'acquisition ou l'accompagnement de start-ups** pour intégrer les innovations ;
- **L'investissement dans l'open-source** : contribution à des projets d'envergure (Spark, Apache Hadoop, Kafka...) ;
- **Le développement d'une offre de conseil** « sur-mesure » en matière de Data Analytics auprès des entreprises clientes.

Le marché chinois du Big Data connaît aussi une croissance constante

Le marché chinois du Big Data a atteint en 2020-2021 une valeur de **13,9 milliards de dollars**, et les prévisions tablent sur une croissance à un taux annuel composé de plus de **20% jusqu'en 2025**.

Les nouveaux géants technologiques chinois investissent massivement dans l'innovation en matière de Big Data :

	Utilisation du Big Data pour améliorer l'efficacité et la rentabilité des activités de vente en ligne, de paiement électronique et pour développer des solutions de logistique intelligente.
	Utilisation du Big Data pour offrir des services de messagerie, de jeux en ligne et de médias sociaux personnalisés. Développement de solutions de publicité et de marketing ciblé.
	Amélioration des résultats de recherche, services de géolocalisation et de publicité en ligne, développement de solutions d'intelligence artificielle.
	Amélioration de la qualité des outils et services par la collecte et le traitement des données issues de leur utilisation, développement de solutions d'IA dans le secteur de la Santé, de l'Éducation et des villes intelligentes.
	Évaluation des risques assurantiels, personnalisation des offres de contrats d'assurance, optimisation de la prévention des fraudes.
	Amélioration de la gestion des stocks grâce à l'IoT, optimisation de la logistique par l'exploitation des données et personnalisation de l'expérience client (achat en ligne) à partir de la collecte et du traitement de données utilisateurs.
	Amélioration de la planification des itinéraires et de la gestion de la flotte, amélioration des services de covoiturage.

Depuis 2018, le marché du Big Data en Europe est très encadré par la réglementation pour la protection des données personnelles

Le Règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD) renforce la protection des données personnelles

Depuis 2018, le RGPD pose **5 principes pour encadrer la collecte et le traitement des données à caractère personnel** :

1. Le caractère loyal et licite du traitement et de la collecte (consentement, contrat, obligation légale, nécessité de sauvegarde des intérêts vitaux ou liée à l'exécution d'une mission de service public, intérêt légitime d'une entreprise) ;
2. Des finalités qui soient explicites et légitimes : la collecte de données doit avoir un objectif clair et défini ;
3. Un principe de minimisation, qui veut que seules les données strictement nécessaires aux finalités soient collectées ;
4. L'exactitude et la remise à jour des données, qui doivent rester cohérentes avec les finalités : une donnée fautive ou obsolète n'est plus conforme au RGPD ;
5. La conservation des données n'excède pas la durée nécessaire au regard des finalités choisies.

L'internaute européen dispose d'un **droit à l'information et de droits opposables** (droit d'opposition, d'accès, de rectification, d'effacement – ou droit à l'oubli – et droit à la portabilité des données) qu'il peut faire valoir face aux collecteurs de données.

Enfin, le **RGPD encadre le transfert des données personnelles à l'extérieur de l'UE** (vers 10 pays tiers reconnus comme offrant un niveau de protection équivalent, ou vers des pays ayant fait l'objet d'une décision d'adéquation de la Commission européenne. En dehors de ces Etats, l'internaute peut s'opposer au transfert de ses données devant une autorité de contrôle (CNIL) ou devant la justice.

Il en résulte de nouvelles obligations et contraintes pour les entreprises

- **Une responsabilisation accrue** pour garantir que les données personnelles sont utilisées en conformité avec le RGPD :
 - Désignation requise d'un délégué à la protection des données (DPO) pour veiller à la conformité du traitement des données ;
 - Obligation de signalement des violations de données : les entreprises doivent signaler les violations de données à l'autorité de protection des données dans les 72 heures suivant leur découverte.
- **Des obligations éthiques plus importantes** :
 - *Transparence* (fourniture d'informations avérées sur le traitement des données personnelles)
 - *Consentement* : Recueil d'un consentement explicite de la part des utilisateurs pour traiter leurs données personnelles.
 - *Respect de la portabilité des données* (possibilité laissée à l'utilisateur de récupérer tout ou partie de ses données personnelles)
 - *Respect du droit à l'oubli* ou du droit à l'effacement des données à caractère personnel qui ne sont plus nécessaires

Dans le même temps, le développement d'une stratégie européenne des données est en train de libérer les données non-personnelles en Europe

La Commission européenne entend organiser un « **marché unique des données** », notamment industrielles à forte valeur ajoutée, comprenant plusieurs objectifs :

- ✓ Soutenir les progrès de l'IA en Europe
- ✓ Soutenir les stratégies industrielles et la compétitivité des entreprises européennes
- ✓ Défendre la souveraineté de l'Europe en matière de données

Cette stratégie européenne des données repose sur 4 piliers :

- Mesures législatives sur la gouvernance, l'accès et la réutilisation des données
- Accessibilité d'ensembles de données de valeur, détenues par le Public, et ouverture de leur réutilisation
- Investissement de 2 milliards € dans un projet de développement d'infrastructures de traitement de données, d'outils de partage, d'architecture ou de mécanismes de gouvernance
- Facilitation de la mise en place de marchés publics pour les services de traitement des données



Chiffres-clés

10,9 millions de professionnels des données

Dans l'UE 27, à horizon 2025
- contre 5,7 millions en 2018

829 milliards €

Estimation de la valeur de l'économie fondée sur les données dans l'UE 27 en 2025
- contre 301 milliards en 2018

Plusieurs initiatives structurantes pour l'écosystème européen des données ont déjà été lancées, notamment pour libérer la donnée sous forme d'accès et de portabilité :



Le marché français est également marqué par une forte dynamique qui pose de nouveaux défis aux entreprises

Un marché important et en forte dynamique...

- Le marché du Big Data en France a atteint **2,3 milliards d'euros, soit une croissance de +22,1% en 2022**, après une croissance annuelle moyenne de **19%** entre 2015 et 2020.
- Il s'agit désormais d'un secteur diversifié :
 - Il représente environ **80 000 emplois directs** (Data scientists, ingénieur Big Data, analyste de données...) **et indirects** (consultants, développeurs, gestionnaires de bases de données) ;
 - Le nombre de start-ups spécialisées dans le Big Data en France a doublé en cinq ans, passant de 250 en 2015 à plus de **500 en 2020**.
- En 2021, les entreprises françaises prévoyaient d'investir en moyenne **4,4 millions d'euros** dans les projets liés au Big Data et à l'Intelligence Artificielle (IA).

... qui fait néanmoins face à de nouveaux défis

Pour les entreprises, la maîtrise de la Data est devenu un enjeu majeur :

- La donnée est de plus en plus considérée comme un actif stratégique et un levier d'intelligence pour analyser les marchés et le fonctionnement des produits.
- Elle devient un outil d'aide à la décision, voire de prise de décision business et stratégiques.

Afin de s'assurer cette maîtrise, les entreprises doivent :

- **Déterminer, stabiliser et optimiser les aspects techniques** (infrastructures, bases de données, architectures, modalités de collecte, de transfert, de sécurisation, de valorisation et d'exposition)
- **Maîtriser la gouvernance de la donnée dans les prochaines années :**
 - Définir les rôles clés (CDO, DPO, Data Domain Owners, Data Architects, Product Owner, Data engineer...) et sécuriser les compétences ;
 - Maîtriser les grands concepts comme le Data Mesh ou le MLOps, et en tirer le plein potentiel ;
 - Appréhender les perspectives stratégiques et industrielles de la Data (management, observabilité, FinOps...), en définir stratégiquement les usages.
- **Adapter leurs stratégies Data à de multiples cas d'usages** et planifier des feuilles de route pour anticiper les évolutions du Big Data à court, moyen et long terme.

Le développement du Big Data fait émerger de nouveaux enjeux énergétiques et de nouvelles préoccupations éthiques

Le Big Data soulève des enjeux de décarbonation et de sobriété énergétique

Les Data Centers demeurent des infrastructures très énergivores :

- On estime qu'ils représentent déjà 10% de l'énergie mondiale alors que toutes les potentialités de la donnée ne sont pas encore utilisées.

Le Big Data doit désormais obéir à des objectifs de développement durable (ODD), qui font maintenant l'objet d'un marché à part entière :

- La **régulation du cycle de vie des données** représente un levier pour réduire le volume de données et entrer dans une démarche d'efficacité, en évitant la duplication, les solos, en pilotant la qualité de la donnée pour éviter de stocker des volumes trop importants et d'avoir ainsi recours au *deep learning*.
- Plusieurs entreprises s'engagent même dans **une économie circulaire de la donnée** pour distinguer les **données indispensables à collecter, ausculter le patrimoine de données existant**, s'engager

dans des démarches de **réutilisation** et le pilotage de la **qualité** des données pour réduire l'empreinte carbone.

- Des référentiels sont construits (par exemple par l'ADEME) pour identifier les pratiques les plus énergivores et les leviers de décarbonation.

Plusieurs initiatives des grands acteurs du Numérique en France permettent de mettre en cohérence les efforts des entreprises vers la transition énergétique :

Plusieurs Data Centers se sont engagés dans des démarches de sobriété :

- Lancement d'études sur des processus moins énergivores
- Réduction des dépenses de climatisation
- Travaux sur l'allongement de l'espérance de vie des machines au-delà de 3 ans

Des initiatives transversales et intersectorielles sont initiées :

- Des groupements comme Planet Tech Care ou l'Institut du Numérique Responsable, mettent en avant les bonnes pratiques de réduction de l'empreinte environnementale du Numérique et rassemblent un nombre important d'entreprises signataires.



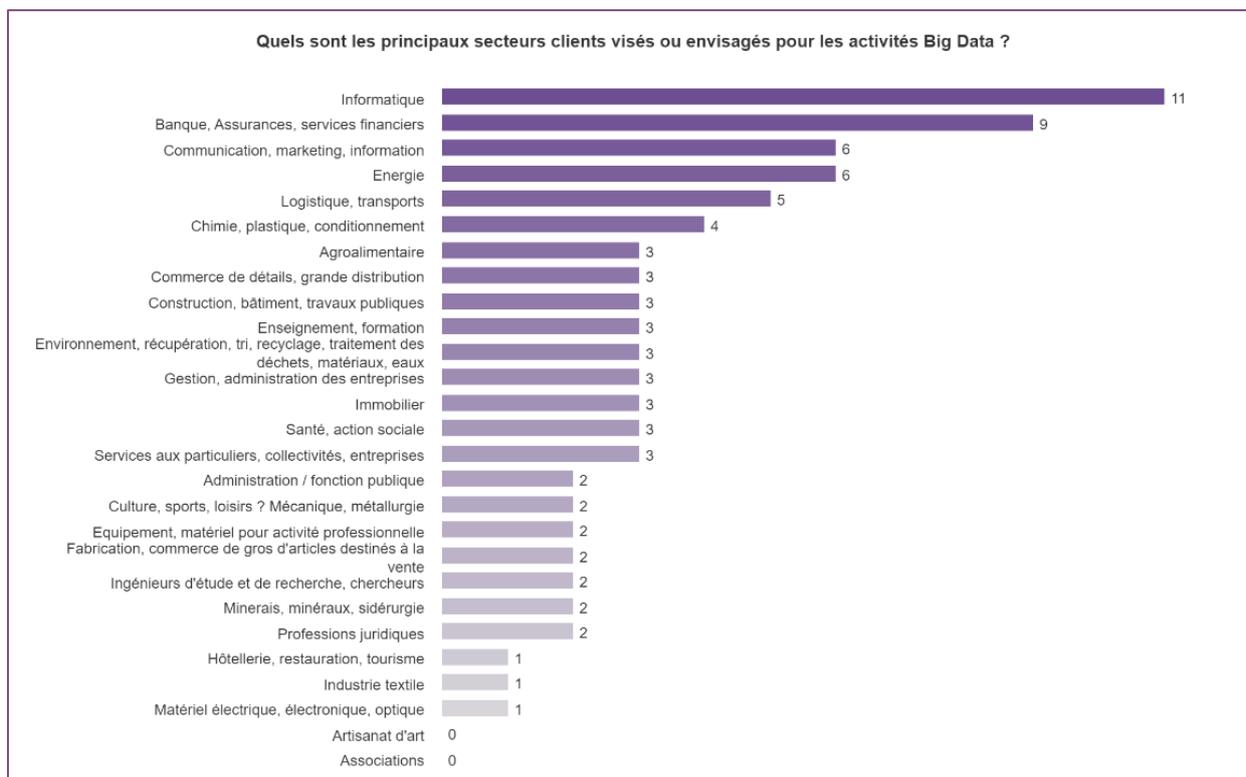
2.2. PANORAMA DES IMPACTS ET DES ENJEUX POUR LES ENTREPRISES

Pour le secteur numérique, les activités Big Data concernent maintenant tous les types de secteurs clients

Quelques chiffres-clés

- **59%** des dirigeants de grands groupes français interrogés en 2022 considèrent que la Data a une place centrale ou très importante dans l'activité de leur entreprise.
- Le jugement des dirigeants sur le degré d'avancement de leur entreprise dans le domaine de la Data s'améliore. Ils attribuent une note de :
- **3,5/5** au degré d'avancement de leur entreprise en matière de collecte de données (+0,3 points en un an) ;
- **3,4/5** pour l'analyse des datas (+0,2)
- **3,2/5** pour l'agrégation des données (+0,2).
- **49%** des dirigeants trouvent désormais facile d'évaluer leurs besoins pour les postes dans le domaine de la Data, contre 26% en 2021.

Sources : KANTAR Public, Le futur de la Data vu par les grands groupes français, 2^{ème} édition de l'enquête réalisée pour la French Tech Corporate Community, 2022



Source : Enquête menée début 2023 auprès des entreprises du numérique adhérentes à Atlas. Compte-tenu du nombre restreint de réponses, les données sont fournies en effectif de réponses et non en pourcentage.

Si le nombre de réponses est limité, ces chiffres illustrent toutefois la grande diversité des secteurs clients des entreprises de la branche.

Le Big Data pose aux entreprises françaises des défis technologiques, économiques et écologiques

Zoom sur trois problématiques-clés et transverses, à partir d'exemples d'entreprises représentatives de grands secteurs (objectifs, technologies et ressources mobilisées) :



Comment rapprocher les données des métiers ?



Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Favoriser l'appropriation des données par les métiers</p> <p>Installer <i>dans les métiers</i> les compétences Data</p> <p>Intégrer l'analyse de la donnée dans les processus métiers pour raccourcir le temps de décision et de réaction</p>	<p>Event Hub : ingestion de données en temps réel qui permet de déclencher des alertes lorsque des événements caractérisés par des données se produisent.</p> <p>Interactions en langage naturel entre la plateforme analytique et les utilisateurs pour faciliter l'accès à la Data – l'analyse de données devient plus abordable pour le métier qui peut s'approprier plus facilement les données.</p>	<p>Formation des collaborateurs métiers à la <i>Data Literacy</i> pour autonomiser le métier</p> <p>Création d'une Data Factory hybride, rattachée à une Direction transverse et remplissant des missions Data pour les autres fonctions de la Banque</p> <p>Les directions métiers disposent de leur propres experts ou équipes Data qui mènent des projets dédiés. Ils sont appuyés par la Data Factory sur les projets les plus innovants et pour assurer le partage d'expertises.</p> <p>Cette démarche permet de compléter les ressources des directions métiers, de mobiliser des ressources pour explorer les cas d'usage en R&D, et de faire des métiers à la fois des porteurs et des sponsors des projets Big Data.</p>

Sources : « Data & IA for Business : objectifs, impacts et valeur », Etude de C. PANET-AMARO et J-L. LAYER, Alliancy Insights, 2022.



Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Faire gagner les métiers en maturité sur la Data</p> <p>Utiliser la Data pour piloter les processus métiers</p> <p>Définir des canaux de proximité entre les spécialistes Data et les métiers</p> <p>Massifier les cas d'usage sans augmenter les effectifs de l'IT grâce à l'autonomie des métiers, qui doit aussi permettre de mieux sécuriser la qualité des données</p>	<p>Construction d'un patrimoine de données Groupe dans un Data Lake construit sur Hadoop, technologie open-source écrite en Java</p> <p>Développement d'outils de Data visualisation (Tableau, Qlikview, SAS Visual Analytics) pour produire et partager des indicateurs en temps réel sur les processus internes, notamment la relation client et le suivi des risques</p> <p>Dataiku : plateforme d'analyse de données et de méthodes prédictives en low code, plus accessibles pour les métiers de manière à les rendre autonomes</p> <p>Projets de Machine Learning pour l'analyse prédictive des transactions (détection des fraudes, l'anticipation des risques de crédit, personnalisation des propositions aux clients)</p>	<p>Mobilisation de 65 Chief Data Officer travaillant sur tout le cycle des données</p> <p>Déploiement de 330 cas d'usages de la donnée</p> <p>Réunion de l'ensemble des compétences Data dans une direction directement rattachée au COMEX et en ligne directe avec l'IT et les Directions métiers.</p> <p>Formalisation d'un nouveau rôle : les « relais business » ayant vocation à faire l'interface avec les directions métiers : vérification de la conformité de la roadmap au business, définition des modalités d'appui de la Direction Data</p>

Sources : « Data & IA for Business : objectifs, impacts et valeur », Etude de C. PANET-AMARO et J-L. LAYER, Alliancy Insights, 2022.



Comment utiliser le Big Data pour soutenir la stratégie ?



BNP PARIBAS

Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Faire du développement de l'IA un axe du plan stratégique à horizon 2025</p> <p>Renforcer les dispositifs de contrôle interne et de gestion des risques</p>	<p>Définition d'une méthode systématique et opérationnelle d'identification des risques spécifiques des systèmes d'IA, en partenariat avec HubFrance IA.</p> <p>Implémentation d'un système de gestion via une base de données en graphes, Neo4j (code source libre basé sur les graphes, développé en Java), pour améliorer la détection en temps réel des fraudes aux services de paiement fractionnés.</p> <p>Mise en production de modèles de Machine Learning</p> <p>Ingestion des données dans un Data Lake (Python) et dans une plateforme de containerisation (Docker) pour traiter la donnée avec des modules d'IA pour en assurer la qualité</p>	<p>Constitution d'un pôle Data Hub (projets d'IA avec priorité aux données non-structurées). Mobilisation de 300 Data scientists</p> <p>Mise en production de 500 cas d'usage IA : optimisation de l'efficacité opérationnelle, amélioration de la gestion des risques, création de valeur client.</p> <p>Lancement d'une Task Force collaborative, ai@scale, pour industrialiser l'IA sur les plateformes de Data science</p> <p>Travaux d'acculturation pour sécuriser l'adhésion des métiers, et que chacun ait accès à la donnée et l'utilise</p> <p>Formations pour assurer un socle de compétences : compréhension des conditions de réussite d'un projet Data, collecte des besoins, identification des solutions, constructions de Proofs of Values...</p>

Sources : « Data & IA for Business : objectifs, impacts et valeur », Etude de C. PANET-AMARO et J-L. LAYER, Alliancy Insights, 2022.



Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Construire un système de <i>pricing</i> basé sur le traitement de données, pour accélérer, ajuster et préciser la définition des prix</p> <p>Mettre en œuvre le recouvrement prédictif : identifier grâce aux données les clients les plus susceptibles d'être en impayés. AXA veut anticiper et les contacter en amont, en évitant de les pénaliser, augmentant ainsi la satisfaction client</p>	<p>Développement d'outils de Datavisionnalisation pour que les collaborateurs accèdent à la donnée pertinente facilement et rapidement</p> <p>Utilisation des flux de données de la Déclaration sociale nominative (DSN, partagée entre les assureurs et l'Urssaf) pour informer les clients DRH et déclencher automatiquement le versement d'indemnités</p> <p>Construction d'un Data Lake utilisé par plusieurs centaines de collaborateurs, notamment dans les métiers.</p>	<p>Multiplication des cas d'usage pour simplifier l'expérience client</p> <p>Grand programme « Axion » pour transformer tous les processus internes et internaliser la compétence Data</p> <p>Création d'une école de la Data pour acculturer les collaborateurs aux enjeux de la donnée et développer l'appétence des métiers pour la Data</p> <p>Nomination de 70 « catalyseurs » : collaborateurs ayant pour mission de proposer des changements.</p>



Comment utiliser le Big Data pour soutenir la décarbonation des activités ?



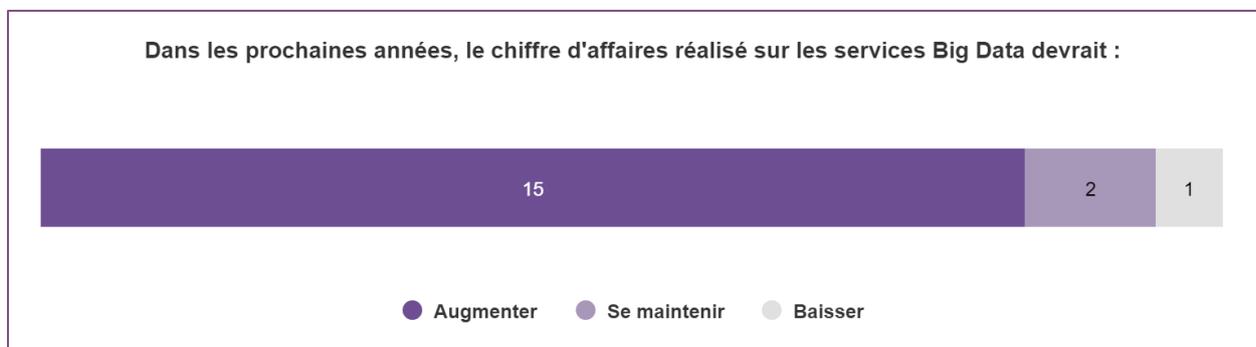
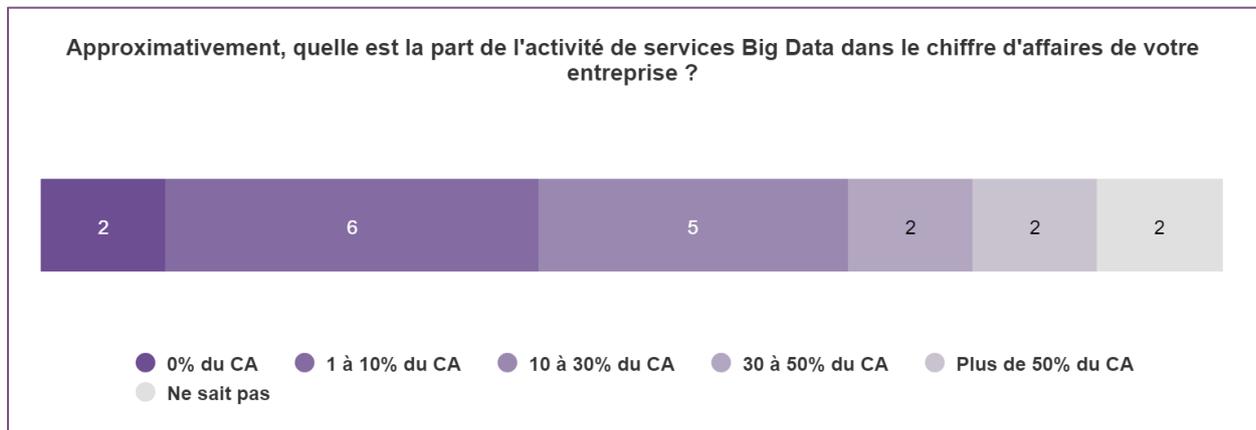
Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Aligner les enjeux Data avec les enjeux de transformation industrielle (industrie 4.0), y compris sur le volet RSE et décarbonation</p> <p>S'appuyer sur la Data pour soutenir une démarche de sobriété énergétique et de réduction des émissions de CO2</p>	<p>Développement « d' OptiEnergie » (au sein de la filiale Safran Helicopters Engines), outil de gestion de la performance énergétique basé sur l'analyse de la Data.</p> <p>Mise au point d'indicateurs prédictifs pour piloter la consommation d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Centralisation des données de supervision GTC des principaux sites industriels (25 000 points de données) Traitement par Sharp, plateforme Data interne, collaborative et en self-service Développement de cas d'usages sur l'ingénierie, la production et la maintenance, dans le but d'optimiser le contrôle qualité. 	<p>Création d'une Core Team Data 4.0 au sein de la Direction du Digital et des Systèmes d'information.</p> <p>Déploiement de cas d'usages sur la décarbonation et la RSE</p> <p>Mise en place de parcours de formations certifiantes et diplômantes pour assurer la montée en compétence des experts de la Data</p> <p>Acculturation aux enjeux du Big Data de l'ensemble des collaborateurs grâce à la Digital Academy, plateforme de e-learning (14 000 modules de formations réalisés, dont 50% sur le Big Data et l'IA)</p> <p>Mise en place d'un parcours de formation de Data Architect 400 recrutements en 2022 sur la Data et le SI en France</p>



Objectifs	Technologies	Ressources
<p>Servir l'objectif de Zéro émission de CO2 à l'horizon 2025 en s'appuyant sur la Data : mesure de l'empreinte carbone (hôtels, voyages, gaspillage alimentaire...), réduction de la consommation d'énergie, sensibilisation grâce à la Data des clients, hôtels, partenaires et collaborateurs aux enjeux environnementaux</p> <p>Complexité particulière d'industrialiser la Data au niveau groupe (50 marques, 5 300 hôtels, 10 000 restaurants, 110 pays)... autant de sources de données nombreuses et hétérogènes.</p>	<p>Mise en place d'une nouvelle stack technologique (ensemble des logiciels et matériels utilisés pour collecter, stocker, traiter et analyser les données). Sous Snowflake, elle comprend les outils de gestion des bases de données, la transformation et la visualisation des données et l'apprentissage automatique.</p> <p>Utilisation de Privitar pour la gestion de la vie privée, de la confidentialité et de la conformité RGPD.</p> <p>Utilisation de Dataiku et de Tableau pour l'exposition des données</p> <p>Appui sur les principes du Data Mesh :</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisation des équipes Data en domaines métiers (distribution, fidélité, finance, etc...) Appréhension de la donnée comme un produit, qui facilite le benchmark entre hôtels 	<p>Mise en place d'une Data Factory centrale, non-silotée et tournée vers les métiers et les enjeux business. Directement rattachée au COMEX, elle a pour mission d'acculturer l'ensemble de l'organisation. Ses objectifs sont strictement métiers, et non IT, et pour une part orientés RSE.</p> <p>Mise en place d'une organisation hybride : une partie seulement des données est centralisée et traitée en central, avant d'être mise à disposition. Le reste des données est traité de façon décentralisée (marques, sites...) que la Data Factory équipe avec des outils pour être autonomes dans la manipulation de données.</p>

Sources : « Data & IA for Business : objectifs, impacts et valeur », Etude de C. PANET-AMARO et J-L. LAYER, Alliancy Insights, 2022.

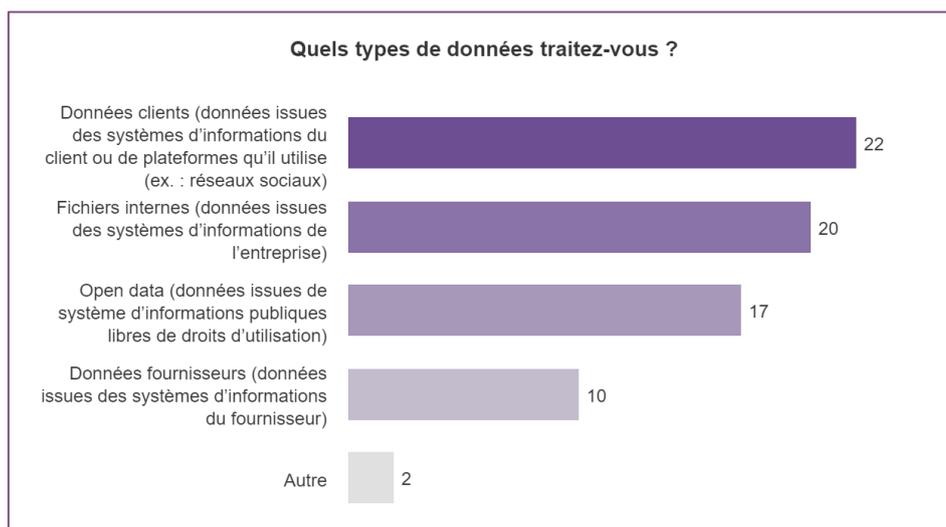
Le Big Data prend une part de plus en plus importante dans les activités des entreprises



Les usages révèlent une grande diversité de données traitées, pour des bénéfices très divers

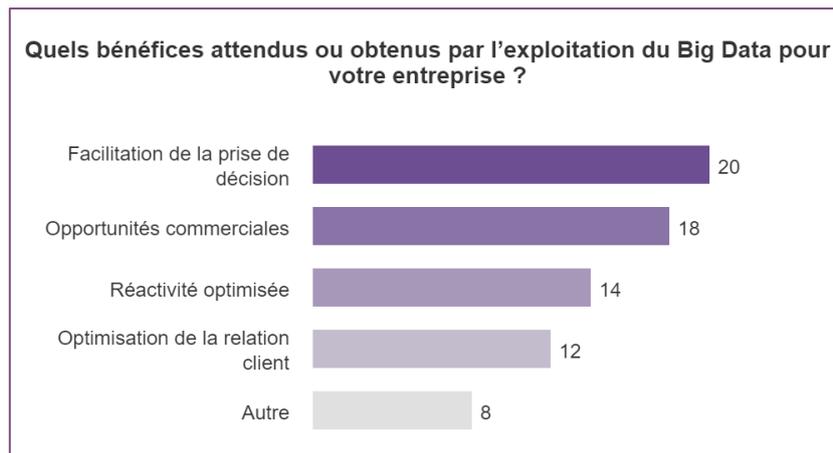
Le nombre restreint de répondants à l'enquête limite la représentativité du panel.

Toutefois, les tendances mises en valeur ici correspondent à celles observées au cours des entretiens et des travaux de recherche.



Autres = Données capteurs ou IoT (1)

Données utilisateurs (1)

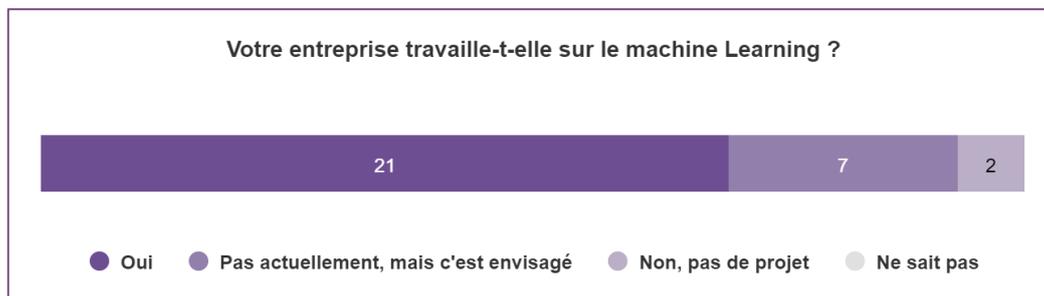


Autres :

- Amélioration du produit
- Augmentation du trafic sur notre site internet
- Datavisualisation
- Développement de solutions d'IA
- Fait partie de l'architecture de notre solution SaaS
- Service pour les clients
- SIEM

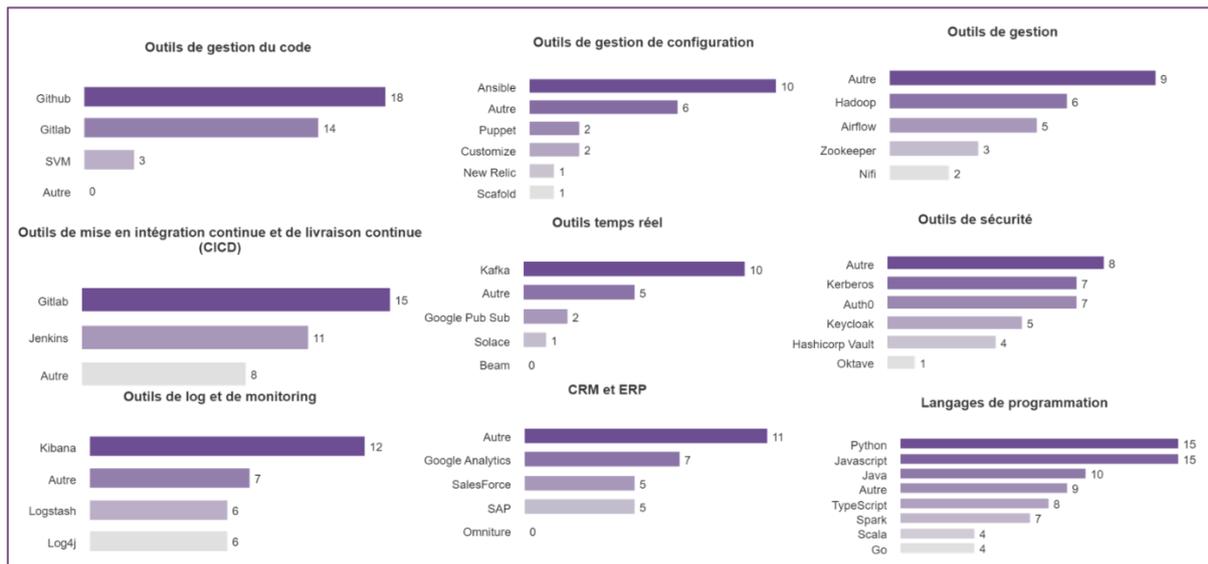
Source : Enquête menée début 2023 auprès des entreprises du numérique adhérentes à Atlas. Compte-tenu du nombre restreint de réponses, les données sont fournies en effectif de réponses et non en pourcentage.

Concernant les technologies utilisées, le Machine Learning et l'IA sont fréquents et suscitent l'intérêt chez les entreprises numériques interrogées :

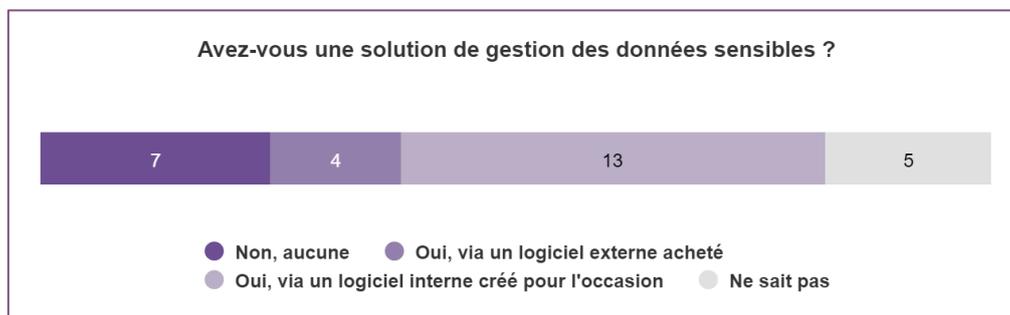


Le nombre restreint de répondants à l'enquête limite la représentativité du panel. Toutefois, les tendances mises en valeur ici sont cohérentes avec celles observées au cours des entretiens et des travaux de recherche.

L'enquête révèle ainsi une grande diversité des outils utilisés :



La sécurité est une préoccupation croissante, mais les entreprises du numérique sont en avance de phase sur leurs clients

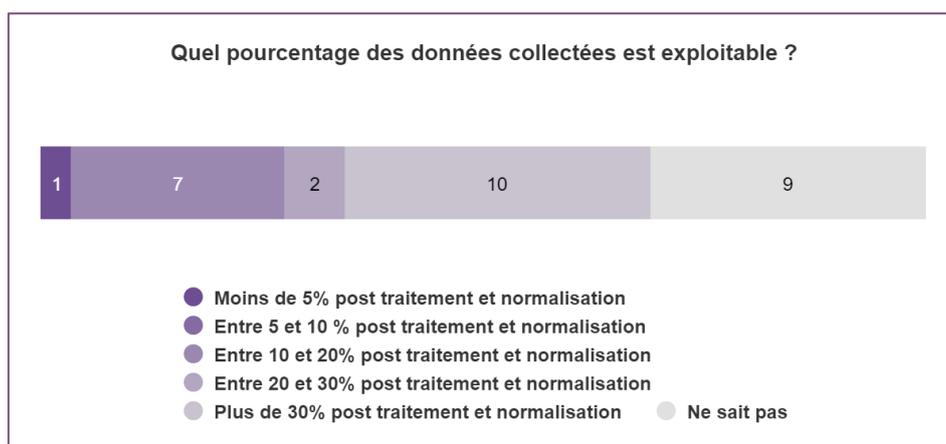
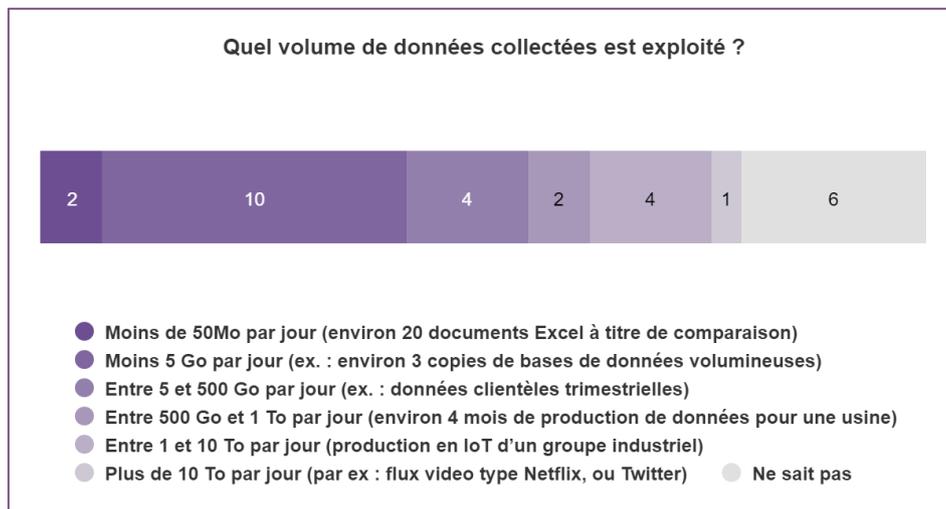


Les entreprises de services du numérique (ESN) ont pris le risque d'intégrer davantage de cybersécurité dans leur offre de service, voire de développer des domaines d'activité dédiés, afin de profiter d'un marché qui attire désormais les diplômés (50% des nouvelles promotions de l'Ecole Polytechnique se dirigent désormais vers la cybersécurité).

Or, dans la pratique on observe – par exemple pour Accenture ou les Big Four – que les résultats demeurent en-deçà des attentes : les clients ne sont pas encore acheteurs de la prestation de cybersécurité. Le besoin est manifeste, mais les entreprises du Numérique en général et les ESN en particulier sont en avance sur leurs clients, car ceux-ci devront *de facto* finir par investir le sujet.

Des difficultés continuent de freiner le développement du Big Data

Les volumes des données sont variables mais une grande part n'est pas exploitable malgré les re-traitements



NB : le nombre restreint de répondants à l'enquête limite la représentativité du panel. Toutefois, les tendances mises en valeur ici correspondent à celles observées au cours des entretiens et des travaux de recherche : **elles révèlent un réel enjeu quant à la qualité des données et à son pilotage.**

Des difficultés techniques continuent de freiner le développement du Big Data

Les projets Big Data sont quasi-systématiquement confrontés à des obstacles en termes de qualité des données.

- La qualité des données est insuffisamment pilotée sur ses différents critères : clarté, exhaustivité, cohérence, validité, actualité, pertinence/précision, intégrité...
- Ce déficit retarde souvent, et compromet parfois, l'aboutissement des projets Big Data dans les entreprises.

Le poids important des infrastructures existantes (*legacy*) et l'héritage matériel (les systèmes existants doivent être pris en compte) limitent les marges de manœuvre des porteurs de projets Big Data

- Les applications qui fonctionnent en *legacy* sont rapidement limitées, d'où la nécessité d'organiser des migrations de données. Mais ces processus sont lourds : la migration ne peut pas consister qu'à copier les données, mais elle doit les adapter à de nouvelles contraintes. Le poids du *legacy* complique les migrations vers les Data Lakes.
- Dans ces conditions, le processus de migration reste très souvent artisanal, avec un processus « brique par brique » pilotée par un Product Owner qui assure la vérification des données.

Des pratiques de non-partage de la donnée subsistent, pour des raisons métiers, techniques, juridiques ou plus personnelles

- L'accès à la donnée peut être perçu comme mettant en danger ou déstabilisant les processus.
- La mise en commun des données remet en cause les organisations, la segmentation des compétences, la séparation entre le Métier et le Technique : il peut en résulter une confusion qui se répercute notamment dans la gestion des projets Data.
- Les projets Data soulèvent ainsi des problématiques organisationnelles et de répartition / mobilisation des compétences dans la gestion des projets digitaux.

2.3. CAS D'USAGE DÉTAILLÉS

Cas d'usage n°1. Industrie automobile : construire une entreprise Data-driven

 Type de Data	Données véhicules, production, clientèle
 Avancement du projet	Production
 Effectifs mobilisés	>50 personnes (5% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Création d'une plateforme de données multi produit data, pour plus de 1000 produits distincts dans une politique <i>Cloud first</i>, soit deux fois plus que deux ans plus tôt. Contexte <i>multicloud</i> et <i>on-premise</i> historique. Utilisation d'un outil développé en interne pour les ingestions de données 		Cloud engineer, développeurs front, back, full stacks, Product Owner, Proxy Product Owner, Chefs de projet, architecte logiciel, data scientists																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- La plateforme doit pouvoir supporter l'intégration de nouveaux produits sur les verticales métiers de la production, l'ingénierie, le marketing, l'industrie 4,0 ou encore les véhicules connectés.</p> <p>- Une part importante consiste à automatiser les ingestions de données des systèmes <i>legacy</i>.</p> <p>- Composante RGPD et cyber automatisée et avec procédure.</p> <p>- La contrainte principale réside dans l'organisation de l'entreprise et juridique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gains de productivité Gains de performance et de vitesse de livraison Amélioration de l'accessibilité des données Dé-silotage de données Transformation des méthodes de travail 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud GCP, Azure et un peu d'AWS Kubernetes en masse par le DevOps Spark, Scala, Python, Terraform 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Invest.</th> <th><1M €</th> <th><5M €</th> <th><10M €</th> <th>>10 M €</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes : 😊</td> <td>Avancement : 😊</td> <td>Aisance : 😊</td> <td>Structure : B.U.</td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change : 😊</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne : 20%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes : 😊	Avancement : 😊	Aisance : 😊	Structure : B.U.	Process	Change : 😊				Orga.	Part interne : 20%				<ul style="list-style-type: none"> Capacité à apprendre et monter en compétences rapidement Profil technique : background technique suffisant (pas de critère en termes de diplôme) Profil métier : compétences projet ou savoir métier spécifique
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes : 😊	Avancement : 😊	Aisance : 😊	Structure : B.U.																		
Process	Change : 😊																					
Orga.	Part interne : 20%																					

Pour aller plus loin : <https://www.renaultgroup.com/talents/nos-metiers/digital/>

Cas d'usage n°2. Stellantis : Mobilsight ou la stratégie d'une entreprise data-driven

 Type de Data	Données véhicules, production, clientèle
 Avancement du projet	Production
 Effectifs mobilisés	>50 personnes (15% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Création d'une plateforme de données pour soutenir l'ambition du groupe à faire de la Data le prochain relais de croissance. Plus de 150 projets sont lancés depuis 2021. 		Data engineer, Machine Learning engineer, Product Owner, Chefs de projet, architecte logiciel																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- Plateforme digitale fondée sur un cloud rationnel, plus proche de produits de données que sur un ou plusieurs cloud.</p> <p>- Des enjeux sur la maintenance prédictive supportée par des données issues de l'IoT en usine, les données des véhicules connectés actuellement sur la nouvelle plateforme et la cible d'amélioration de la qualité perçue.</p> <p>- Les contraintes les plus importantes sont organisationnelles et techniques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identification des baisses de production et passation plus rapide des commandes Réduction des stocks Réduction des coûts Amélioration du service digital fourni aux clients 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud AWS en majorité Kubernetes en cours d'adoption, beaucoup d'on-premise Spark, Scala, Python, Git, terraform (cyber encore faible) 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Invest.</th> <th><1M €</th> <th><5M €</th> <th><10M €</th> <th>>10 M €</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes : 😊</td> <td>😊</td> <td>Avancement : 😊</td> <td>😊</td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change : 😊</td> <td>😊</td> <td>Aisance : 😊</td> <td>😊</td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne</td> <td>20%</td> <td>Structure</td> <td>B.U.</td> </tr> </tbody> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement : 😊	😊	Process	Change : 😊	😊	Aisance : 😊	😊	Orga.	Part interne	20%	Structure	B.U.	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à apprendre et monter en compétences rapidement et humilité Profil technique : ingénieur requis Profil métier : compétences projet ou idéalement savoir métier spécifique
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement : 😊	😊																		
Process	Change : 😊	😊	Aisance : 😊	😊																		
Orga.	Part interne	20%	Structure	B.U.																		

Pour aller plus loin : <https://motorsactu.com/stellantis-vise-un-chiffre-daffaires-annuel-supplementaire-de-20-milliards-deuros-dici-2030-grace-au-software-automobile/>

Cas d'usage n°3. SEPHORA : La data au service de la connaissance de l'entreprise. Le Big Data comme demeure de tous les nouveaux projets

 Type de Data	Fiches produit, données clients
 Avancement du projet	Production
 Effectifs mobilisés	>50 personnes (10% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'un <i>Datalake</i> sur plusieurs verticales produit : logistique, production, vente, achat, etc. Forte pression sur les coûts. (GCP est au moins aussi cher que la concurrence). Difficulté à mobiliser et fidéliser les profils. 		Data Engineer, architecte, Product Owner, Assistant Business Analyst, chef de projet																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- La plateforme Data Lake héberge de nombreux projets sur plusieurs dimensions de l'entreprise. Un nombre important de projet visent à améliorer l'excellence opérationnelle ou la digitalisation de l'expérience client jusque sur les sites de vente.</p> <p>- La contrainte principale réside dans l'organisation, la logistique et parfois au niveau de l'usine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dé-silotage de la donnée Optimisation des coûts Optimisation du stockage Priorisation des tâches Personnalisation des offres client 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud GCP, et la suite intégrée BigQuery, DataProc Monitoring : Looker Git, Scala, Java, Spark, Beam 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <tr> <td>Invest.</td> <td><1M €</td> <td><5M €</td> <td><10M €</td> <td>>10 M €</td> </tr> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes :</td> <td>😊</td> <td>Avancement</td> <td>😞</td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change :</td> <td>😞</td> <td>Aisance</td> <td>😞</td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne</td> <td>15%</td> <td>Structure</td> <td>Interne</td> </tr> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes :	😊	Avancement	😞	Process	Change :	😞	Aisance	😞	Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne	<p>- Capacité d'apprendre et monter en compétences rapidement</p> <p>- Profil technique : background technique suffisant (<i>Aucune confiance dans le diplôme ou les certifications</i>)</p> <p>- Profil métier : compétences projet au mieux</p>
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes :	😊	Avancement	😞																		
Process	Change :	😞	Aisance	😞																		
Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne																		

Cas d'usage n°4. Société Générale : une Banque data-driven où la data est sous haute vigilance. Le Big Data au service d'une vision d'entreprise

 Type de Data	Fiches produit, données clients
 Avancement du projet	Production
 Effectifs mobilisés	>50 personnes (10% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Contexte de fusion Crédit du Nord – Société Générale perturbe certains flux d'information ou de décision. La plateforme vise à lutter contre le blanchiment d'argent et les flux illicites. Contexte de travail très tendu avec un équilibre professionnel – privé complexe 		Data Engineer, architecte, Product Owner, Assistant Business Analyst, chef de projet																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- L'objectif est de mettre en place un algorithme de détection de signaux faibles pour identifier les flux susceptibles de financer des activités illicites, des mouvements vers les plateformes de crypto monnaies, etc. Ces données sont ensuite filtrées et transmises aux autorités publiques compétentes qui décident de poursuivre les recherches ou des actions concrètes</p> <p>- La plus grande contrainte se situe autour de l'usage de la donnée et des documents, et des problématiques juridiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la fraude Identification des transactions illicites Gains de productivité et de réactivité dans l'analyse des flux financiers Accroissement de la Cybersécurité : surveillance des flux 	<ul style="list-style-type: none"> Cloud interdit Git Scala, Spark 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <tr> <td>Invest.</td> <td><1M €</td> <td><5M €</td> <td><10M €</td> <td>>10 M €</td> </tr> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes : 😊</td> <td>😊</td> <td>Avancement</td> <td>😞</td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change : 😞</td> <td>😞</td> <td>Aisance</td> <td>😞</td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne</td> <td>15%</td> <td>Structure</td> <td>Interne</td> </tr> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement	😞	Process	Change : 😞	😞	Aisance	😞	Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne	<ul style="list-style-type: none"> Capacité d'apprendre et monter en compétences rapidement Profil technique : background technique suffisant Profil métier : compétences projet au mieux
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement	😞																		
Process	Change : 😞	😞	Aisance	😞																		
Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne																		

Cas d'usage n°5. Aptiwan. Le Big Data et l'IoT au cœur de l'amélioration des procédés

 Type de Data	Flux de production industrielle
 Avancement du projet	Production
 Effectifs mobilisés	<100 personnes (<10% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une plateforme de Big Data spécialisée dans la collecte et le traitement de données de production via IoT. Forts enjeux de volumétrie et donc de coûts : le coût humain est inférieur au coût machine en IT Problématique de gestion des signaux contradictoires. 		Data Engineer, architecte, Product Owner, Assistant Business Analyst, chef de projet																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- Exploitation d'IoT (Internet of Things) pour réaliser la maintenance prédictive en usine, la surveillance des procédés et l'amélioration de la conception. Création progressive d'un jumeau numérique sur plusieurs années.</p> <p>- La plus grande contrainte porte sur de faux signaux, l'organisation et la réticence des profils techniques à être internalisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Limitation des pannes & indisponibilités en usine Amélioration de la qualité de service Gains de productivité 	<ul style="list-style-type: none"> Peu de micro service et Kubernetes, abandon de Docker Swarm salesForce, SAP, PERVIEW (data catalog) GitLab CI / CD Javascript, Json, HTTP, Control M Chorégraphie de service via PubSub 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <tr> <td>Invest.</td> <td><1M €</td> <td><5M €</td> <td><10M €</td> <td>>10 M €</td> </tr> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes :</td> <td></td> <td>Avancement</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change :</td> <td></td> <td>Aisance</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne</td> <td>15%</td> <td>Structure</td> <td>Interne</td> </tr> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes :		Avancement		Process	Change :		Aisance		Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne	<p>- Profil technique : background technique suffisant</p> <p>- Profil métier: compétences projet au mieux, compétences métiers internes issues de l'usine (<i>défiance face aux compétences du « central »</i>)</p>
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes :		Avancement																			
Process	Change :		Aisance																			
Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne																		

Cas d'usage n°6. Sodexo : le Big Data et l'loT au cœur de l'amélioration des procédés de la restauration

 Type de Data	Commandes, stocks, données de consommation
 Avancement du projet	Conception, MVP & Production
 Effectifs mobilisés	<50 personnes (<15% femmes)

Contexte / problématique		Intitulé des métiers mobilisés																				
<ul style="list-style-type: none"> Ingestion de données efficace comprenant des systèmes <i>legacy on premise</i> Mise en place de méta données d'ingestion pour en faciliter la consultation et le rapprochement Reprise de données ingérées sans méthode convergées 		Data Engineer, architecte, Product Owner, Assistant Business Analyst, chef de projet, ML engineer, data scientists																				
Description du projet	Impact obtenu / attendu	Compétences mobilisées																				
<p>- Ingestion de données dans un Data Lake d'entreprise avec des outils parfois convergés, surtout à base de <i>Data-bricks</i>, de manière très artisanale, avec la mise en place progressive d'un catalogue de donnée renseigné à la main.</p> <p>- La contrainte principale est organisationnelle, juridique et liée au périmètre d'action des équipes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dé-silotage des données et standardisation Structuration de l'accès Réduction des coûts et du stockage Réduction des risques sur denrées périssables Optimisation du flux logistique 	<ul style="list-style-type: none"> Azure Cloud GitLab CI / CD Spark, Scala, Python Databricks 																				
	Critères d'analyse	Besoins en compétences / formation																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Invest.</th> <th><1M €</th> <th><5M €</th> <th><10M €</th> <th>>10 M €</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Produit</td> <td>Attentes : 😊</td> <td>😊</td> <td>Avancement</td> <td>😊</td> </tr> <tr> <td>Process</td> <td>Change : 😊</td> <td>😊</td> <td>Aisance</td> <td>😊</td> </tr> <tr> <td>Orga.</td> <td>Part interne</td> <td>15%</td> <td>Structure</td> <td>Interne</td> </tr> </tbody> </table>	Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €	Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement	😊	Process	Change : 😊	😊	Aisance	😊	Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne	<p>- Profil technique : background technique suffisant</p> <p>- Profil métier : compétences projet au mieux, compétences métiers trouvées en usine, défiance face aux compétences du central</p>
Invest.	<1M €	<5M €	<10M €	>10 M €																		
Produit	Attentes : 😊	😊	Avancement	😊																		
Process	Change : 😊	😊	Aisance	😊																		
Orga.	Part interne	15%	Structure	Interne																		

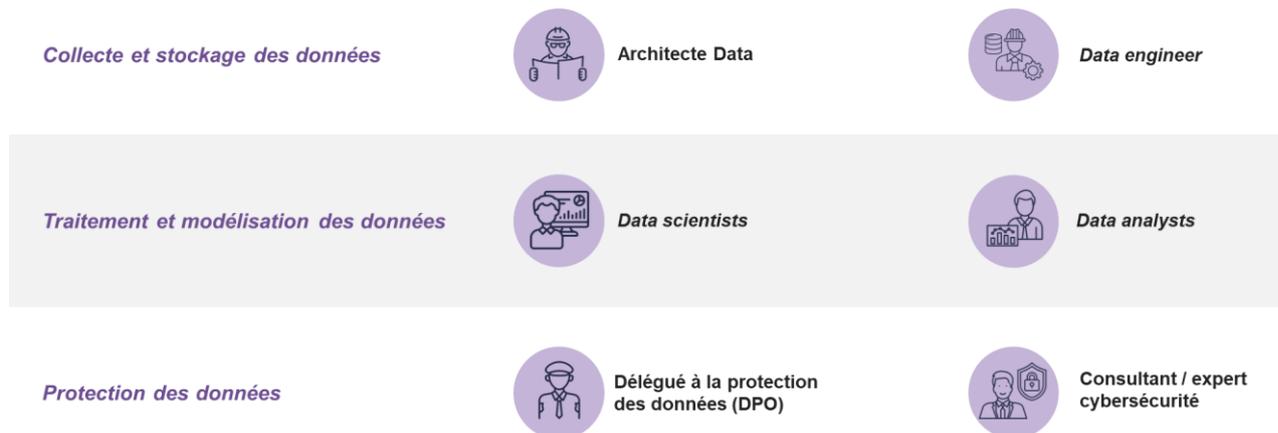
Pour aller plus loin : <https://ch.sodexo.com/fr/digital-innovation/team-of-data-experts-2.html>

3.

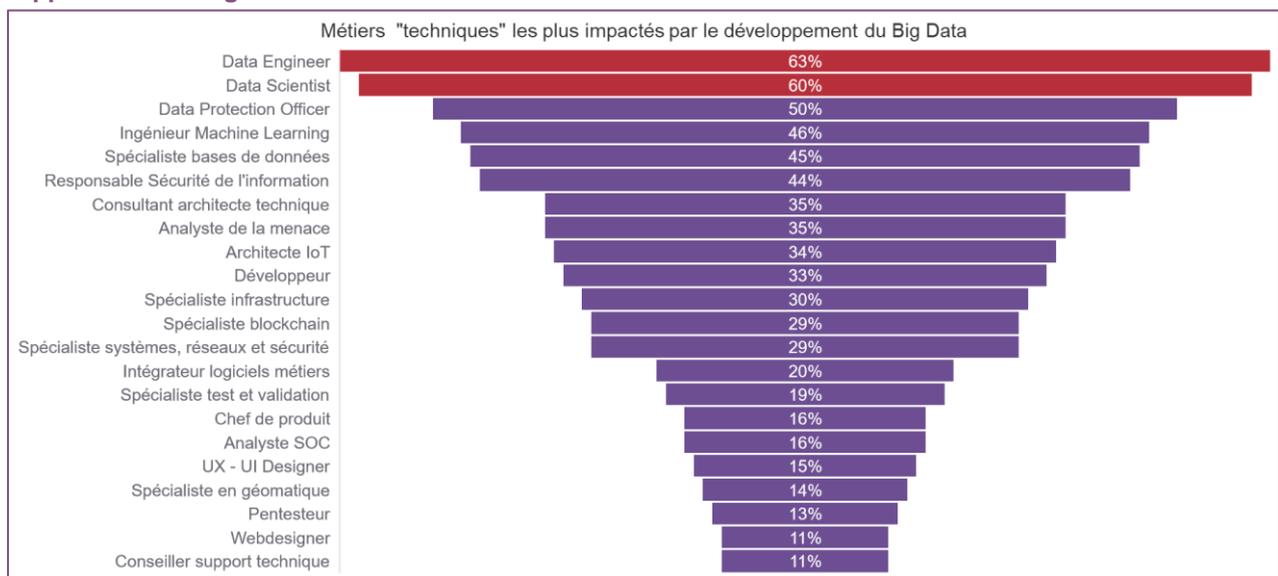
ANALYSE PROSPECTIVE ET IMPACTS DU BIG DATA SUR LES COMPÉTENCES, L'EMPLOI ET LA FORMATION

3.1. LES MÉTIERS ET LES COMPÉTENCES LIÉES AU BIG DATA : ETAT DES LIEUX ET ÉVOLUTIONS PROSPECTIVES

Les profils et les compétences recherchées en matière de Big Data sont désormais très diversifiées

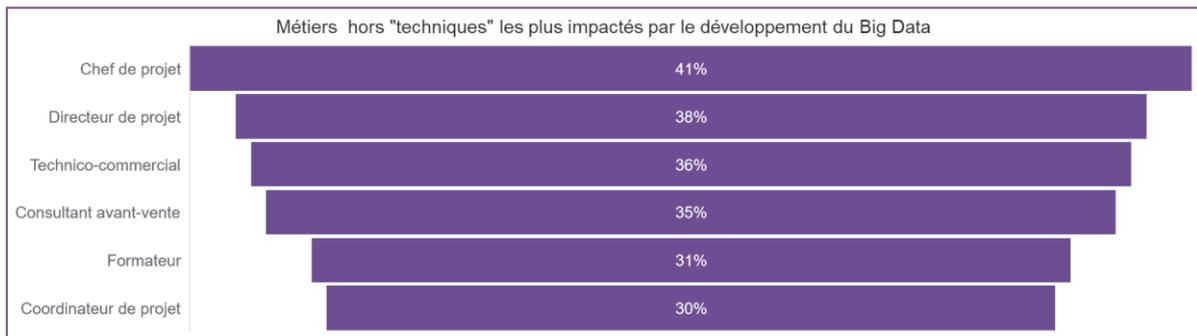


Les métiers de Data engineer et de Data scientist sont logiquement les plus impactés par les développements du Big Data



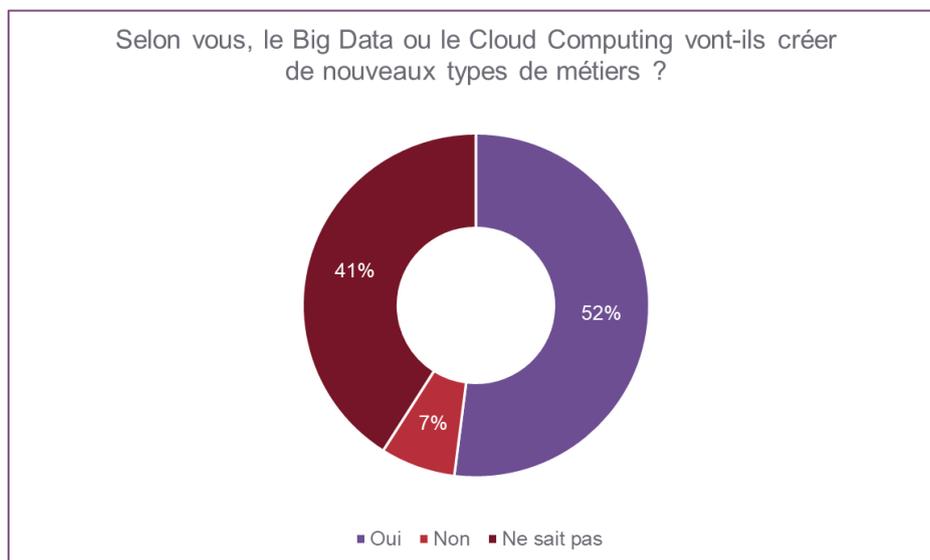
Clé de lecture : pourcentage d'entreprises considérant que ce métier technique est impacté par le développement du Big Data

Les forts développements du Big Data impactent également des compétences qui ne sont pas techniques ou IT au sein des entreprises



Pourcentage d'entreprises considérant que ce métier est impacté par le développement du Big Data

Les entreprises considèrent majoritairement que le Big Data va créer de nouveaux métiers



Clé de lecture : pourcentage d'entreprises interrogées

Quels nouveaux métiers ?

- « Gestionnaires de la donnée, nouveaux documentalistes »
 - « Spécialistes et architectes avancés, formateurs »
 - « Data Scientist »
 - « Datavisualiseur »
- « Gouvernance, contrôle, interface Data-IA, juridique (conformité IA)... »
- « Avec les IA qui avancent très vite, tous les métiers seront impactés à court terme – moins de 10 ans – même des métiers improbables, on traverse une révolution technologique majeure avec une rupture de pratiques. Même certains métiers manuels... » - Cloud computing Consultant

Il s'agirait moins de métiers véritablement nouveaux mais plutôt de fortes évolutions des métiers existants.

Encadré. L'architecte Big Data

Activités	
<p>Collecte, stockage et identification des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartographier les données de l'entreprise et recueillir les attentes des utilisateurs • Mettre en œuvre la construction d'une plateforme de données (Data Lake, Data Warehouse...) • Préconiser les solutions techniques pour la collecte (formats, modalités de transfert, fréquence d'actualisation, normes de sécurité...), le stockage des données (technologie ou service utilisé, dimensionnement des serveurs, mise à disposition des données, gestion des accès, optimisation des requêtes...) et la qualité/continuité de service. • Analyser l'impact des solutions selon le besoin métier 	<p>Facilitation de l'usage des données dans l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des outils génériques utilisables sur l'ensemble des projets • Homogénéiser l'ensemble des développements • Documenter la donnée de façon fonctionnelle <p>Conformité, veille et sensibilisation des utilisateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Être garant de la conformité des solutions à la réglementation (RGPD notamment) • Assurer la veille technologique • Diffuser la culture de la donnée dans l'organisation
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des environnements en local ou en cloud (Spark ou Hadoop le plus fréquemment) • Maîtrise des systèmes d'exploitation • Maîtrise des langages de programmation (Python et Java fréquemment, mais aussi C++, R ou Scala) et du code • Maîtrise de la gestion des bases de données (SQL/NoSQL) • Maîtrise d'outils de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.) • Bonne compréhension des interfaces réseaux et de l'infrastructure matérielle • Maîtrise de la réglementation concernant les données personnelles et des principes de cybersécurité • Maîtrise des solutions de manipulation des données ETL/ELT • Compréhension de la stratégie de l'entreprise et des besoins business 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Esprit d'équipe • Capacité à analyser et à prendre du recul • Être force de proposition et de conviction • Sens de l'organisation • Sens de l'écoute et de la communication 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau d'expérience d'entre 5 et 10 ans généralement requis à l'embauche • Une expérience préalable en tant qu'architecte logiciel, data engineer ou dans une équipe Big Data, en ESN ou en interne, généralement appréciée • Niveau Bac+5 <ul style="list-style-type: none"> • Souvent diplômé d'ingénieur informatique • Parfois M2 en informatique architecte logiciel avec spécialisation Big Data • Certifications toujours sécurisantes pour le recruteur 	

Encadré. Le Data engineer

Activités	
<p>Acheminement de la donnée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recueillir les besoins métiers • Développer les solutions techniques de collecte de la donnée (API par exemple) • Développer les solutions techniques de stockage de la donnée (ex: Hadoop) • Réaliser les tests unitaires et d'intégration • Installer et maintenir les batchs d'automatisation <p>Mise à disposition des données aux équipes utilisatrices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrialiser et automatiser le nettoyage de la donnée selon les spécifications retenues • Gérer, maintenir et documenter les bases de données • Gérer le cycle de vie de la donnée conformément aux réglementations • Assurer le suivi de production et la maintenance 	<p>Mise en production de modèles statistiques dans les applications</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer l'industrialisation de modèles statistiques ou de <i>machine learning</i>* • Implémentation du suivi de la validité du modèle statistique • Assurer le suivi de production et la maintenance <p>Suivi des projets de développement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablir les spécifications techniques à partir de l'analyse des besoins • Reporter l'activité et automatiser la création de tableau de bord aux équipes métiers • Assurer la veille technologique • Assurer la maintenance de la documentation relative aux bases de données (dictionnaires de données, règles de gestion...)
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise de l'environnement Spark ou Hadoop ou Hive (local ou Cloud) • Maîtrise des bases de données SQL/NoSQL • Maîtrise des langages de programmation (Python et Java fréquemment, mais aussi C++, R ou Scala) et du code • Maîtrise d'un outil de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.) • Maîtrise des méthodes agiles • Maîtrise de la réglementation concernant les données personnelles • Maîtrise des principes de cybersécurité • Bon niveau en statistique et mathématique 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Esprit d'équipe • Sens de l'organisation, du délai et des résultats • Rigueur • Curiosité sectorielle et goût pour l'innovation • (Dans le cas des ESN) : capacité d'adaptation et d'intégration à la culture du client et à son contexte, et de compréhension de ses enjeux 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Des entreprises ne recrutent pas forcément des profils <i>data engineers</i>, elles peuvent faire appel à des ESN spécialisées Big Data dans le cadre de sous-traitances intra-sectorielles. • Niveau Bac+5 <ul style="list-style-type: none"> • M2 en informatique / data science / statistique • Ecole d'ingénieur en informatique, data science ou statistique • Années d'expérience davantage valorisées que le diplôme • Certifications sécurisantes pour les recruteurs 	

Encadré. Le Machine Learning Engineer**Activités****Concevoir, développer et mettre en œuvre des systèmes de Machine Learning**

- Comprendre les besoins de l'organisation en matière de Machine Learning
- Développer des algorithmes d'analyse pour résoudre des problèmes spécifiques, (classification, prédiction, segmentation et détection d'anomalies)
- Collecter et préparer les données nécessaires à la formation des modèles.
- Former, tester et valider les modèles de Machine Learning en utilisant des techniques telles que la régression, les arbres de décision, les réseaux de neurones... et intégrer ces modèles dans les applications logicielles
- Optimiser les performances des modèles (réduction de dimension, normalisation des données, optimisation des hyperparamètres)
- Déployer les modèles ML dans des environnements de production (serveurs web ou applications mobiles).

Compétences techniques attendues

- Maîtrise des mathématiques, de la statistique et de l'algèbre linéaire.
- Connaissance approfondie des algorithmes de Machine Learning et de leurs applications pratiques.
- Maîtrise de la programmation en particulier en Python, R ou Java.
- Maîtrise des outils de Machine Learning tels que TensorFlow, PyTorch, Keras, Scikit-learn, etc.
- Maîtrise des architectures de systèmes distribués et des plateformes de cloud computing.

Compétences transverses ou comportementales attendues

- Aptitude à travailler en équipe avec des scientifiques des données, des ingénieurs logiciels et des responsables métier
- Capacité à communiquer efficacement avec des personnes ayant des niveaux de compétences techniques différents
- Fortes compétences en résolution de problèmes et en analyse
- Capacité à travailler dans un environnement en évolution rapide et à s'adapter aux nouvelles technologies et aux nouvelles exigences

Expérience et formation requises

- Formation universitaire en informatique, mathématiques, statistique ou domaine connexe.
- Une maîtrise ou un doctorat en Machine Learning, en intelligence artificielle ou en informatique est un plus apprécié des recruteurs
- Certifications professionnelles dans les technologies de ML : TensorFlow Developer, Microsoft Certified: Azure AI Engineer Associate, ou AWS Certified Machine Learning – Specialty
- Une expérience professionnelle de 2 à 3 ans dans la conception et la mise en œuvre de systèmes de Machine Learning est généralement aussi appréciée que le diplôme.

Encadré. Le Data scientist

Activités	
<p>Le secteur d'activité de l'entreprise détermine en grande partie les contours des activités des data scientists. On peut les présenter de manière générique :</p>	
<p>Extraction et structuration des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extraire les données nécessaires à l'analyse et définir les règles pour la gestion, la structuration et la maintenance des bases de données • Rédiger les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la DSI ou à la MOA • Maîtriser la qualité des données tout au long du traitement • Déterminer les variables des modèles statistiques <p>Elaboration des algorithmes d'IA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les données en utilisant les méthodes statistiques • Créer et tester les algorithmes d'apprentissage automatique (<i>machine learning, deep learning...</i>) ; construire les données d'entraînement et les modèles 	<p>Industrialisation des modèles d'intelligence artificielle dans les applications</p> <ul style="list-style-type: none"> • Industrialiser les modèles d'apprentissage automatique et des modèles statistiques • Participer aux phases de recette • Définir les règles de gestion pour la maintenance des modèles (<i>monitoring</i>) <p>Participation active aux projets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer aux ateliers d'expression de besoins • Identifier les problématiques métiers et les traduire de manière analytique • Communiquer les résultats et les solutions avec les équipes métiers <p>Veille technologique</p>
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise approfondie (niveau expert) en algorithme et méthodes de <i>machine learning</i> et de <i>deep learning</i> • Maîtrise des architectures de réseaux neuronaux et des environnements de développement associés • Maîtrise des environnement Spark ou Hadoop • Maîtrise en gestion de bases de données SQL/NoSQL • Maîtrise des langages de programmation et du code (Python, Java, R, C++) 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Esprit de synthèse et d'analyse • Pédagogie • Curiosité sectorielle et goût pour l'innovation • Rigueur • Sens de l'écoute et de la communication 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau Bac+5 <ul style="list-style-type: none"> • Ecole d'ingénieur avec spécialité statistique ou informatique • Master en Data science, ou statistique / économétrie avec des spécialisations en informatique • Master en Big Data • Dans certains cas Bac+8 pour doctorat en informatique, mathématique ou statistique ou modélisation de données • 3 années d'expérience minimum 	

Encadré. Le Data analyst

Activités	
<p>Extraction et structuration des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extraire les données nécessaires à l'analyse • Définir les règles de gestion, de structuration et de maintenance des bases de données • Rédiger les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la DSI ou à la MOA • Maîtriser la qualité des données tout au long de leur traitement <p>Analyse et exploration des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les données : mettre en avant les corrélations, définir les valeurs aberrantes • Réaliser des outils de reporting industrialisés et les tests statistiques sur les données • Construire et tester des modèles statistiques • Déterminer ou construire les variables à introduire dans les modèles statistiques 	<p>Communication avec les équipes clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participer aux ateliers d'expression de besoins • 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 <p>Veille technologique</p>
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Expertise en gestion de base de données (SQL, NoSQL) • Maîtrise des tests et méthodes statistiques (segmentation, régression, etc.) • Maîtrise des langages de programmation et du code (Python, Java, R, C++) • Maîtrise d'un outil de datavisualisation (PowerBI, Tableau, Qlikview) • Maîtrise des outils de fouille et d'analyse des données (Dataiku...) • Maîtrise de l'environnement Hadoop 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Sens de l'écoute et de la communication • Esprit de synthèse et d'analyse • Curiosité sectorielle et goût pour l'innovation • Pédagogie • Rigueur 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau Bac+3 ou Bac+5 • Diplôme en statistique, traitement de l'information ou <i>data mining</i> • Ecole d'ingénieur spécialisé en statistique ou en Big Data • Master en statistique, économétrie ou informatique décisionnelle • Une première expérience réussie en tant que Data analyst est appréciée des recruteurs 	

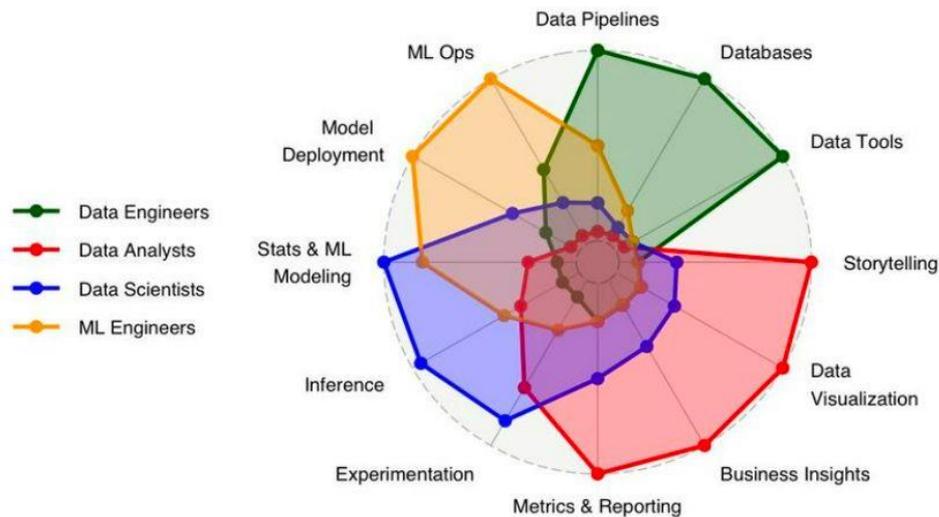
Encadré. Le délégué à la protection des données (DPO)

Activités	
<p>Pilotage de la conformité des traitements de données mis en œuvre par l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartographier les traitements et en établir le registre obligatoire • Mesurer les potentiels écarts entre les pratiques de traitement de l'entreprise et les obligations réglementaires et législatives • Concevoir et déployer les méthodologies et les processus nécessaires pour mettre les traitements en conformité avec les réglementations de protection des données • Accompagner les clients dans cette mise en conformité • Superviser les analyses d'impacts relatifs à la protection des données <p>Veille</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer une veille juridique, technique et sectorielle relative à la protection des données • Assurer l'intégration des évolutions réglementaires dans les procédures • Assurer la veille technologique pour anticiper certaines dispositions et évolutions 	<p>Information et conseil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les besoins des métiers et transmettre les connaissances adaptées sur les procédures (ateliers de formation, documentation, etc.) • Responsabiliser les responsables de traitements ou les sous-traitants vis-à-vis des risques de non-conformité • Informer et sensibiliser les décideurs, les clients et les usagers • Contribuer au bon traitement des demandes d'exercice des droits et des réclamations. <p>Contrôle du respect de la réglementation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablir une documentation au titre de la responsabilité • Interagir avec la CNL (réponses aux sollicitations et questions posées, collaboration lors de l'instruction de plaintes ou de missions de contrôle)
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Compétences juridiques : maîtrise du cadre légal et réglementaire (RGPD, doctrine de la CNIL, etc) • Compétences informatiques : connaissance des SI, de la sécurité informatique (chiffrement, authentifications, traçabilité, gestion des risques, plan de continuité et de reprise d'activité...) • Maîtrise des études d'impact, des mentions d'information • Gestion d'une situation de violation de données • Maîtrise de l'organisation et du fonctionnement de l'entreprise • Solides connaissances techniques de gestion de projet (expression de besoins, planning, cahier des charges...) 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilité et autonomie • Capacités rédactionnelles • Ethique et rigueur • Sens de l'écoute et de la communication 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau Bac+5 <ul style="list-style-type: none"> • Master en droit du numérique ou en droit des affaires avec spécialité en données personnelles ou en droit des nouvelles technologies • Ingénieur en informatique • Un niveau d'expérience d'au moins 2 ans dans le domaine de l'informatique et des libertés ou dans le domaine de la sécurité des SI est souhaité 	

Encadré. Le consultant / expert en cybersécurité

Activités	
<p>Avant-vente et support commercial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contribuer à la démarche commerciale selon les opportunités • Recueillir les besoins du client pour déterminer le contexte de la mission, les objectifs • Identifier les acteurs impliqués dans les enjeux de cybersécurité (développeurs, hébergeurs, responsables de mises à jour...) <p>Pilotage de projets</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 de l'avancement du projet <p>Formation aux enjeux de sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesurer le niveau de sensibilisation des clients • Informer et communiquer autour des enjeux et pratiques de sécurisation des SI 	<p>Audit de sécurité et gestion des risques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser les 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, infrastructure et réseaux) • Analyser les 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, Red Team, etc...) • Rédiger un rapport d'audit (avec recommandations et plan d'actions) • Apporter des réponses aux incidents de sécurité
Compétences techniques attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Prise en main des référentiels de sécurité internationaux (ISO / IEC 27001 / 27002, série ISA-99 / IEC 62443, guides NIST...) et nationaux (RGS, 11901, guides ANSSI, guides CNIL) en sécurité organisationnelle • Maîtrise 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...) • Connaissance des cautions nécessaires en certifications • Maîtrise d'un ou plusieurs systèmes de gestion de bases de données (Oracle, etc.) et architecture réseaux Proxy • Maîtrise des langages de programmation (Java, Python, R, C++) • 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...) • Maîtrise des procédés de suivi et de réponses aux incidents (analyse forensic) • Maîtrise de l'agilité et des méthodologies agiles 	
Compétences transverses ou comportementales attendues	
<ul style="list-style-type: none"> • Ethique et rigueur • Capacité d'adaptation • Capacité à prendre du recul et à faire preuve d'un esprit d'analyse et de synthèse 	
Expérience et formation requises	
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau Bac+5 <ul style="list-style-type: none"> • M2 en sécurité informatique • Ingénieur en sécurité informatique • Une expérience de 3 ans est généralement exigée par les recruteurs • Certifications requises 	

Encadré. Modélisation des compétences techniques requises sur les compétences Big Data



- Les compétences requises de la part d'un **Data engineer** portent essentiellement sur la maîtrise des flux de données, les bases de données et les instruments/outils d'exploitation de la Data.
- Les attributions d'un **Data analyst** sont larges et un haut niveau de compétence est attendu en Datavisualisation, reporting et maîtrise des métriques, connaissances business, storytelling.
- Un **Data scientist** est essentiellement attendu sur les compétences techniques de statistique, la modélisation de Machine Learning, l'inférence et l'expérimentation.
- Un **Machine Learning engineer** dispose d'un haut niveau de compétence en MLOps, en modélisation et déploiement de modèles.

La compétence en matière de Data est de plus en plus considérée comme une compétence transverse

La Data est devenue une compétence transverse « déspecialisée »

Aujourd'hui, la Data n'est plus affaire de spécialistes ou d'ingénieurs dédiés : il apparaît que les compétences Data doivent être **diffusées à tous les niveaux de l'entreprise** et qu'un socle commun de compétences Data doit être partagé à tous les niveaux des organisations.

La dissémination d'une culture des données dans les entreprises est devenue aussi importante que la constitution d'équipes ou la mobilisation de compétences dédiées. Elle concerne toutes les fonctions cadres qui doivent être accompagnées dans le développement de ces nouvelles compétences. Aujourd'hui il est demandé à tous les collaborateurs, *a fortiori* les collaborateurs expérimentés dont le travail revêt une dimension stratégique, non seulement de manier la Data mais aussi de prendre des décisions par rapport aux données et de pouvoir les objectiver.

Il est devenu nécessaire de construire des organisations qui soient *data-driven* ou *data-centric*

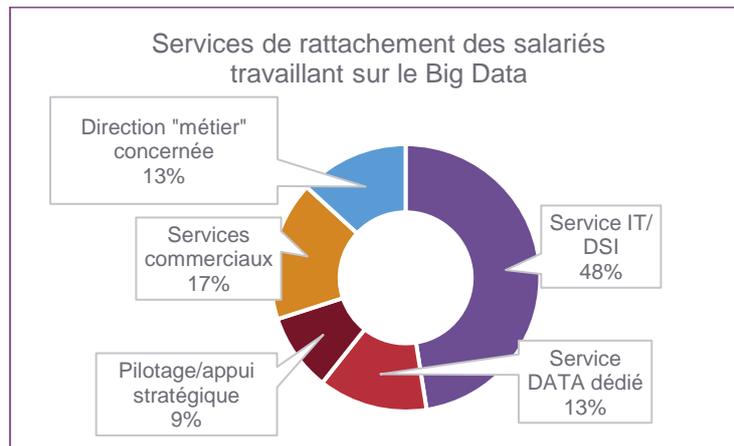
Les entreprises se retrouvent avec plusieurs systèmes informatiques qui génèrent de la donnée : ces systèmes informatiques sont insuffisamment orientés vers les métiers. Dans ces conditions, la difficulté est de construire une valorisation de données qui va intéresser l'entreprise dans sa globalité.

Pour que les organisations soient vraiment *data-driven*, il faut que :

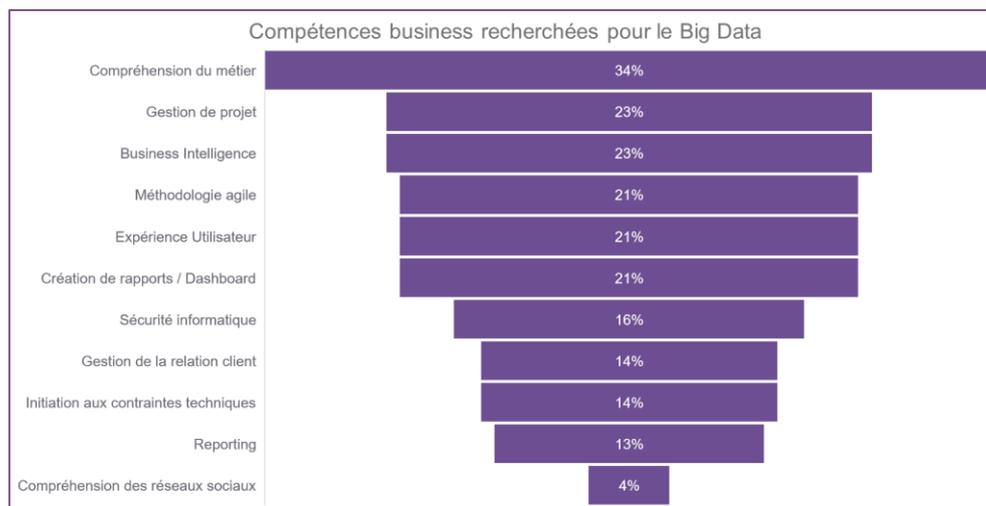
- La culture de la Data soit diffusée à tous les niveaux de l'organisation et que l'acculturation soit générale ;
- Que l'interface avec les données et les métiers soit assurée.

Dans ces conditions, **disposer d'un socle de compétences de base liées à la donnée est devenu un prérequis dans le recrutement de profils techniques** dans les entreprises du Numérique :

- Acculturation de base au Big Data : enjeux, concepts, notions...
- Comprendre, manipuler la donnée et savoir l'utiliser et l'exploiter
- Créer des modèles pour valoriser les données
- Savoir se prémunir face aux dangers liés aux données (compétences de base en matière de sécurité des données) et fiabiliser un système d'information (identification des failles).



Les entreprises associent des compétences business aux projets Big Data



Clé de lecture : pourcentage d'entreprises recherchant cette compétence business pour le Big Data

Plusieurs compétences liées à la Data sont désormais considérées comme indispensables pour les entreprises

La programmation et le code :

La programmation et le code informatique sont devenues des compétences-clés et incontournables dans les entreprises du Numérique avec le développement du Big Data.

- Ces compétences supposent la maîtrise des langages de programmation (Python, Java, R, C++...)
- Les entreprises portent désormais une attention particulière à la « propreté » du code : ainsi, une partie de l'offre de formation en code n'est pas jugée satisfaisante par les entreprises. Si la compétence de code informatique est désormais largement diffusée, des écarts existent en termes de « propreté du code » en fonction de l'école où le diplôme a été obtenu et en fonction des certifications détenues.

Les méthodologies Agile :

La maîtrise de l'Agilité et des méthodologies Agile représente également une compétence-socle incontournable.

- Il s'agit de concilier la robustesse de l'architecture de données et la réponse agile à des besoins métiers via des cycles itératifs cadencés.
- La maîtrise des méthodologies Agiles les plus courantes comme *Scrum* ou *Kanban* est désormais considérée comme un « *must have* » par les entreprises pour mener à bien des projets Big Data.

La Datavisualisation :

La maîtrise d'au moins un outil de Datavisualisation (PowerBI, Tableau...) est désormais considérée comme une compétence essentielle sur tous les projets Big Data des entreprises du secteur, essentielle pour assurer l'interface entre les métiers et la Data et pour optimiser la valorisation des données et leur appropriation à tous les niveaux de l'organisation et de l'entreprise, y compris au niveau stratégique.

Les compétences transverses de cybersécurité :

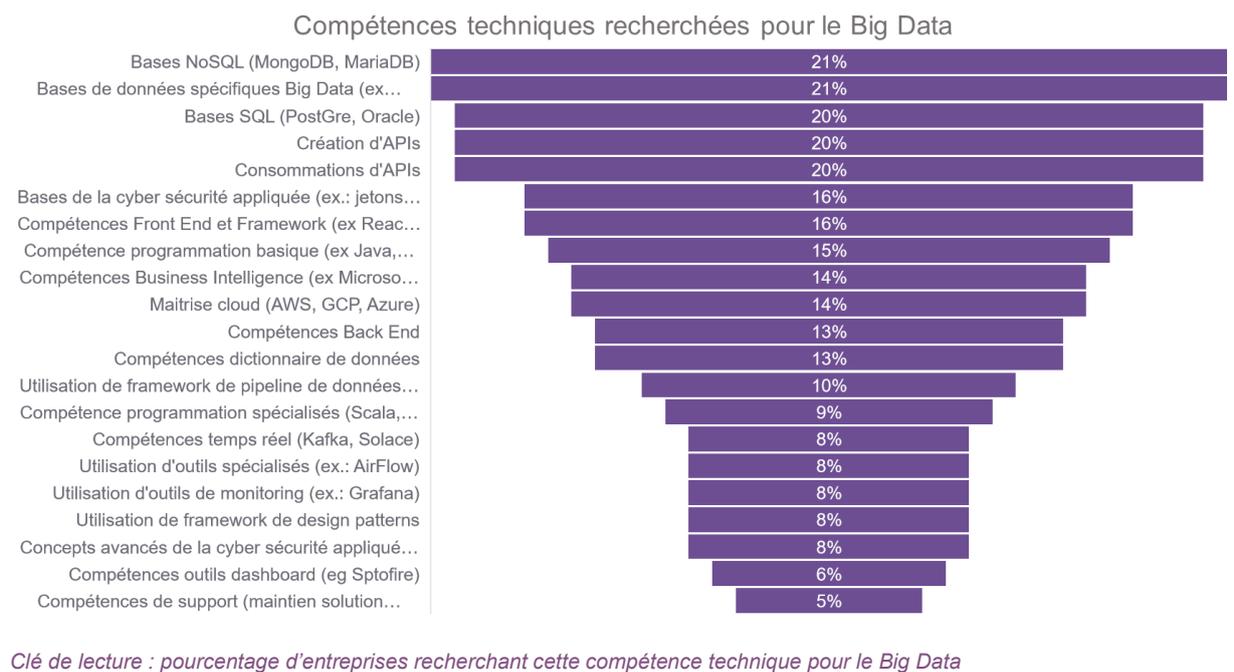
Les entreprises sont confrontées à une pénurie de compétences dans le domaine de la cybersécurité qui devient pourtant incontournable pour toute entreprise *data-driven* ou *data-centric*.

Cette pénurie de compétence est liée au décalage entre :

- d'une part, les besoins des entreprises qui ont besoin de collaborateurs ayant une culture transverse de la cybersécurité ;
- d'autre part, un système de formation initiale/continue trop centré sur les outils.

Les compétences actuelles sont perçues comme encore trop tournées vers les solutions ou les produits, et pas assez sur les *situations* de cybersécurité.

Focus : les compétences techniques liées au Big Data



Le DevOps devient une compétence de plus en plus centrale

Initialement une culture, une méthodologie ou un état d'esprit selon les points de vue, le DevOps s'est progressivement transformé en un profil à part entière, qui s'est considérablement développé au cours des dernières années :

- Aujourd'hui, les ESN sont confrontées à une demande croissante de profils DevOps de la part de leurs clients.

- De manière similaire, les entreprises du Numérique sollicitent de plus en plus les OF pour organiser des formations autour du DevOps dans le cadre de leurs plans de formation internes.
- Le DevOps fait désormais partie des formations les plus demandées auprès des OF, ce qui traduit une réelle évolution des besoins en compétences.

Compétences techniques

- La compétence DevOps en matière de Data se concentre sur la création, le déploiement et la gestion de flux automatisés de données qui permettent de collecter, stocker, transformer, analyser et diffuser des données dans l'entreprise.
- Les compétences DevOps en matière de data impliquent une compréhension approfondie des principes et des pratiques DevOps, fondées sur la collaboration et le partage d'informations dans l'entreprise dans toutes ces constituantes, ainsi que des technologies de données telles que les bases de données, les outils ETL (Extract, Transform, Load), les entrepôts de données, les technologies de traitement des données en temps réel, les outils d'analyse et les plateformes de cloud.
- Elles supposent également la maîtrise de produits comme *Kubernetes*, *Terraform* ou *Docker*

Compétences transverses et comportementales

Le DevOps **fait l'interface entre l'IT et les métiers**, ce qui suppose des compétences à la fois transverse et comportementales :

- ▶ Faire le lien entre les collaborateurs : travailler en collaboration avec les *Data scientists*, les ingénieurs logiciels et les administrateurs de systèmes pour concevoir et mettre en œuvre des flux de données qui répondent aux exigences de l'entreprise en termes de qualité, de sécurité, de performance et de coûts ;
- ▶ Maîtriser les méthodologies agiles – l'Agilité fait partie des compétences-clés du DevOps ;
- ▶ Déployer une communication adaptée aux différentes parties prenantes ; faire preuve de leadership.

Le profil DevOps reste à forte dominante masculine : 80% d'hommes. Il est aussi majoritairement pourvu de profils scientifiques, dans une large part par des mathématiciens.

Avec l'IA générative peuvent émerger de nouveaux types de compétences, que les entreprises cherchent à évaluer

L'intelligence artificielle est devenue un axe fort de développement de l'offre de formation en matière de Big Data

- Pour répondre à la très forte demande des entreprises, les organismes de formation rencontrés dans le cadre de l'étude conçoivent et proposent de nouvelles offres de formations liées à l'IA.
- Celles-ci comprennent des nouvelles gammes de formations sur l'IA générative, afin de répondre à un fort besoin d'acculturation et de bonnes pratiques, besoin partagé par les apprenants comme par les entreprises.
- L'enjeu de ces formations en pleine expansion est de sensibiliser à la sécurité des données et aux bons comportements face à des outils d'IA générative comme ChatGPT ou ses concurrents.

Plusieurs entreprises et OF anticipent, avec le développement des technologies d'IA générative, l'émergence d'un nouveau type de compétence : *prompt engineer*

- Un métier qui pourrait émerger sur des compétences de *prompt* : l'interrogation de produits d'intelligence artificielle et permettre des gains de productivité
- Cette compétence porterait sur l'optimisation de la manière et des moyens d'utiliser ces produits :
 - Vérifier la qualité des données entrées et restituées

- Savoir interroger de manière pertinente et sécurisée, et savoir vérifier les sources
- Fiabiliser les sources de données que l'on récupère en fonction de leur âge et de leur pertinence
- Faire preuve d'esprit critique dans le *chat* avec l'IA
- Maîtriser les modèles d'interrogation, optimiser l'activité d'interrogation pour gagner en temps et en vitesse pour obtenir de meilleurs résultats en moins de temps...
- Toutefois, cette compétence nouvelle soulève également des **critiques**, vue comme floue ou incertaine (un compétence « pauvre » ou « pousse-bouton »)

Le développement des démarches et des usages éco-responsables de la Data est également perçu comme un important facteur d'évolution des compétences

Avec l'essor des critères ESG (critères environnementaux et sociaux de gouvernance) et le développement du Numérique responsable ou du Green IT, la prise en compte des préoccupations écologiques, énergétiques ou sociétales en matière de Data devient un enjeu d'importance.

L'intégration des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans la stratégie des entreprises passe en grande partie par la Data :

- La **mesurabilité** des stratégies ESG implique l'utilisation de la data ;
- Démontrer son statut d'organisation responsable mobilise des **indicateurs** et les **données** qui consolident les éléments de preuve de l'efficacité des stratégies ESG mises en place.

Assurer le reporting des entreprises européennes sur les dimensions environnementales et sociales (reporting ESG) et sur la performance extra-financière des entreprises repose en grande partie sur la Data, qui permet d'obtenir une vision globale et consolidée des activités d'une entreprise.

Pour l'heure, les entreprises et les organismes rencontrés considèrent que cet enjeu est insuffisamment traité dans l'offre de formation et dans le développement des compétences.

Ces démarches éco-responsables d'utilisation de la donnée sont pour l'instant inexistantes dans l'offre de formation et de développement de compétences. Pour autant, entreprises comme organismes de formation **anticipent « l'explosion » de ce besoin dans les années à venir.**

- Les organismes de formation interrogés dans le cadre de l'étude ont lancé des travaux préparatoires pour l'intégration de ces thématiques dans l'offre de formation, parfois en partenariat avec des entreprises du Numérique ;
- Les entreprises anticipent un recours accru à ces formations dans les années à venir pour organiser la montée en compétence (*upskilling*) de leurs profils Data ou d'autres profils transverses (chefs de projet, directeurs et coordonnateurs de projets...).

Les entreprises du secteur accordent une attention toujours plus grande aux compétences comportementales

Compétences comportementales

Les entreprises évaluent désormais autant les compétences techniques que comportementales.

Dans les ESN, le savoir-être devient, au fur et à mesure de la progression dans l'entreprise, aussi important que la maîtrise technique, avec des attendus business et commerciaux plus forts.

Les compétences comportementales font de plus en plus partie des prérequis pour les organismes de formation qui, s'ils ne forment pas à

	<p>ces compétences, se doivent d'être sélectives dans leur recrutement sur des critères de savoir-être.</p> <ul style="list-style-type: none">• Savoir-être et posture professionnelle (dans les entreprises interrogées dans le cadre de l'étude, les insuffisances dans la posture professionnelle et le savoir-être en entreprise constituent le principal motif d'arrêt des périodes d'essai).• (<i>Dans les ESN</i>) S'adapter à la culture d'entreprise du client, développer une posture de prestataire et cultiver la relation de service avec le client ;• Travailler de manière collaborative ;• Avoir un esprit d'équipe et cultiver la bienveillance ;• Faire preuve de flexibilité intellectuelle, de curiosité et d'ouverture d'esprit.
Compétences transverses	<p>L'enjeu de la posture des collaborateurs face à la donnée devient un souci croissant des entreprises :</p> <ul style="list-style-type: none">• Facultés de raisonnement : ne pas faire preuve d'angélisme face à une donnée chiffrée, mais au contraire être capable de prendre du recul, déployer un esprit critique face à la donnée – un besoin d'esprit critique particulièrement renforcé à l'heure de l'essor des IA génératives de type ChatGPT.• Savoir définir de quelle donnée on a besoin, en évaluer les opportunités et les risques ;• Développer une posture qui comprenne dimension éthique et réglementaire de la donnée (cette dimension est de plus en plus intégrée dans les diplômes qui préparent aux métiers de la Data).

3.2. LES BESOINS EN RECRUTEMENT

Le fort développement de la Data soulève d'importants besoins de recrutement de la part des entreprises du numérique...

La Data soutient la croissance des entreprises du Numérique

La place de la Data au sein des activités des entreprises, et pas seulement celles du secteur du Numérique, se renforce :

- **59%** des cadres dirigeants considèrent que la Data occupe une place centrale ou importante dans l'activité de leur entreprise
- **16%** d'entre eux considèrent que la Data représente le cœur de leur activité.

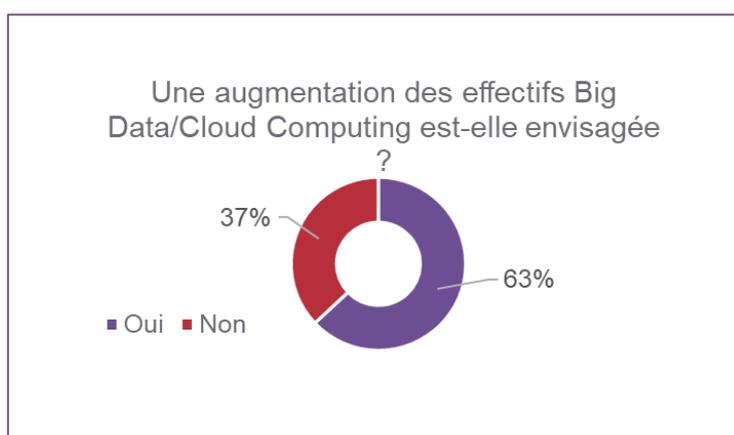
La plupart des entreprises françaises ont désormais intégré un écosystème de la Data : internalisation de compétences Data, évaluation de leurs propres besoins en matière de données, élaborations de stratégies Data...

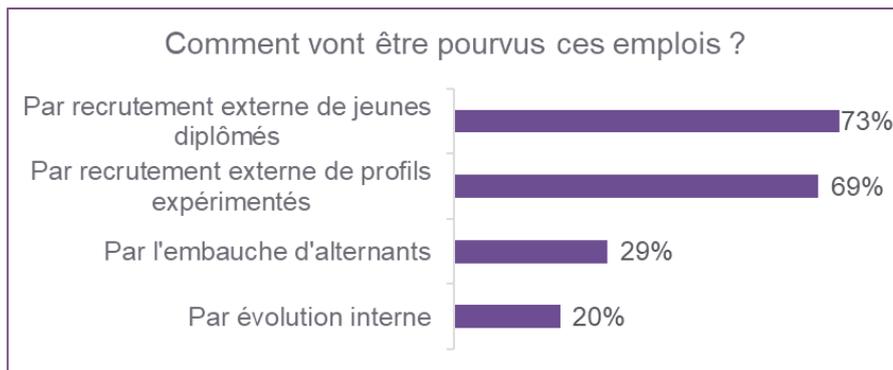
- La plupart des entreprises du secteur du Numérique interrogées dans le cadre de notre étude anticipent ainsi une forte croissance de leurs clients sur la Data ;
- Elles-mêmes enregistrent une forte croissance de leur activité, portée notamment par le segment de la Data.

Cette croissance soulève d'importants besoins de recrutement liés au Big Data

Selon une étude KANTAR pour la French Tech Corporate Community, 90% des grands groupes français ont réalisé au cours des trois dernières années des recrutements en externe sur des métiers en lien avec la data.

Dans ce contexte dynamique, les entreprises du secteur du Numérique doivent réaliser d'importants volumes de recrutement d'abord pour pouvoir **absorber leur croissance**, notamment sur le segment Data de leur activité.





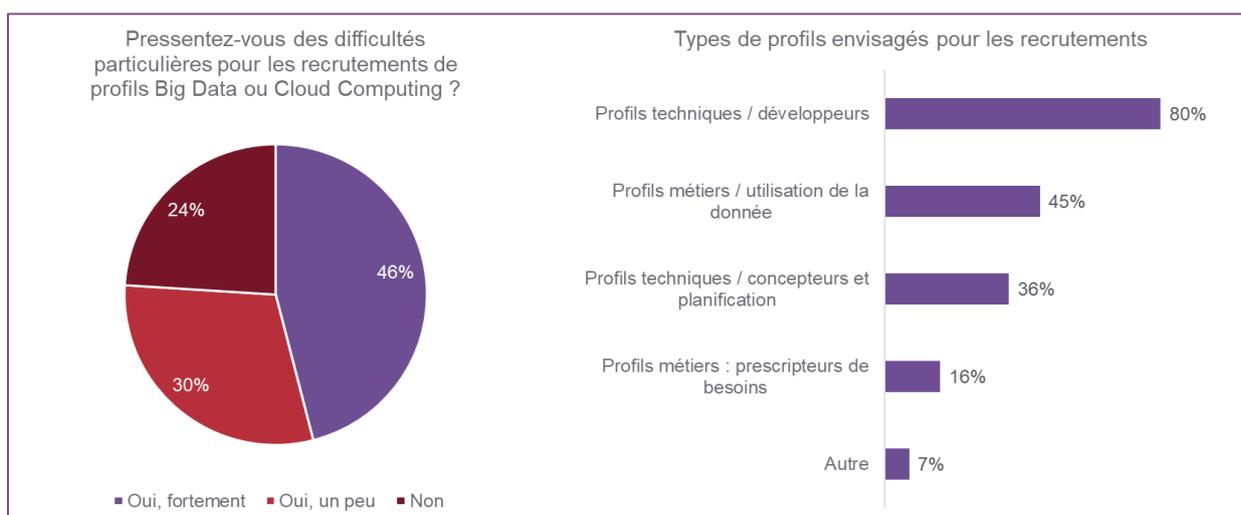
... mais ces entreprises sont maintenant confrontées à d'importantes difficultés de recrutement

La quasi-totalité des entreprises interrogées font part d'importantes difficultés de recrutement.

Selon une étude de KANTAR pour la French Tech Corporate Community, 91% des responsables de grands groupes français interrogés font part de difficultés de recrutement, un constat partagé par les services RH dans les entreprises du Numérique interrogés dans le cadre de l'étude.

Ces difficultés de recrutement se manifestent par :

- Des postes restant longtemps ouverts, jusqu'à plusieurs mois ;
- Des processus de recrutement souvent interrompus avant leur terme ;
- Des offres d'emplois proposés à des candidats qui finalement les déclinent ;
- Des profils et types de compétences Data qui restent introuvables.



Ces difficultés de recrutement sont liées autant à la concurrence qu'à la pénurie

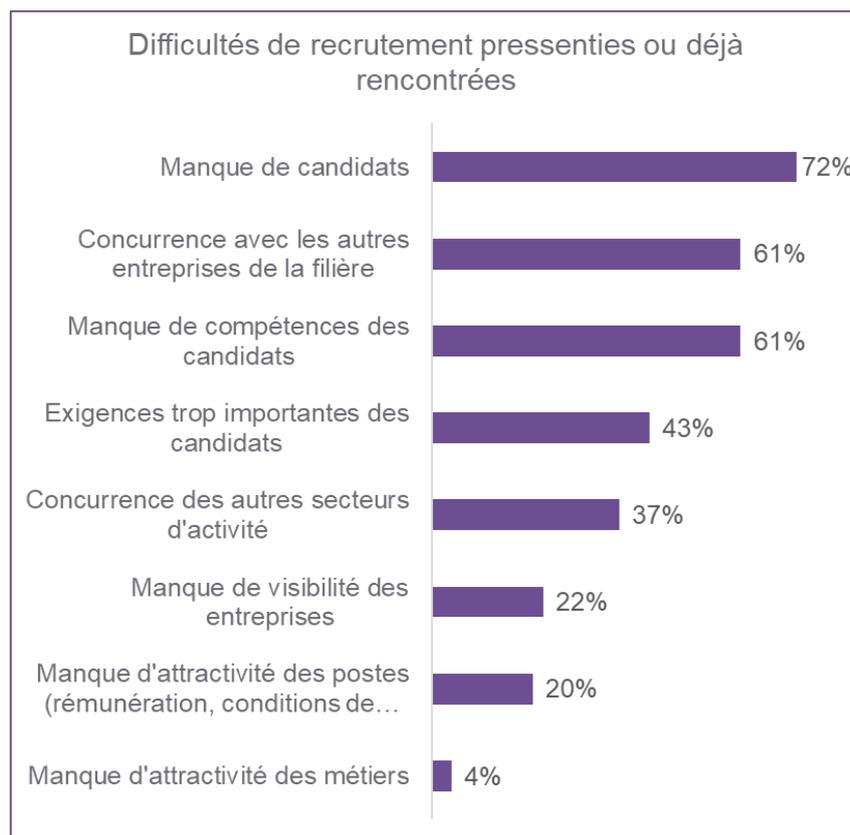
Une « guerre des talents » dans un écosystème devenu très concurrentiel :

- Les entreprises sont confrontées à l'inflation des niveaux de rémunération, y compris sur des niveaux junior ou intermédiaires ; beaucoup d'entre elles doivent ainsi entretenir une dynamique dans les rémunérations afin de fidéliser leurs collaborateurs (ex: 10% d'augmentation en moyenne chez DEEPI pour pouvoir rester au-dessus de la médiane du marché). Les développeurs bénéficient ainsi de salaires plus élevés.
- Certaines entreprises interrogées évoquent un nombre important de candidats avec des prétentions salariales exorbitantes ou décorrélées du marché.
- Les tensions sur le recrutement sont telles que certains arguments, auparavant attractifs, ne suffisent plus à attirer les collaborateurs (arguments liés à la responsabilité ou à l'impact social, sociétal, environnemental et énergétique).

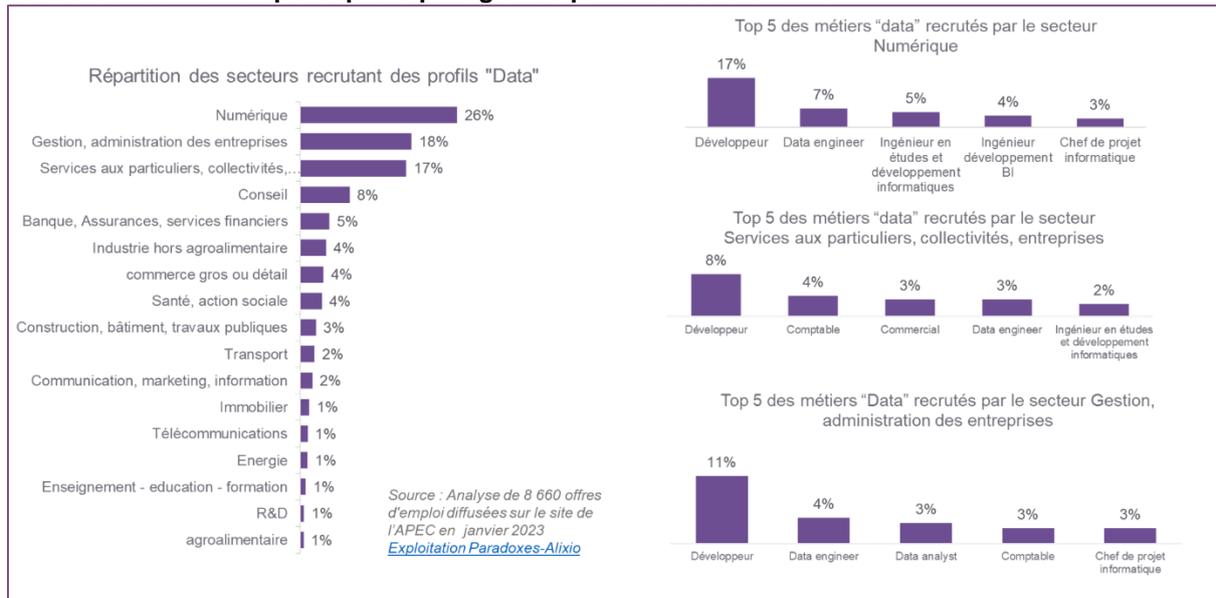
Une pénurie de certains profils et de certaines compétences :

- Plusieurs entreprises se disent confrontées à la pénurie voire à la rareté de certains types de profils Data.
- Une part importante de processus de recrutement n'aboutissent pas à cause d'un niveau de savoir-être insuffisant des candidats : compétences comportementales, posture en entreprise, capacité d'adaptation, de travail en équipe ou en autonomie...

Ainsi, la plupart des entreprises interrogées, d'abord soucieuses à court terme d'absorber leur croissance grâce aux recrutements, n'engagent pas de réflexion prospective ou de projection à long terme sur les compétences et les profils/emplois dans les 10 ans.



Le secteur du Numérique capte la plus grande part des recrutements



Malgré des enjeux de recrutement communs à tout le secteur numérique, les stratégies varient d'une entreprise à l'autre

Les profils d'ingénieurs restent prédominants :

- Les profils scientifiques ou informatiques sont logiquement les plus demandés en matière de Big Data.
- La plupart des entreprises du Numérique interrogées recherchent prioritairement des profils d'ingénieurs ou de formations équivalentes :
 - Ingénieurs informatiques
 - Ingénieurs Data Science
 - Ingénieurs télécoms...

Les profils « junior » ou « intermédiaires » font aussi l'objet d'un fort besoin de recrutement :

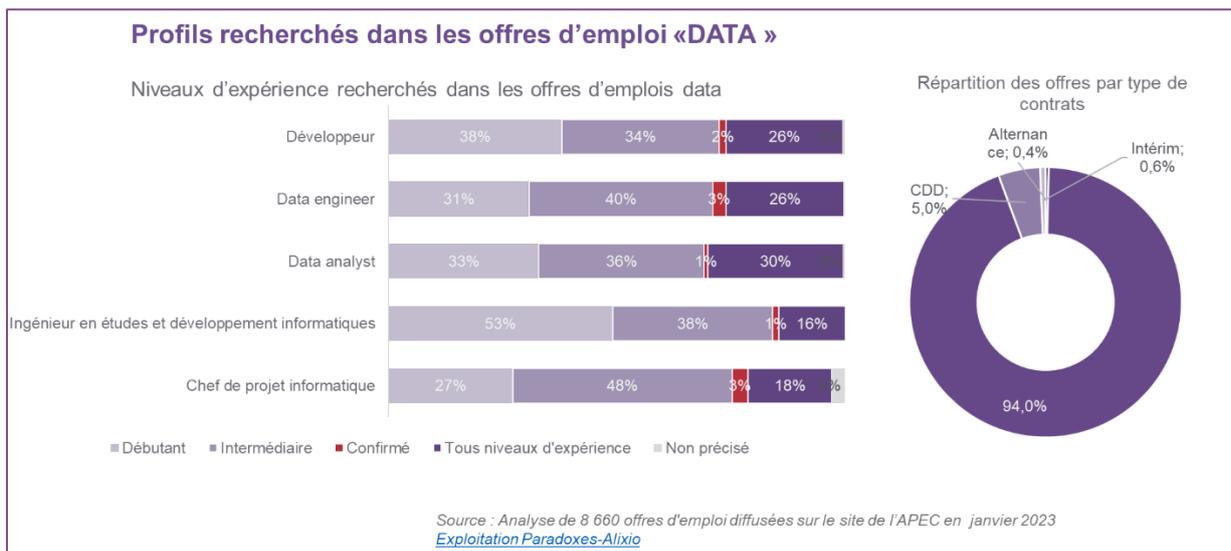
- Les entreprises du secteur du Numérique sollicitées dans le cadre de l'étude donnent la priorité dans leur recrutement à des profils plutôt « jeunes diplômés » :
 - Leur stratégie, dans un contexte de pénurie des talents et de forte concurrence sur le marché du travail, consiste à **embaucher en priorité des profils à faible séniorité** qu'ils vont ensuite « faire grandir » en interne, via le plan de formation et des **certifications** sur les compétences et les outils-clés.
 - **L'ancienneté dans l'entreprise est ensuite vécue comme l'assurance de bien connaître les enjeux et les produits.**
- Même relativement juniors, ces profils sont majoritairement recrutés en **CDI** pour renforcer l'attractivité des postes dans le contexte de pénurie : les entreprises interrogées estiment que le CDI est devenu la condition indispensable pour pourvoir un poste, sans laquelle aucun candidat ne postulerait ou n'accepterait d'offre.

Toutefois, les entreprises appréhendent le niveau de diplôme de façon de plus en plus variable :

- **La plupart des entreprises appliquent un haut niveau d'exigence dans le recrutement des profils ingénieurs en Data Science :**
 - Pour les niveaux juniors, c'est l'importance du niveau de diplôme qui prime ;
 - Plusieurs écoles d'ingénieurs et diplômés de haut niveau sont explicitement ciblés : Polytechnique, Centrale Supélec, Ecole des Ponts Paris Tech, Mines Paris Tech...

- Les ESN demandent un très haut niveau de prérequis, notamment des profils diplômés de moins de 30 ans, déjà compétents dans plusieurs spécialités et polyvalents.
- **Toutefois, dans un nombre important d'entreprises du numérique, la demande de profils Data est telle que le diplôme ne constitue plus un critère au moment de l'embauche :**
 - Identifier la valeur d'un diplôme et devenu complexe compte-tenu du caractère pléthorique de l'offre disponible ;
 - Les diplômes sont de moins en moins considérés comme gages de compétences, au regard des certifications ou de l'expérience ;
 - On estime que les connaissances techniques acquises lors de la formation vont être très rapidement dépassées : les entreprises savent qu'elles vont beaucoup devoir former leurs recrues « sur le tas »

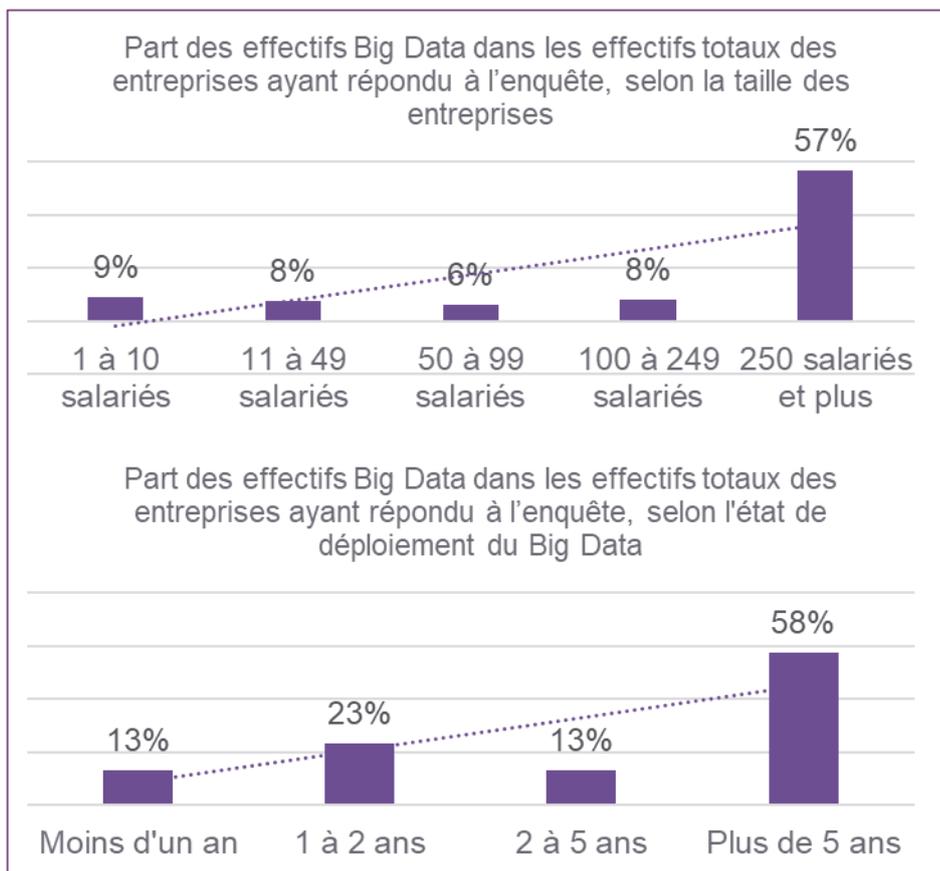
Face à la pénurie, Il en résulte un appel plus important à une main d'œuvre étrangère de développeurs, sans que le diplôme ne constitue plus un critère.



Estimation de l'évolution des emplois du Big Data à 5 ans

Pour pouvoir réaliser les projections en termes d'emplois Big Data dans les entreprises du numérique, plusieurs données clés ont été réunies :

- Des données générales sur le nombre d'emplois et d'entreprises dans le secteur du numérique
- Des données documentaires issues d'études précédentes
- Et l'analyse des réponses à l'enquête 2023.



	2017	2021 (dernières données disponibles)	2023
Nombre de salariés secteur du numérique	485 600	554 530 (source OPIIEC)	592 600 Estimation sur la base du TCAM 2017-2021
Nombre d'entreprises du secteur du numérique		33 000	38 000 (estimation)
Part des entreprises actives sur le Big Data			46% des répondants (surestimation du fait du sujet de l'enquête)
Estimation de la part des emplois Big Data au sein des entreprises du numérique	8% (source Syntec)		12 % Moyenne pondérée des répondants à l'enquête

Pour les entreprises répondantes à l'enquête, la part des effectifs dédiés au Big data tend à augmenter fortement :

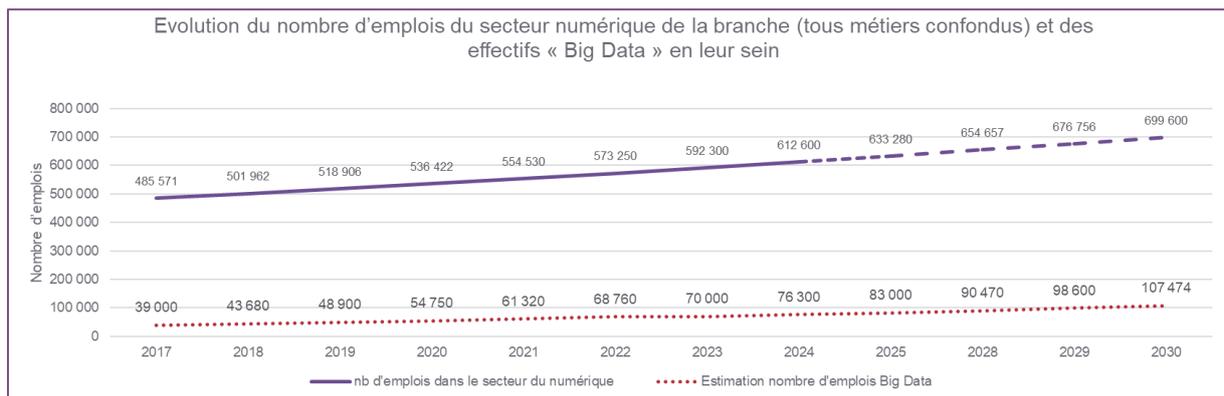
- À partir du seuil de 250 salariés (moins de 1% des entreprises et environ 30% des emplois du secteur)
- Et en fonction de l'avancement des projets dans ce domaine.

L'échantillon étant restreint, et considérant qu'il est probable que la part des entreprises impliquées dans le Big Data y est supérieure que dans l'ensemble de la branche, après redressement, nous estimons que la part des effectifs Big Data dans le secteur du numérique est être de l'ordre de 12%.

En extrapolant les résultats de l'enquête 2023, nous appliquons des taux de croissance annuelle sur l'emploi du secteur du numérique et sur la part des emplois Big Data en son sein, pondéré par la part des entreprises annonçant poursuivre l'augmentation des effectifs et par l'état d'avancement des entreprises

TCAM Secteur : 2,3%

TCAM Big Data : 8%



Les entreprises du secteur sont aussi confrontées à des difficultés de fidélisation

Dans les grands groupes, les profils techniques peinent à s'inscrire dans la durée

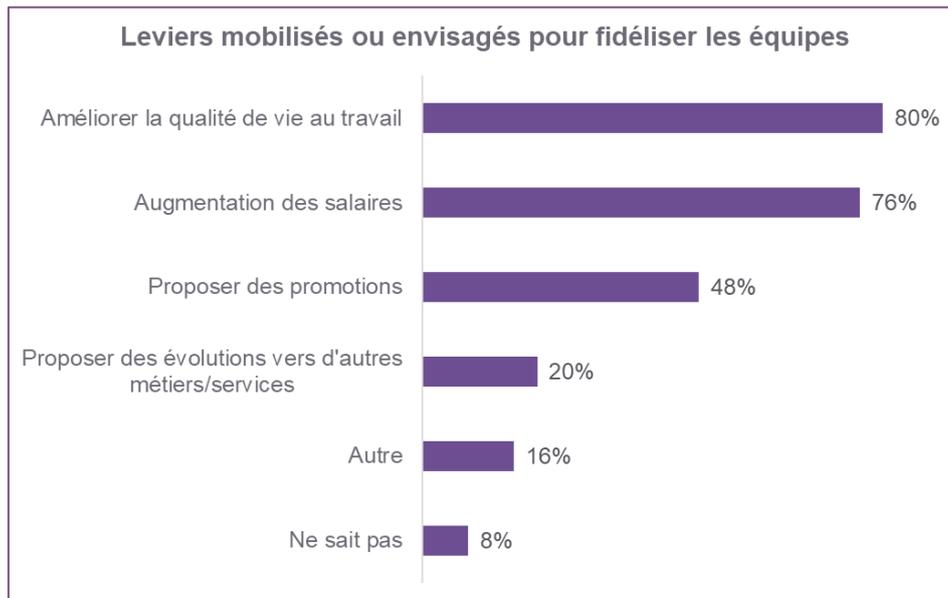
Il est devenu rare qu'un profil technique reste plus de 5 ans dans une même entreprise. Or, il s'agit d'un motif de préoccupation majeur pour les entreprises, en ce que les systèmes mis en place sont complexes et demandent une connaissance sur la durée pour pouvoir être maintenus.

Les causes de ces difficultés portent sur :

- **La frustration des profils techniques :**
 - Il existe au sein de ces entreprises, le sentiment diffus d'une dichotomie entre *Data scientists* et *Data engineers* et d'une « maltraitance » par rapport aux métiers ou à l'architecte Data.
 - Pour ces profils techniques, le cœur de métier doit consister à coder, développer, mener un projet d'ingénierie et travailler en équipe. Or une part importante de leur travail consisterait trop souvent en du *ticketing* informatique (ticket support). Il leur serait beaucoup demandé d'utiliser des outils « sur étagère », quand bien même il s'agit d'ingénieurs qui estiment que leur vocation est de développer. Or un développeur n'est pas sensibilisé à l'utilisation des infrastructures. Lorsqu'une personne a plus de 3 ans d'expérience, il ne lui est plus demandé de coder, mais de faire d'assurer l'optimisation.
- **Le manque de passerelles :**
 - Les passerelles ou évolutions possibles au sein de l'entreprise sont perçues comme insuffisantes. Ce problème organisationnel est accentué par les développements du Big Data, qui consiste essentiellement à casser les silos de données, ce qui suppose aussi de casser les silos organisationnels.
- **La forte attractivité du *freelance* :**

- Quand une entreprise travaille sur des projets Big Data, la machine coûte plus cher que le taux journalier moyen (TJM). La personne expérimentée n'a aucun mal à se positionner à des tarifs élevés, car en quelques jours à semaines, elle peut optimiser un processus informatique.
- Historiquement, un ingénieur en fin de carrière générait 70 K€ en France ; empiriquement, un ingénieur Data avec 5 ans de carrière n'a aucun problème sans être indépendant, de générer 80 k€/ an. Un ingénieur avec 3 ans d'expérience peut travailler en indépendant à 750 euros par jour.

Les leviers de fidélisation reposent majoritairement sur les conditions de travail et les niveaux de rémunération



- L'amélioration de la qualité de vie au travail se traduit très fortement par un recours très élevé, fréquemment jusqu'à 100%, au télétravail ;
- L'augmentation de la rémunération est également un levier majeur, alors que les niveaux de salaires à l'embauche sont déjà jugés (trop) importants ;
- Les évolutions métiers sont à la fois un levier possible de fidélisation mais également de recrutement interne.

Analyse des passerelles métiers

PARADOXES Outils Passerelle (DATA)

Choisissez une catégorie de métier (A) et une catégorie de métier (B)

Choisissez un intitulé de métier (A) et un intitulé de métier (B)

Métier de provenance: ARCHITECTE DATA F/H (6 offres)

Métier de destination: ARCHITECTE CLOUD F/H (7 offres)

Compétences métier de provenance: 3 Savoir-être, 40 Savoir-faire

Compétences métier de destination: 2 Savoir-être, 35 Savoir-faire

Compétences communes: 13 Savoir-faire (37% de présence)

Compétences comportementales: 0 Savoir-être (0% de présence)

Compétences additionnelles: 22 Savoir-faire

Offres du métier de destination par département

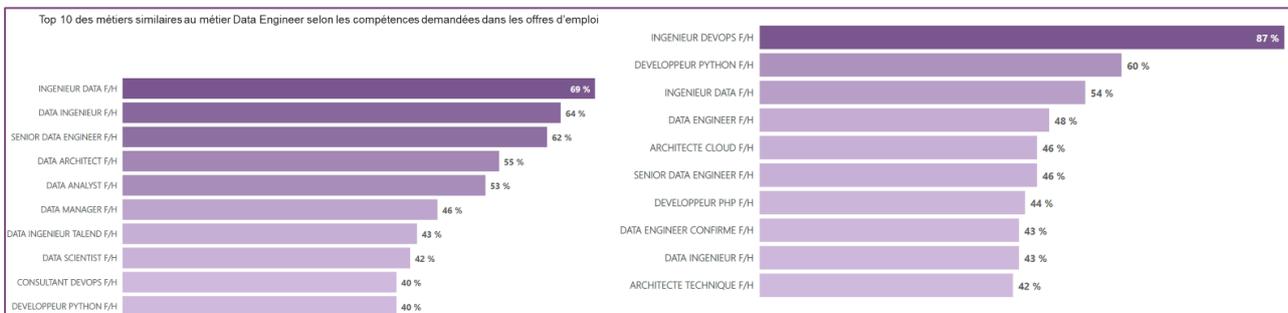
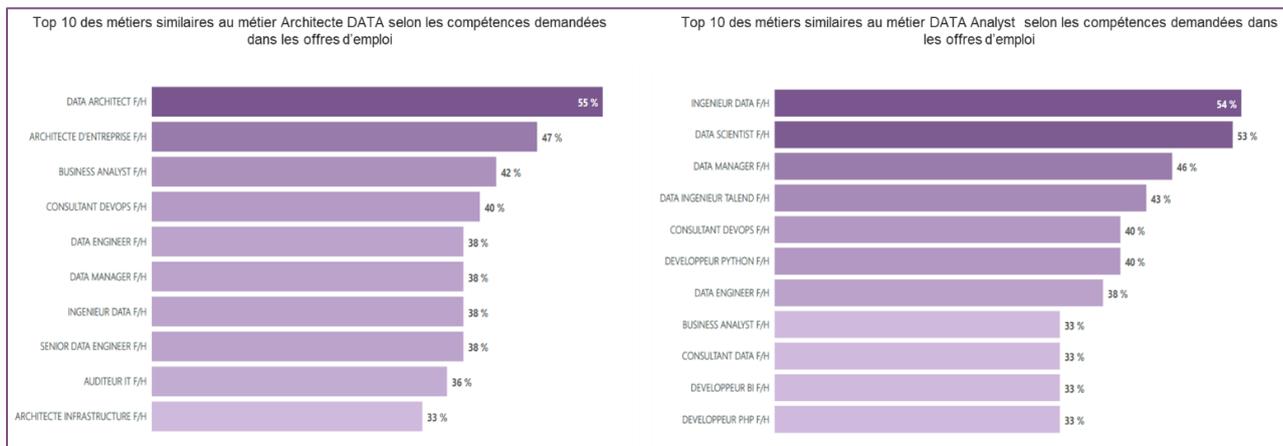
SP	Département	Nombre d'offres
75	Paris	5
94	Seine-Metropole	2

Top 10 des métiers similaires au métier de provenance

Métier	Proportion
SENIOR DATA ENGINEER F/H	55%
DATA INGENIEUR F/H	54%
DATA ENGINEER F/H	50%
INGENIEUR DEVOPS F/H	47%
ARCHITECTE DATA F/H	44%
DATA ENGINEER CONFIRME F/H	43%
ARCHITECTE TECHNIQUE F/H	41%
DEVELOPPEUR JAVA F/H	37%
DATA ARCHITECT F/H	36%

- ▶ Analyse par le biais de l'outil Power skills Paradoxes-Alixio
- ▶ Ont été déterminées un certain nombre de proximités métiers par l'analyse des compétences de plus de 6 000 offres d'emplois.
- ▶ Ces proximités sont présentées ci-après

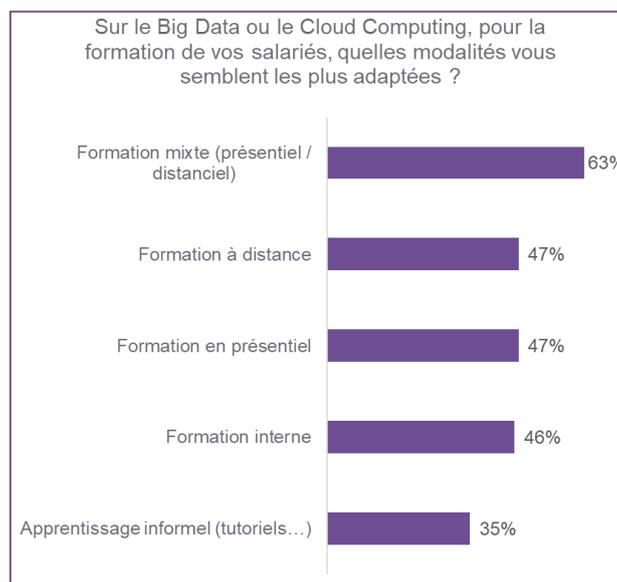
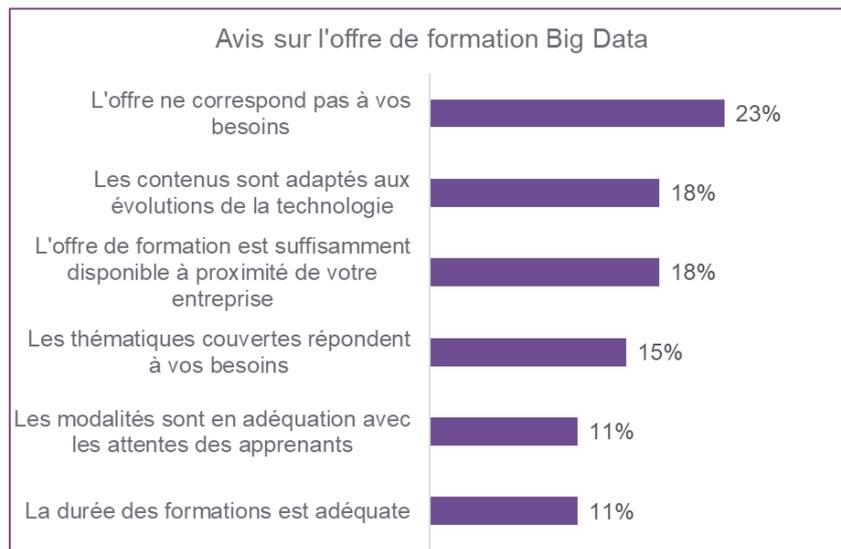
L'analyse des savoir-faire demandés dans les offres d'emplois, permet d'identifier de fortes proximités entre les différents métiers Data :



3.3. LES BESOINS EN FORMATION

La formation est globalement jugée satisfaisante mais insuffisamment transversale

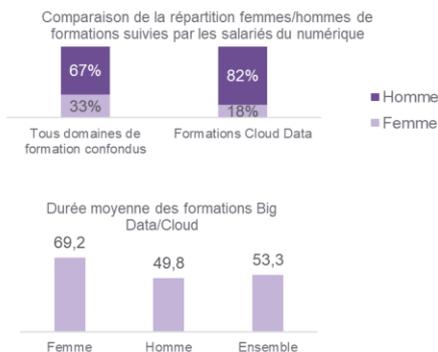
D'après les entreprises, l'offre de formation est robuste en matière de maîtrise des outils, solutions et technologies. Elle est en revanche insuffisante en matière de méthodologie, et d'adaptabilité en fonction des produits ou de contextes métiers ou business différents.



Le recours à la formation par les salariés du secteur du Numérique

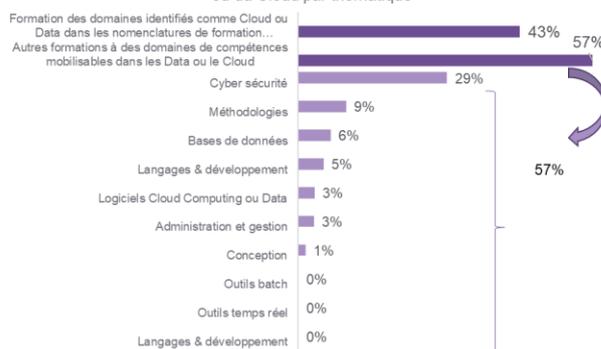
L'analyse des données sur le recours à la formation porte sur l'ensemble des formations financées par ATLAS, tous dispositifs de formation confondus (plans, actions collectives, etc.) pour les entreprises qui peuvent en bénéficier.

En 2021, 6% des formations financées par Atlas pour les salariés du secteur du numérique concernaient les domaines de formations Big Data ou Cloud computing



- Les femmes sont encore moins représentées dans les formations sur les domaines Cloud/Big Data que dans l'ensemble des formations tous domaines confondus
- La durée moyenne de leur formation est par contre plus élevée

Répartition des formations financées dans le domaine du Big Data ou du Cloud par thématique



Comparaison des types de formation



69 certifications Big DATA
116 organismes de formations habilités

71% des certifications Big Data visent un métier de traitement et d'analyse des données

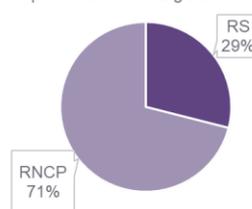
Il s'agit très majoritairement de certification de niveau 7, dont près d'une vingtaine de diplômes d'ingénieur spécialisé délivrés principalement par des universités

Les certifications inscrites au registre spécifique

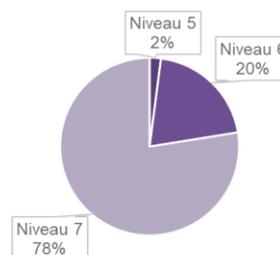
Sur les 18 certifications « Data », plusieurs plus spécifiquement liées à l'IA, comme par exemple : « *Deep learning et intelligence artificielle* », « *Test et implémentation des modèles analytiques d'IA* », « *conception des modèles analytiques d'IA et de machine-learning* », etc.

Voir Cartographie en annexe

Certifications professionnelles Big Data

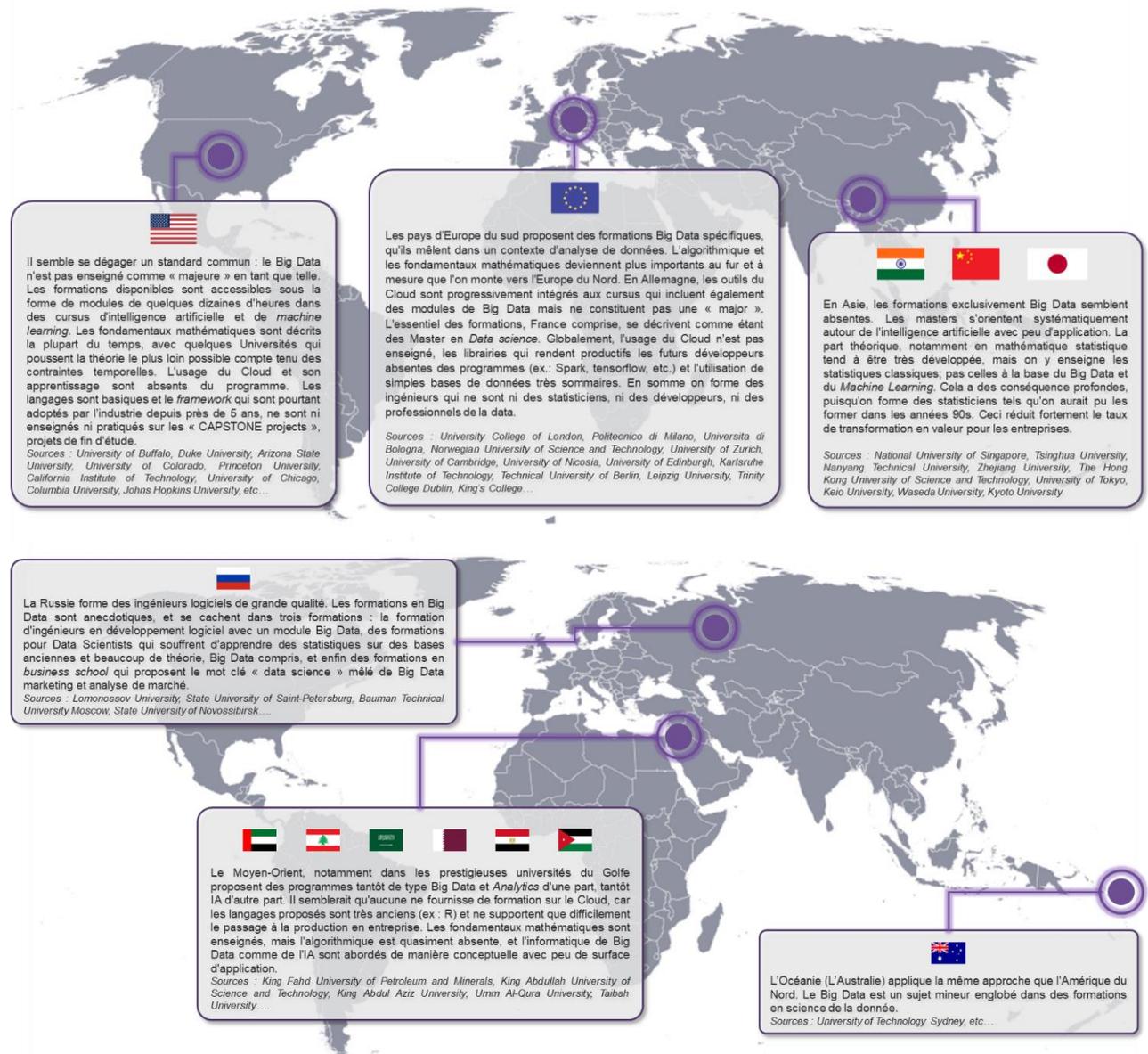


Niveau des diplômes et certifications Big Data au RNCP



Analyse de la cartographie internationale des formations Big Data

Un inventaire des formations disponibles a été dressé pour élaborer une vision générique de la stratégie de formation des grands pôles économiques et des principaux marchés du Big Data dans le monde. Cette cartographie internationale de l'offre de formation est jointe en annexe de ce rapport.



Les étudiants et les écoles ont intégré le fait que *data scientist* est plus « à la mode » qu'ingénieur big data, et initialement plus reconnu et rémunéré.

Les entreprises et les décideurs maintiennent dans leurs organisations une dichotomie entre ingénieur Big Data et *Data scientists*. Or les formations en Big Data semblent être absentes du panorama des formations.

- Nombre de diplômés en *data science* se redirigent vers des postes de développement logiciel, faute de proposition d'emploi en accord avec leurs compétences universitaires.
- Les GAFAM américains mettent à disposition des API pour permettre à des développeurs d'utiliser des modèles pré-entraînés et leur faire gagner en vitesse dans le déploiement de l'apprentissage automatique. Empiriquement, les cas d'usages avérés d'intelligence artificielle ou d'apprentissage automatique au sein des entreprises sont limités autant dans leur nombre et dans leur profondeur d'application.

4.

FICHES MÉTIERS

Data engineer (H/F)

Data Ingénieur / eure, Ingénieur/eure de données, Ingénieur/eure Big Data

Appellations anglaises : *Data Engineer*

Code ROME : *M1806 : Conseil et maîtrise d'ouvrage en systèmes d'information*

Famille de métiers :

Architecture et conception de la solution

Finalité :

Le Data Engineer conçoit et développe les infrastructures et les outils nécessaires au traitement des données massives et au déploiement de solutions d'Intelligence Artificielle (IA).

Missions principales :

- *Analyser le besoin, concevoir l'infrastructure de traitement et acheminer la donnée*

Le Data engineer recueille les besoins métiers, avant de développer les solutions techniques de collecte de la donnée (API par exemple).

Il analyse et développe une solution permettant le traitement de volumes importants de données, tout en garantissant la sécurité de celles-ci. Il développe les solutions techniques de stockage de la donnée (ex : Hadoop), réalise les tests unitaires d'intégration, installe et assure la maintenance des batchs d'automatisation. Il préconise l'architecture technique nécessaire aux traitements des algorithmes conçus avec le Data Scientist (ex. : puissance de calcul, stockage, flux de données, utilisation des solutions cloud et développements spécifiques). Il co-anime l'équipe de traitement des données avec le Data Scientist et contribue tout au long du traitement des données.

- *Déployer et maintenir la solution sur son cycle de vie*

Il est le premier échelon de la chaîne de traitement de données et conçoit des solutions permettant le traitement de volumes importants de "pipelines" de données. Il veille à entretenir une solution permettant le traitement massif de données en utilisant ses diverses expertises. Il anticipe les évolutions dans les données (ex : variations de volumes ou d'usages) et prépare l'architecture de la plateforme à y répondre techniquement.

- *Mettre les données à disposition des équipes utilisatrices*

Le Data engineer industrialise et automatise le nettoyage de la donnée selon les spécifications retenues. Il gère, maintient et documente les bases de données.

Il gère le cycle de vie de la donnée conformément aux réglementations et assure le suivi de production et la maintenance.

- *Mettre en production les modèles statistiques dans les applications*

Il développe l'industrialisation de modèles statistiques ou de machine learning, assure l'implémentation du suivi de la validité du modèle statistique, assure le suivi de production et la maintenance.

- *Suivre les projets de développement*

Le Data engineer établit les spécifications techniques à partir de l'analyse des besoins. Il assure ensuite le reporting de l'activité via la création et l'automatisation de tableaux de bord aux équipes métiers. Le Data engineer assure en outre la veille technologique et la maintenance de la documentation relative aux bases de données (dictionnaires de données, règles de gestion)

- *Intégrer les technologies Big Data dans son activité*

Il maîtrise les diverses technologies du Big Data permettant le traitement et la manipulation de données (Hadoop, Spark, Kafka...) ainsi que les langages (Javascript, Scala, Python..), des systèmes d'exploitation (UNIS, Linux, Solaris...) et des solutions de bases de données (SQL, no-SQL).

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise(s) métier(s) ou sectorielle(s)*

En lien avec la taille et le positionnement client sur ses marchés, le niveau d'expertise métier de Data Engineer aura une importance dans ses missions et projets. Il se servira de sa connaissance de fonctionnement

et de process du secteur de son client afin de proposer des processus et les traitements adaptés à celui-ci. Son degré de connaissance des sources de données sectorielles est également un atout.

- *Variété des ressources technologiques*

Selon le cas d'usage, l'appel à des ressources externes (ex. : technologies Big Data et IA du cloud) peut se révéler pertinent sur le plan technique et économique. Le développement des technologies et de la donnée sur les marchés du numérique influe sur ce métier qui doit arbitrer les choix des technologies et d'adaptation des méthodologies nécessaires à sa compétitivité, ainsi que la sécurité de l'information. Il reste en veille et se forme pour monter en compétences sur les nouvelles technologies de stockage, de sécurité et de traitement des données du marché.

- *Technologies mobilisées*

Les technologies et méthodologies sont différentes selon les besoins du client, mais aussi le métier cible. Il mobilise fréquemment des solutions existantes, qu'il adapte et complète par des briques qu'il conçoit seul ou avec son équipe afin de créer une solution spécifique pour répondre au besoin du client.

- *Culture client en lien avec la technologie*

Selon la maturité des acteurs impliqués dans le projet de transformation, il doit mener un travail variable sur la culture des acteurs clients autour de la technologie et de ses impacts métiers/organisationnels

- *Culture de la protection des données, réglementaire et normative*

Le Data engineer doit s'assurer que l'infrastructure et la solution déployée respectent la réglementation européenne relative à la protection des données personnelles (RGPD) et les instructions des instances de régulation.

- *Prise en compte des enjeux écologiques et de sobriété énergétique*

Dans son traitement des données, le développement de solutions et sa gestion du cycle de vie des données, le Data engineer devra déterminer quelles données sont indispensables à collecter et les différencier des données non-essentiels. Il sera ainsi de plus en plus amené à auditer le patrimoine de données existant, voire à engager des démarches de réutilisation des données, dans le cadre de démarches de sobriété.

- *Intégration des nouveaux enjeux éthiques*

Le Data engineer devra identifier les données nécessaires pour alimenter le reporting ESG (critères environnementaux, sociaux et de gouvernance) pour évaluer la performance non-financière de l'entreprise. Un bon niveau de maîtrise de ces critères ESG est un atout.

Contextes organisationnels :

- *Type et taille de projet*

Selon la taille de projet, le Data Engineer interviendra sur un ou plusieurs projets avec des équipes projet de différentes tailles. Il travaille en équipe selon la taille du projet et de l'équipe et est lié aux autres métiers de la Data.

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, il intervient majoritairement sur des projets de plusieurs clients différents. Ses missions sont plus larges en indépendant, son expertise est couplée avec les missions du Data Scientist et Data Analyst.

Dans une PME / TPE, chez un éditeur de logiciel, il joue un rôle clé dans la définition et l'évolution du produit/système. La demande de compétences sera ici plus variée et les projets de taille inférieure, en règle générale. Il sera aussi amené à travailler avec des partenaires extérieurs et ainsi maîtriser les règles de fonctionnement de ce type de relation. Dans les petites et moyennes entreprises, le métier est couplé avec celui de Data Scientist et Data Analyst.

Dans une grande Entreprise de Service Numérique, il apporte son expertise technique sur les infrastructures. Il sera ici focalisé sur son périmètre de projet et son expertise métier, souvent de plus grande taille et interne. Le besoin d'expertise métier y sera équivalent dans une structure moyenne ou grande et va intervenir sur des missions en interne et externe.

Relations professionnelles (internes, externes)

- *Relations internes*

Data Scientist, Data Analyst, Responsable Sécurité et Systèmes d'Information

- *Relations externes*

Clients, Data Scientist, Data Analyst, Comité de direction

Certifications RNCP associées

- *Hors-branche*
 - RNCP37422 Data Engineer

Expérience requise au recrutement

- 0 à 2 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+3/+4

Compétences

Comportementales

- Communiquer efficacement – *Niveau de maturité 2*
- Influencer et convaincre – *Niveau de maturité 2*
- Participer et animer un travail d'équipe – *Niveau de maturité 2*
- Faciliter les projets et transformations – *Niveau de maturité 2*
- Participer et animer un travail d'équipe – *Niveau de maturité 1*
- Créer et maintenir une relation client favorable – *Niveau de maturité 3*
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – *Niveau de maturité 2*

Organisationnelles

- Se conformer aux normes et à la réglementation – *Niveau de maturité 3*
- Innover et animer un processus d'innovation – *Niveau de maturité 1*
- Intégrer des méthodes d'optimisation de production – *Niveau de maturité 2*
- Animer une démarche agile et innovante – *Niveau de maturité 2*

Techniques

- Intégrer des outils IA/Data Science – *Niveau de maturité 3*
- Gérer une architecture technique – *Niveau de maturité 2*
- Gérer une architecture fonctionnelle SI – *Niveau de maturité 2*
- Assurer la maintenance d'un équipement – *Niveau de maturité 3*
- Maîtriser les échanges entre différents logiciels métiers – *Niveau de maturité 3*
- Gérer les risques de cybersécurité – *Niveau de maturité 1*
- Mener un diagnostic environnemental – *Niveau de maturité 2*

Techniques spécifiques

- Maîtriser l'environnement Spark ou Hadoop ou Hive (local ou Cloud)
- Maîtriser les bases de données SQL/NoSQL
- Maîtriser les langages de programmation (Python et Java fréquemment, mais aussi C++, R ou Scala) et le code
- Maîtriser un outil de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.)
- Maîtriser le cadre, les techniques et les bonnes pratiques de l'Agilité
- Maîtriser la réglementation concernant les données personnelles
- Maîtriser les principes de cybersécurité
- Bon niveau en statistique et mathématiques

Data Scientist (H/F)

Chargé/e de modélisation des données, Explorateur/ rice de données

Appellations anglaises : *Data Scientists*

Code ROME : *M1403 : Etudes et perspectives socio-économiques*

Famille de métiers :

Architecture et conception de la solution

Finalité :

Le Data Scientist introduit des techniques de Data Science et d'Intelligence Artificielle pour aborder la résolution d'une problématique métier, la prise d'une décision et l'automatisation d'opérations.

Missions principales :

- *Identifier et explorer la problématique à traiter*

Le Data Scientist identifie les opportunités de traitement algorithmique sur tout ou partie d'une problématique métier (discipline, secteur). Il recense et agrège les sources de données disponibles ou non, massives (Big Data) ou non, homogènes ou hétérogènes, concentrées ou dispersées.

- *Extraire et structurer les données*

Le Data scientist extrait les données nécessaires à l'analyse et définit les règles pour la gestion, la structuration et la maintenance des bases de données. Il rédige les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la DSI ou à la MOA. Il assure la maîtrise de la qualité des données tout au long du traitement et détermine les variables des modèles statistiques.

- *Concevoir et exploiter la solution de Data Science et d'Intelligence Artificielle*

Il conçoit et/ou assemble les blocs de solutions nécessaires au traitement des données. Le cas échéant, il élabore les algorithmes d'IA pour analyser les données en utilisant les méthodes statistiques. Il crée et teste les algorithmes d'apprentissage automatique (machine learning, deep learning...) en construisant les données d'entraînement et les modèles.

Il coordonne le développement, les tests de résultats et améliore la solution sur sa durée de vie. Il permet l'exploitation des résultats pour les besoins métiers des utilisateurs.

- *Industrialiser les modèles d'Intelligence Artificielle dans les applications*

Le Data scientist industrialise les modèles d'apprentissage automatique et les modèles statistiques. Il participe aux phases de recette et définit les règles de gestion pour la maintenance des modèles (*monitoring*).

- *Coordonner les aspects métiers et technologiques*

Il participe au dimensionnement des ressources humaines, technologiques et organisationnelles demandées par la solution et réadapte la solution d'ensemble selon ses ressources, dans le cadre de la stratégie d'organisation. Il anticipe l'équilibre des flux de données et ressources mises en œuvre sur toute la durée de vie de la solution.

- *Participer activement aux projets*

Le Data scientist participe aux ateliers d'expression de besoins pour identifier les problématiques métiers et les traduire de manière analytique. Il communique sur les résultats et les solutions avec les équipes métiers.

- *Assurer la veille technologique*

Variables spécifiques au métier :

- *Nature de la problématique métier :*

Pour le Data Scientist, la problématique métier influe sur le type des données et les caractéristiques de la solution mise en place. Une même solution est rarement appliquée pour deux situations analogues, mais des blocs de solutions sont fréquemment réutilisés.

- *Technologies d'IA et Data Science mobilisées :*

Les technologies et langages de traitement des données sont différents selon les besoins des projets (ex : Vision Artificielle, Traitement de la voix et du langage naturel, Robotique). Le Data Scientist mobilise fréquemment des briques de solutions existantes, qu'il adapte et complète par des briques qu'il conçoit.

- *Types de données exploitées :*

Les types de données sont différents selon le secteur d'application et la finalité. Les expertises techniques vont donc varier selon ces points (données numériques, signal sonore ou visuel, métadonnées, etc.). L'aspect réglementaire et éthique intervient également pour certaines données (ex : RGPD). Ainsi, le Data Scientist devra acquérir un bon niveau de maîtrise des réglementations et régulations autour du Big Data, ainsi que des nouveaux critères éthiques du Numérique Responsable.

- *Ressources mobilisées :*

Les ressources techniques mises en oeuvre pour solution (ex : puissance de calcul, sources et stockage de données, réseaux, flux de données ponctuels ou actualisés en temps réel) font varier les interlocuteurs et la structure du projet. Les ressources financières engagées modifient également ces paramètres de projet.

- *Prise en compte des enjeux écologiques et de sobriété énergétique*

En extrayant, structurant et exploitant les données, le Data Scientist sera de plus en plus amené à sélectionner les données indispensables à collecter et à les distinguer des données non-essentiels, pour s'inscrire dans les démarches de Numérique responsable et de sobriété de son organisation.

- *Intégration des nouveaux enjeux éthiques*

Le Data scientist sera de plus en plus amené à exploiter des données relatives à la performance extra-financière de l'entreprise (critères environnementaux, sociaux et de gouvernance). Un bon niveau de maîtrise de ces critères ESG et de leurs référentiels (type ADEME) devient incontournable.

Contextes organisationnels :

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, une expertise sectorielle est requise en complément des expertises métiers et gestion de projet. En plus de compétences techniques, il nécessite des compétences administratives, de positionnement sur le marché et de prises de partenariats de commercialisation et/ou de production avec des sociétés susceptibles de capter ces demandes. Dans un bureau d'études, le besoin de connaissances est multisectoriel. La dimension "traitement statistique" est accrue, dans l'optique d'une prise de décision marketing et stratégique. Une automatisation du traitement de certaines données peut aussi générer des besoins de compétences spécifiques. Dans un cabinet de conseil en management, la finalité d'automatisation de process, de prédiction et de prise de décision sera ici privilégiée, générant des besoins de compétences complémentaires en accompagnement de projet, de décision et d'organisation.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes
 - Chef de groupe
 - Directeur d'études
 - Manager Responsable de mission
 - Directeur-associé
 - Directeur de projet
- Relations externes :
 - Chef de projet client
 - Responsable métier client
 - Responsable marketing
 - Dirigeants
 - Autres Data Scientists

Certifications RNCP associées

- Hors-branche :
 - Expert en Science des données
 - Ingénieur diplômé de l'école polytechnique de l'université de Lorraine, spécialité systèmes et technologies de l'information
 - Ingénieur diplômé de l'école polytechnique de l'université de Lorraine, spécialité systèmes et technologies de l'information
 - Ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de toulouse, spécialité informatique et réseaux
 - Expert en sciences des données (MS)
 - Chef de projet intelligence artificielle

- Science des données
- Science des données : exploration et modélisation statistique
- Ingénieur diplômé de l'école supérieure angevine d'informatique et de productique, spécialité informatique et réseaux
- Chef de Projets en Intelligence Artificielle et Science des Données (MS)

Expérience requise au recrutement

- 0 à 2 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+5

Compétences

Comportementales

- Actualiser ses connaissances et s'adapter – *Niveau de maturité 3*
- Innover et animer un processus d'innovation – *Niveau de maturité 3*
- Influencer et convaincre – *Niveau de maturité 3*
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – *Niveau de maturité 4*

Organisationnelles

- Gérer une proposition commerciale – *Niveau de maturité 2*
- Mettre en place et exploiter une étude – *Niveau de maturité 2*
- Animer une démarche agile et innovante – *Niveau de maturité 3*
- Analyser et gérer les risques – *Niveau de maturité 1*
- Manager la connaissance – *Niveau de maturité 4*
- Gérer un projet – *Niveau de maturité 3*
- Se conformer aux règles et à la réglementation – *Niveau de maturité 3*
- Collecter et exploiter les informations liées au projet – *Niveau de maturité 3*

Techniques

- Intégrer des outils IA/Data Science – *Niveau de maturité 4*
- Gérer et exploiter des données massives – *Niveau de maturité 4*
- Développer une solution digitale – *Niveau de maturité 3*
- Gérer les logiciels métiers – *Niveau de maturité 2*
- Gérer les processus de Cybersécurité – *Niveau de maturité 2*
- Mener un diagnostic environnemental – *Niveau de maturité 2*

Techniques spécifiques

- Maîtrise approfondie (niveau expert) en algorithmes et méthodes de machine learning et de deep learning
- Maîtrise des architectures de réseaux neuronaux et des environnements de développement associés
- Maîtrise des environnements Spark ou Hadoop
- Maîtrise en gestion de bases de données SQL/NoSQL
- Maîtrise des langages de programmation et du code (Python, Java, R, C++)

Data Analyst (H/F)

Analyste de données, Analyste données massives, Analyste décisionnel/le

Appellations anglaises : *Data Analyst, Business Analyst*

Code ROME : *M1403 : Etudes et prospectives socio-économiques*

Famille de métiers :

Réalisation de la prestation

Finalité :

Le Data analyst optimise la prise de décisions grâce à l'apport de nouvelles statistiques et technologies dans le processus de décision.

Missions principales :

- *Identifier et explorer la problématique métier à traiter*

Le Data analyst identifie les caractéristiques de la problématique et ses besoins de décisions intermédiaires et finales. Il recense les besoins d'informations et les sources de données exploitables selon l'horizon de temps de la décision à prendre.

- *Extraire et structurer les données*

Le Data analyst extrait les données nécessaires à l'analyse. Il définit les règles de gestion, de structuration et de maintenance des bases de données, et rédige les spécifications d'automatisation des règles de gestion à la DSI ou à la MOA. Il assure la maîtrise de la qualité des données tout au long de leur traitement.

- *Analyser, explorer et exploiter les données pour accompagner la décision*

Il sélectionne et rend exploitables les données de différentes natures et volumes au regard de la décision à préparer. Il analyse les données et met en avant les corrélations, définit les valeurs aberrantes. Il effectue des tests de cohérence et de pertinence avec les experts métiers et met en production les données. Il réalise des outils de reporting industrialisés, il construit et teste des modèles statistiques (en déterminant et en construisant les variables à y introduire) et réalise les tests statistiques sur les données. Il documente et accompagne les processus de décision intermédiaires et finaux avec l'équipe projet.

- *Valoriser et pérenniser les données*

Il consolide les connaissances produites dans le temps et facilite le rapprochement de leur structure pour identifier les autres axes d'exploitation. Il met en valeur ces ressources et les vulgarise pour les experts décisionnaires. Il peut ainsi participer au processus de démarche et de proposition commerciale. Il pérennise et automatise également certains traitements, notamment en fonction de la durée de vie des données mobilisées.

- *Communiquer avec les équipes clientes*

Le Data analyst participe aux ateliers d'expression de besoins afin de comprendre précisément les problématiques métiers et de les traduire de manière analytique. Il communique les résultats et les solutions avec les équipes métiers : il présente les résultats des analyses grâce à des outils de datavisualisation.

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise métier(s) et/ou sectorielle(s)*

Le Data analyst adapte l'essentiel de son approche, les sources de données utilisées, les méthodes statistiques et les technologies utilisées au(x) besoin(s) décisionnel(s) du métier et/ou du secteur. Selon le besoin, son profil varie d'un expert métier avec des compétences de Data Science à un expert d'origine Data Science qui s'acculture au métier.

- *Ressources technologiques*

Lorsque la Data Science est pertinente pour une décision, le Data analyst, en collaboration avec le Data Scientist, mobilise fréquemment des briques de solutions existantes qu'il va exploiter pour son besoin (ex : algorithme issu d'une bibliothèque Cloud). Il utilise donc des solutions existantes qu'il connaît et sélectionne selon l'usage.

- *Types de données exploitées*

Les types de données sont différents selon le secteur d'application et la finalité. Les données sont parfois uniquement qualitatives et génèrent des traitements spécifiques. Le plus souvent, elles sont hétérogènes et mixtes sur le plan qualitatif et quantitatif. L'aspect réglementaire et éthique intervient également pour certaines données (ex : RGPD).

Contextes organisationnels :

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, le Data analyst est focalisé sur un marché qui nécessite une expertise élevée. Cela peut être représenté sur des tailles variables de marchés. En plus de ses compétences techniques, cela nécessite donc des compétences administratives, de positionnement sur le marché et de développement de partenariats, de commercialisation et/ou de production, avec des sociétés susceptibles de capter ces demandes. Dans une société de conseil en management, la perspective est davantage multisectorielle et le type de décision plus diversifié. Dans ce cadre, le métier s'exerce en relation étroite avec le Consultant en management et ces deux métiers peuvent être exercés par la même personne. Dans une société d'études, le besoin de connaissances sera aussi multisectoriel. La dimension "traitement statistique" est accrue, dans l'optique d'une prise de décision marketing et stratégique. Une automatisation du traitement de certaines données pourra aussi générer des besoins de compétences spécifiques.

- *Diffusion de l'expertise*

Selon la nature du projet, les besoins décisionnels peuvent être ponctuels, mais aussi pérennes, notamment sur les plus grands projets d'accompagnement décisionnel. Cela nécessite une organisation spécifique pour l'actualisation et la mise en contexte des données produites.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes
 - Manager – responsable de mission
 - Data Scientist
 - Chef de projet
 - Consultant en management
 - Consultant senior en management
 - Chef de groupe
 - Directeur d'études
 - Ensemble des directions métiers de l'entreprise
- Relations externes :
 - Chef de projet client
 - Responsable métier clients
 - Responsable marketing
 - Dirigeants
 - Autres Data analysts

Certifications RNCP associées

- Data Science : analyse et gestion de grandes masses de données
- Expert en sciences des données
- Big Data et processus décisionnel
- Data analyst : exploiter, analyser des données structurées et réaliser des études statistiques
- Préparation et intégration des données pour l'IA
- Data science : Savoir collecter, décrypter, analyser et prédire à partir de mégadonnées
- Chef de projet et développement de solutions d'IA
- Chef de Projets en Intelligence Artificielle et Science des Données (MS)

Expérience requise au recrutement

- 0 à 2 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+3/+4

Compétences

Comportementales

- Communiquer efficacement – *Niveau de maturité 3*
- Créer et maintenir une relation client favorable – *Niveau de maturité 2*
- Manager la connaissance – *Niveau de maturité 4*
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – *Niveau de maturité 2*

Organisationnelles

- Analyser et gérer les risques – *Niveau de maturité 1*
- Gérer une proposition commerciale – *Niveau de maturité 2*
- Gérer un projet – *Niveau de maturité 2*
- Animer une démarche agile et innovante – *Niveau de maturité 3*
- Se conformer aux normes et à la réglementation – *Niveau de maturité 2*

Techniques

- Collecter et exploiter les informations liées au projet – *Niveau de maturité 4*
- Mettre en place et exploiter une étude – *Niveau de maturité 3*
- Intégrer des outils IA/Data Science – *Niveau de maturité 2*
- Utiliser les outils bureautiques – *Niveau de maturité 4*
- Gérer les logiciels métiers – *Niveau de maturité 2*
- Gérer les risques de cybersécurité – *Niveau de maturité 1*

Techniques spécifiques

- Expertise en gestion de base de données (SQL, NoSQL)
- Maîtrise des tests et méthodes statistiques (segmentation, régression, etc.)
- Maîtrise des langages de programmation et du code (Python, Java, R, C++)
- Maîtrise d'un outil de datavisualisation (PowerBI, Tableau, Qlikview)
- Maîtrise des outils de fouille et d'analyse des données (Dataiku...)
- Maîtrise de l'environnement Hadoop

Machine Learning Engineer (H/F)

Développeur/peuse Big Data, Ingénieur/eure Traitement d'image, Ingénieur/eure Traitement du Langage naturel

Appellations anglaises : Machine Learning Engineer

Code ROME : M1806 : Conseil et maîtrise d'ouvrage en systèmes d'information

Famille de métiers :

Développement et test de la solution

Finalité :

L'Ingénieur Machine Learning optimise et déploie les algorithmes d'apprentissage automatique conçus avec le Data Scientist. Au sein de l'infrastructure d'acquisition et au regard du traitement des données préparé par le Data Engineer, ces algorithmes d'apprentissage automatiques viennent renforcer la plupart des applications d'Intelligence Artificielle.

Missions principales :

- *Analyser le besoin métier et tester les potentialités*

L'Ingénieur Machine Learning doit comprendre les besoins de l'organisation en matière de Machine learning. Il étudie ensuite les conditions de faisabilité de la solution de *machine learning* sur un projet. Il analyse et optimise les algorithmes développés par le Data Scientist au sein de l'infrastructure conçue Data Engineer. Il teste et réutilise des méthodes d'apprentissage automatique pour analyser les résultats et fait le lien avec le besoin métier.

- *Modéliser, concevoir, développer, déployer et mettre en œuvre la solution ML*

Le *ML engineer* collecte et prépare les données nécessaires à la formation des modèles prédictifs. Il développe des algorithmes d'analyse pour résoudre des problèmes spécifiques, (classification, prédiction, segmentation et détection d'anomalies), crée le code des briques de machine learning et de data science, et mène des tests fonctionnels. Il développe des modèles prédictifs qui seront intégrés dans un prototype (dit "Proof Of Concept"). Il forme, teste et valide les modèles de Machine Learning en utilisant des techniques telles que la régression, les arbres de décision, les réseaux de neurones...et intègre ces modèles dans les applications logicielles.

Il intègre des fonctionnalités d'Intelligence Artificielle : traitement du langage naturel, reconnaissance de la parole, de l'image et de la vidéo, alimentation de chatbots, des services de synthèse vocale ou de traduction. Il maîtrise les technologies du Big Data permettant le traitement et la manipulation de données (Hadoop, Spark, Kafka...) ainsi que les langages (Python, R, MatLab...), des systèmes d'exploitation (UNIS, Linux, Solaris...) et des solutions de base de données (SQL, NO SQL). Il utilise ses compétences en machine learning et data science pour développer et tester en fonction des retours des métiers. Il optimise les performances des modèles ML (réduction de dimension, normalisation des données, optimisation des hyperparamètres) et les déploie dans des environnements de production (serveurs web ou applications mobiles).

- *Gérer le cycle de vie de la solution*

Il réalise la maintenance et la mise à jour sur les technologies utilisées dans le but de partager ses connaissances et aider l'avancement autonome par la solution et le client. Il s'assure que le cycle de vie des données sources (ex. : plusieurs types de données aux rythmes d'actualisation différents) s'adapte à celui de la solution (ex. : prise de décision en temps réel).

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise(s) métier(s) ou sectorielle(s)*

En lien avec la taille et le positionnement du client sur ses marchés, le niveau d'expertise du métier d'Ingénieur Machine Learning a une importance dans ses missions et projets. Il doit notamment maîtriser l'ensemble de la méthodologie MLOps et ses principaux concepts. Ce point a un impact fondamental sur sa façon d'exercer ses compétences afin de développer les meilleures solutions.

- *Technologies d'IA et de Data Science mobilisées*

Les technologies et langages de traitement des données sont différents selon les besoins de traitement (ex. : Vision Artificielle, Traitement de la voix et du langage naturel, Robotique). Il mobilise fréquemment des briques de solutions existantes, qu'il adapte et complète par des briques qu'il conçoit afin d'automatiser, en utilisant ses compétences en machine learning.

- *Type de données exploitées*

Les types de données sont différents selon le secteur d'application et la finalité. Les expertises techniques vont donc varier selon ces points (données numériques, signal sonore ou visuel, métadonnées, etc.). L'aspect réglementaire et éthique intervient également pour certaines données (ex.:RGPD)

- *Environnement technologique*

La machine learning demeure une partie de la solution globale d'Intelligence Artificielle. Les ressources mises en œuvre (ex. : puissance de calcul, sources et stockage de données, machine learning, réseaux, flux de données ponctuels et/ou actualisés en temps réel) font varier les interlocuteurs, les méthodologies et la structure du projet. Les ressources financières engagées modifient également ces paramètres de projet.

Contextes organisationnels :

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, il intervient majoritairement sur des projets de plusieurs clients différents. Ses missions sont plus larges du fait de son besoin de positionner son expertise sur le marché, de passer des partenariats et de gérer son entreprise. Sur des projets de taille plus réduite (ex. : développement d'un PoC), son expertise est régulièrement regroupée avec les missions du Data Scientist, Data Engineer et Data Analyst pour la dimension décisionnelle recherchée. Dans une PME / TPE, il joue un rôle clé dans la définition et l'évolution du produit/système. La demande de compétences est ici plus variée sur le plan technique et les projets de taille inférieure. Il est aussi amené à travailler avec des partenaires extérieurs et ainsi maîtriser les règles de fonctionnement de ce type de relation. Dans les petites et moyennes entreprises, le métier est également regroupé avec celui de Data Scientist, Data Engineer et Data Analyst. Dans une grande entreprise de service numérique, il apporte son expertise technique sur les algorithmes et les automatisations apprenantes. Il est ici focalisé sur son périmètre de projet de développement d'algorithme d'apprentissage automatisé, souvent de plus grande taille. Le besoin d'expertise métier y est équivalent dans une structure moyenne ou grande et il intervient sur des missions en interne et externe.

- *Type et taille de projet*

Selon la taille de projet, l'Ingénieur Machine Learning interviendra sur un ou plusieurs projets avec des équipes projet de différentes tailles. Il travaille donc en équipe avec les autres métiers de la Data Science et les experts métiers. Ces équipes sont généralement de petite à moyenne taille, caractéristiques de l'IA.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes :
 - Data Scientist
 - Data Analyst
 - Responsable Sécurité et Systèmes d'information
- Relations externes :
 - Client
 - Data Scientist
 - Data Analyst
 - Comité de direction

Certifications RNCP associées

- Hors-branche :
 - Manager de système informatique et robotique
 - Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale supérieure d'Ingénieur de Caen, spécialité Informatique

Expérience requise au recrutement

- 0 à 2 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+5

Compétences

Comportementales

- Actualiser ses connaissances et s'adapter – *Niveau de maturité 3*
- Développer son autonomie – *Niveau de maturité 3*
- Innover et animer un processus d'innovation – *Niveau de maturité 3*
- Faciliter les projets et les transformations – *Niveau de maturité 3*
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – *Niveau de maturité 2*

- Communiquer efficacement – *Niveau de maturité 2*
- Participer et animer un travail d'équipe – *Niveau de maturité 1*

Organisationnelles

- Analyser et gérer les risques – *Niveau de maturité 1*
- Se conformer aux normes et à la réglementation – *Niveau de maturité 3*
- Intégrer des méthodes d'optimisation de production – *Niveau de maturité 2*

Techniques

- Intégrer des outils IA / Data Science – *Niveau de maturité 3*
- Gérer et exploiter des données massives – *Niveau de maturité 4*
- Gérer une architecture technique – *Niveau de maturité 2*
- Maîtriser les échanges entre différents logiciels métiers – *Niveau de maturité 2*
- Mener un diagnostic ou un test/essai technique – *Niveau de maturité 2*
- Gérer les risques de cybersécurité – *Niveau de maturité 1*
- Mener un diagnostic environnemental – *Niveau de maturité 2*

Techniques spécifiques

- Haut niveau de compétence en ML Ops (modélisation et déploiement de modèles)
- Maîtrise des mathématiques, de la statistique et de l'algèbre linéaire.
- Connaissance approfondie des algorithmes de Machine Learning et de leurs applications pratiques.
- Maîtrise de la programmation en particulier en Python, R ou Java.
- Maîtrise des outils de Machine Learning tels que TensorFlow, PyTorch, Keras, Scikit-learn, etc.
- Maîtrise des architectures de systèmes distribués et des plateformes de cloud computing.

Délégué/e à la protection des données (DPO)

Appellations anglaises : *Data Protection Officer*

Code ROME : *M1803 : Direction des systèmes d'information*

Famille de métiers :

Architecture et conception de la solution

Finalité :

Le Data Protection Officer analyse, définit et garantit la sécurité des systèmes informatiques d'une structure pour que le client puisse interagir en toute sécurité avec l'ensemble de son environnement et se protéger des actions malveillantes.

Missions principales :

- *Expertiser les projets*

Le Data Protection Officer intervient comme expert métier sur les processus de l'entreprise sur des questions de sécurité. Il conseille les entreprises pour la sécurité de leurs données et de leurs systèmes. Il assure le contrôle permanent de l'activité et définit les exigences de sécurité associées. Il définit la politique de gestion des risques de l'information dans l'entreprise, du déploiement et de l'animation du dispositif de gestion des risques.

- *Piloter les équipes et sécuriser les projets*

Il est le pilote de la gouvernance de la sécurité de l'information au sein de l'entreprise et du dispositif de sécurité (normes, outils, suivi des incidents, audits...)

Il définit la politique de sécurité de l'information, identifie les risques et pilote le plan de traitement des risques et les mesures de sécurité associées. Il définit et adapte la politique de Sécurité des Systèmes d'Information et la prévention des intrusions dans les systèmes d'informations de l'entreprise. Il communique et forme le personnel pour sensibiliser l'ensemble de l'entreprise aux questions de sécurité de l'information.

- *Piloter la conformité des traitements de données mis en œuvre par l'entreprise*

Le DPO cartographie les traitements et en établit le registre obligatoire. Il mesure les potentiels écarts entre les pratiques de traitement de l'entreprise et les obligations réglementaires et législatives. Il conçoit et déploie les méthodologies et les processus nécessaires pour mettre les traitements en conformité avec les réglementations de protection des données.

Il accompagne le cas échéant les clients dans cette mise en conformité et supervise les analyses d'impacts relatifs à la protection des données.

- *Assurer l'information et le conseil*

Le DPO analyse les besoins des métiers et transmet les connaissances adaptées sur les procédures (ateliers de formation, documentation, etc.). Il œuvre à responsabiliser les responsables de traitements ou les sous-traitants vis-à-vis des risques de non-conformité. A cette fin, il informe et sensibilise les décideurs, les clients et les usagers. En outre, il contribue au bon traitement des demandes d'exercice des droits et des réclamations.

- *Gérer l'interface auprès de l'ensemble des intervenants des projets*

En phase de vie du projet, il assure l'interface avec les institutionnels (Agence Nationale de Sécurité des Systèmes d'Information, Computer Emergency Response Team, etc.). Il contribue à l'interopérabilité des moyens de sécurité logiques et physiques. Il pilote la protection de l'ensemble des informations de l'entreprise et la gestion de crises SSI. Il fait remonter les incidents et propose les mesures correctives. Il assure le respect des droits sur la protection des données personnelles.

- *Contrôler le respect de la réglementation*

Le DPO établit une documentation au titre de la responsabilité et assure l'interaction avec la CNL (réponses aux sollicitations et questions posées, collaboration lors de l'instruction de plaintes ou de missions de contrôle)

- *Veille*

Le DPO assure une veille juridique, technique et sectorielle relative à la protection des données. Il assure l'intégration des évolutions réglementaires dans les procédures ainsi que la veille technologique pour anticiper certaines dispositions et évolutions.

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise(s) métier(s) ou technique(s)*

En lien avec la taille et le positionnement de l'organisation, le niveau d'expertise métier et/ou technique a une importance dans ses missions et projets ainsi que l'évolution de la réglementation européenne et internationale.

- *Niveau de technologies*

Le développement des technologies sur les marchés du numérique influe sur ce métier qui doit arbitrer les choix technologiques nécessaires à sa compétitivité et s'adapter et évoluer pour proposer des services et produits adaptés aux dernières réglementations et changements technologiques.

- *Technologies mobilisées*

Les technologies et méthodologies sont différentes selon les besoins du client, mais aussi la population cible. Il mobilise fréquemment des solutions existantes, qu'il adapte et complète par des briques qu'il conçoit ou implémente afin d'assurer le niveau de sécurité le plus adapté.

- *Culture client en lien avec la technologie*

Selon la maturité des acteurs impliqués dans le projet de transformation, il doit mener un travail variable sur la culture des acteurs clients autour de la technologie et de ses impacts métiers et organisationnels.

- *Culture de la protection des données, réglementaire et normative*

Selon les enjeux que revêtent les données dans son périmètre de gestion, il participe à la politique de protection des données qu'elles comportent, à la conformité réglementaire de l'entreprise (ex : RGPD) et normative (ex : processus conformes aux certifications ISO)

Contextes organisationnels :

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant ou TPE/PME, il intervient majoritairement sur des projets clients pour des missions de conseil et préconisation de courte/moyenne durée, ponctuelles comprenant une part de maintenance et des évolutions. Dans une grande Entreprise, il apporte son expertise lors de projet de développement sur mesure et également en interne. Il est ici focalisé sur son périmètre de projet, souvent de plus grande taille. Le besoin d'expertise métier y est équivalent dans une structure moyenne ou grande.

- *Diffusion de l'expertise*

Selon la taille de l'entreprise, son organisation et l'importance des SI, l'activité informatique peut être externalisée. Par ailleurs, l'équipe à encadrer est plus ou moins grande, il peut être amené à encadrer un ou plusieurs chefs de projet et des équipes projet de différentes tailles. Son périmètre temporel se réalise sur des actions de court, moyen et long terme. Son périmètre technique porte sur la prévention et la protection des SI utilisés par l'entreprise. Son périmètre d'entreprise est global à fonctionnement et processus internes et comprend également les parties prenantes externes.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes : analyste SOC ; Pentesteur ; Analyste de la menace, Architecte technique, Data Protection Officer, Administrateur système, réseau et sécurité
- Relations externes : Client ; Editeur de logiciels de sécurité ; Tous les acteurs de sa structure ou de la structure client

Expérience requise au recrutement

- 0 à 2 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+3/+4

Compétences

Comportementales

- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – Niveau de maturité 2
- Faciliter les projets et transformations – Niveau de maturité 2
- Manager la connaissance – Niveau de maturité 2
- Communiquer efficacement – Niveau de maturité 3
- Innover et animer un processus d'innovation – Niveau de maturité 3

Organisationnelles

- Analyser et gérer les risques – *Niveau de maturité 4*
- Gérer un projet – *Niveau de maturité 3*

Techniques

- Gérer une architecture fonctionnelle SI – *Niveau de maturité 1*
- Gérer les risques de cybersécurité – *Niveau de maturité 2*
- Mener et exploiter une analyse stratégique – *Niveau de maturité 3*
- Mener un audit ou test de conformité – *Niveau de maturité 4*

Techniques spécifiques

- Compétences juridiques : maîtrise du cadre légal et réglementaire (RGPD, doctrine de la CNIL, etc) et des derniers développements en Europe sur la protection des données personnelles et la libération des données non-personnelles
- Maîtrise des enjeux de gouvernance des données
- Compétences informatiques : connaissance des SI, de la sécurité informatique (chiffrement, authentifications, traçabilité, gestion des risques, plan de continuité et de reprise d'activité...)
- Maîtrise des études d'impact, des mentions d'information
- Gestion d'une situation de violation de données
- Maîtrise de l'organisation et du fonctionnement de l'entreprise
- Solides connaissances techniques de gestion de projet (expression de besoins, planning, cahier des charges...)

Architecte Data

Appellations anglaises : *Data Architect*

Code ROME : *M1805 : Etudes et développement informatique*

Famille de métiers :

Architecture et conception de la solution

Finalité :

L'architecte Big Data travaille à la conception et à la mise en œuvre de solutions d'architecture pour le traitement et l'analyse des données massives. Son rôle est de créer des environnements robustes et évolutifs qui permettent de gérer efficacement les données à l'échelle de l'organisation.

Missions principales :

- *Identifier, collecter et stocker les données*

L'architecte Data cartographie les données de l'entreprise et recueille les attentes des utilisateurs. A ce titre, il doit comprendre et analyser les besoins, et travailler en étroite collaboration avec les métiers ou avec les clients. Il évalue les exigences en matière de volumes de données, de vitesse de traitement, de types de données, de sécurité et de conformité, de modalités de stockage et d'accessibilité des données.

Il préconise ensuite les solutions techniques pour la collecte (formats, modalités de transfert, fréquence d'actualisation, normes de sécurité...), le stockage des données (technologie ou service utilisé, dimensionnement des serveurs, mise à disposition des données, gestion et accès et optimisation des requêtes...) et la qualité / continuité de service.

Il conçoit l'architecture globale du système et met en œuvre la construction d'une plateforme de données (Data Lake, Data Warehouse...). Il doit pour ce faire sélectionner la technologie adéquate (en évaluant les différentes options en fonction des besoins de l'organisation et en recommandant les technologies les plus appropriées pour répondre aux besoins spécifiques : Hadoop, Spark, NoSQL, SQL, Kafka...), définir la structure des données, créer les schémas de données et concevoir les flux de données. Il est responsable de la mise en place de l'infrastructure technique nécessaire pour gérer les données à grande échelle : (à titre d'exemple) configuration de clusters Hadoop, mise en place de systèmes de stockage distribués, installation des configuration des bases de données NoSQL...

L'architecte Big Data assure aussi l'intégration des données provenant des différentes sources. Cela peut impliquer l'élaboration de pipelines de données pour extraire, transformer et charger les données dans le système Big Data.

Il analyse *in fine* l'impact de ces solutions selon le besoin métier.

- *Faciliter l'usage des données dans l'entreprise*

L'architecte Big Data met en place des outils génériques utilisables sur l'ensemble des projets. Il veille ainsi à homogénéiser l'ensemble des développements. Il documente la donnée de façon fonctionnelle.

L'architecte Big Data s'assure, si nécessaire via des ajustements, que le système est optimisé pour des performances élevées et pour répondre aux besoins des métiers et de l'organisation : exécution efficace des requêtes et des traitements de données,

Il œuvre à diffuser une culture de la donnée dans l'organisation (*data-driven* ou *data-centric*) via une étroite collaboration avec les autres métiers et des actions de sensibilisation des utilisateurs auxquelles il participe ou dont il prend l'initiative.

- *Assurer la sécurité des données et leur conformité*

L'architecte Big Data met en place des mesures de sécurité pour protéger les données sensibles et assure la conformité avec les réglementations en vigueur. Il établit des politiques de gouvernance des données pour garantir leur intégrité et leur qualité. L'architecte Data se porte garant de la conformité des solutions à la réglementation, notamment en matière de protection des données personnelles (RGPD) et conformément aux préconisations des régulateurs.

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise métier ou sectorielle*

La problématique métier influe fortement sur la nature des données et sur les caractéristiques de l'architecture à mettre en place. Ainsi, l'architecte Data doit avoir un bon niveau de compréhension critique et d'évaluation des enjeux métiers, business et stratégiques de son organisation ou de son entreprise client afin de proposer des processus de traitement de données adaptées, et de mettre en place ou de faire évoluer les solutions conformément à ces besoins et aux usages métiers. Par ailleurs, l'architecte Data doit aider l'organisation à

définir et formaliser ses objectifs stratégiques en matière de gestion des données. En ce sens, un bon niveau de maîtrise des données sectorielles est un atout.

- *Technologies mobilisées*

Le développement des technologies et de la donnée influe sur le métier d'architecte Data, qui doit arbitrer les choix des technologies et d'adaptation des méthodologies adaptées aux enjeux métiers, business ou stratégiques, ainsi que la sécurité de l'information. Il doit rester en veille et se former pour monter en compétences sur les nouvelles technologies de stockage, de sécurité et de traitement des données.

- *Culture de la protection des données, réglementaire et normative*

L'architecte Data doit s'assurer que les solutions mises en place respectent la réglementation européenne relative à la protection des données personnelles (RGPD) et aux instructions des régulateurs.

- *Prise en compte des enjeux écologiques et de sobriété énergétique*

Afin de répondre aux objectifs de développement durable (ODD) liés au Big Data, l'architecte Data devra développer des démarches d'efficacité (régulation du cycle de vie des données, réduction du volume de données, pilotage de la qualité) : il devra distinguer les données indispensables à collecter des données non-essentiels dans le cadre d'une démarche de sobriété, ausculter le patrimoine de données existant, voire engager des démarches de réutilisation des données. En ce sens, la maîtrise des référentiels existants (ex: ADEME) pour identifier les pratiques énergivores et les leviers de décarbonation est un atout.

- *Intégration des nouveaux enjeux éthiques*

L'architecte Data devra œuvrer à faire de la Data un levier pour intégrer les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans la stratégie de l'organisation. L'architecture qu'il développe doit permettre la mesure et l'évaluation de la stratégie ESG, faciliter le reporting ESG via la valorisation des indicateurs et des données sur la performance extra-financière. La maîtrise des critères ESG et de leurs implications opérationnelles devient indispensable.

Contextes organisationnels :

- *Type et taille de projet*

Selon la taille du projet, l'architecte Data interviendra avec des équipes de tailles différentes. Il travaillera en équipe et sera lié aux autres métiers de la Data. Il pourra travailler en étroite collaboration avec les équipes de développement logiciel, les équipes d'analyse des données ou les équipes de gestion de projet, afin de fournir des conseils techniques et d'assurer une bonne mise en œuvre des solutions d'architecture.

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, l'architecte Data pourra intervenir dans les projets de différents clients. Il pourra être amené à travailler avec des partenaires extérieurs et devra donc maîtriser les règles de fonctionnement de ce type de relation.

- *Diffusion de l'expertise*

L'architecte Data apporte son expertise technique sur les infrastructures. En fonction du périmètre de projet et de son expertise métier, il assurera la sensibilisation des équipes aux meilleurs usages en matière de Data. Cela peut inclure des présentations et des formations internes. L'architecte peut également travailler en étroite collaboration avec d'autres équipes, comme les équipes de développement logiciel, les équipes d'analyse des données ou les équipes de gestion de projet, afin de fournir des conseils techniques et d'assurer une bonne mise en œuvre des solutions Big Data. Le besoin d'expertise sera équivalent dans une structure moyenne ou grande.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes :

- Data engineer
- Data scientists
- Data analyst
- Ensemble des responsables métiers de l'entreprise
- Comité de direction

- Relations externes :

- Clients, Data Scientists, Data Analysts, responsables métiers clients, Comités de direction

Certifications RNCP associées

- Hors-branche :

- Expert en architecture informatique
- Expert en science des données

Expérience requise au recrutement

- 2 à 5 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+5

Compétences

Comportementales

- Actualiser ses connaissances et s'adapter – Niveau de maturité 3
- Communiquer efficacement – Niveau de maturité 4
- Développer son autonomie – Niveau de maturité 2
- Faciliter les projets et transformations – Niveau de maturité 4
- Former et transmettre des savoirs - Niveau de maturité 1
- Innover et animer un processus d'innovation - Niveau de maturité 4
- Manager la connaissance - Niveau de maturité 2
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel - Niveau de maturité 3

Organisationnelles

- Analyser et gérer les risques – Niveau de maturité 2
- Animer une démarche agile et innovante – Niveau de maturité 3
- Gérer un projet – Niveau de maturité 3
- Se conformer aux normes et à la réglementation – Niveau de maturité 3

Techniques

- Développer une solution digitale – Niveau de maturité 4
- Gérer et exploiter des données massives – Niveau de maturité 4
- Gérer les risques de cybersécurité – Niveau de maturité 3
- Gérer une architecture fonctionnelle SI – Niveau de maturité 1
- Gérer une architecture technique – Niveau de maturité 3
- Intégrer des outils IA / Data Science – Niveau de maturité 4
- Mener un diagnostic environnemental – Niveau de maturité 3
- Mener un diagnostic ou un test / essai technique - Niveau de maturité 3
- Mener un processus de test en cybersécurité - Niveau de maturité 1

Techniques spécifiques

- Maîtriser les mathématiques et des statistiques
- Configurer et gérer les environnements en local ou en cloud (Spark ou Hadoop le plus fréquemment)
- Maîtriser les systèmes d'exploitation
- Maîtriser les langages de programmation (Python et Java fréquemment, mais aussi C++, R ou Scala) et du code
- Maîtriser la gestion des bases de données (SQL/NoSQL) et les outils de gestion de flux (Kafka, Flink, etc.)
- Avoir un bon niveau de compréhension des interfaces réseaux et de l'infrastructure matérielle
- Traduire dans l'architecture informatique la réglementation concernant les données personnelles et les principes de cybersécurité
- Maîtriser des solutions de manipulation des données ETL/ELT
- Analyser la stratégie de l'entreprise et les besoins business, et leurs implications en termes de stratégie de données
- Maîtriser les critères ESG et s'assurer de leur application opérationnelle en matière de Data
- Décliner opérationnellement les démarches d'efficience et de sobriété en matière de Data (audit du patrimoine de données, régulation du cycle de vie des données, réduction du volume de données, pilotage de la qualité des données, démarches de réutilisation)

Ingénieur DEVOPS / Ingénieure DEVOPS

Appellations anglaises : *DevOps engineer*

Code ROME : *M105 : Etudes et développement informatique*

Famille de métiers :

Architecture et conception de la solution

Finalité :

Un ingénieur DevOps soutient les activités de conception, de développement et de déploiement des applications et des infrastructures. Il doit créer un environnement de développement et de déploiement efficace, collaboratif et automatisé, afin de fournir des logiciels de haute qualité de manière rapide et fiable. Il combine les compétences techniques en développement logiciel (Dev) avec une expertise opérationnelle (Ops) afin d'améliorer la collaboration au sein d'une organisation, entre les équipes de développement et les équipes d'exploitation, tout au long du cycle de vie des logiciels et des données.

Missions principales :

- *Créer, déployer et gérer des flux automatisés de données*

L'ingénieur DevOps s'assure que les flux de données automatisés permettent de collecter, stocker, transformer, analyser et diffuser les données au sein de l'organisation de l'entreprise. Il met en œuvre les méthodologies DevOps afin d'optimiser la collaboration et le partage d'informations dans l'entreprise dans toutes ses constituantes, et automatise le provisionnement des ressources.

- *Automatiser les développements, les déploiements, la configuration et la gestion des infrastructures*

L'ingénieur DevOps crée des environnements isolés et reproductibles pour le développement et le déploiement des applications : il utilise pour ce faire les technologies de virtualisation et de conteneurisation. Il définit et gère l'infrastructure grâce à des fichiers et outils de configuration des systèmes (Infrastructure en tant que code, IaC). Il met en place des pipelines d'intégration continue et de déploiement continu pour permettre des mises à jour fréquentes et fiables des applications.

- *Créer des environnements de développement et de production plus stables et performants*

L'ingénieur DevOps surveille les performances, détecte les problèmes et gère les logs en paramétrant des outils automatisés de surveillance. Il met en œuvre les pratiques de sécurité liés aux développements logiciels, aux opérations et aux réseaux. Il met en place des mécanismes de surveillance pour collecter et analyser les données liées aux performances des applications et de l'infrastructure.

Variables spécifiques au métier :

- *Expertise métier ou sectorielle*

L'ingénieur DevOps assure l'interface entre l'IT et les métiers. L'ingénieur DevOps fait le lien entre les collaborateurs, et travaille en collaboration avec les Data scientists, les ingénieurs logiciels et les administrateurs de systèmes pour concevoir et mettre en œuvre des flux de données qui correspondent aux besoins des métiers en termes de qualité, de sécurité, de performance et de coûts. Il doit maîtriser les bonnes pratiques de l'Agilité et déployer une communication adaptée aux différentes parties prenantes, avec des contextes métiers variables.

- *Technologies mobilisées*

L'approfondissement des méthodes DevOps et le développement des technologies d'automatisation (IaC, outils de configuration, de virtualisation, de conteneurisation...) influent sur le métier d'ingénieur DevOps : il doit arbitrer les choix des technologies et d'adaptation des méthodologies adaptées aux enjeux métiers, business ou stratégiques. Il doit rester en veille et se former pour monter en compétences sur les nouveaux aspects méthodologiques et technologiques du DevOps.

- *Culture de la protection des données, réglementaire et normative*

Le DevOps doit déployer des pratiques de sécurité conformes aux réglementations sur la protection des données personnelles (RGPD et régulations nationales) et aux règles de cybersécurité.

- *Prise en compte des enjeux écologiques et de sobriété énergétique*

L'ingénieur DevOps devra s'inscrire dans les démarches d'efficacité de son organisation, en distinguant les flux de données qui sont indispensables à automatiser, engager des démarches de réutilisation de certaines

données, dans le cadre d'une démarche de sobriété. La maîtrise des référentiels existants (ex: ADEME) pour identifier les pratiques énergivores et les leviers de décarbonation est un atout.

- *Intégration des nouveaux enjeux éthiques*

L'ingénieur DevOps devra œuvrer à faciliter l'usage de la Data pour permettre aux métiers de mesurer, évaluer et valoriser leur performance extra-financière au travers des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) de l'organisation (reporting ESG). La maîtrise des critères ESG et de leurs implications opérationnelles devient indispensable.

Contextes organisationnels :

- *Type et taille de projet*

Selon la taille du projet, l'ingénieur DevOps interviendra avec des équipes de tailles différentes. Il travaillera en lien avec les autres métiers de la Data, et il assurera l'interface et la collaboration avec les équipes métiers.

- *Taille et type d'entreprise*

En tant qu'indépendant, l'ingénieur DevOps pourra intervenir dans les projets de différents clients et d'entreprises dont la taille sera variable. Il pourra être amené à travailler avec des partenaires extérieurs et devra donc maîtriser les règles de fonctionnement de ce type de relation.

Relations professionnelles (internes, externes)

- Relations internes :
 - Data engineer
 - Data scientists
 - Data analyst
 - DPO
 - Architecte Data
 - Ensemble des responsables métiers de l'entreprise
- Relations externes :
 - Clients, Data Scientists, Data Analysts, DPO, Architecte Data, responsables métiers clients

Certifications RNCP associées

- Hors-branche :
 - TP – Administrateur système DevOps

Expérience requise au recrutement

- 2 à 5 ans

Niveau de formation requis au recrutement

- Bac+5

Compétences

Comportementales

- Actualiser ses connaissances et s'adapter – *Niveau de maturité 4*
- Communiquer efficacement – *Niveau de maturité 3*
- Faciliter les projets et transformations – *Niveau de maturité 1*
- Influencer et convaincre – *Niveau de maturité 1*
- Manager la connaissance – *Niveau de maturité 3*
- Utiliser l'anglais en contexte professionnel – *Niveau de maturité 4*

Organisationnelles

- Animer une démarche agile et innovante – *Niveau de maturité 3*
- Gérer un projet – *Niveau de maturité 2*
- Se conformer aux normes et à la réglementation – *Niveau de maturité 2*

Techniques

- Assister la maîtrise d'ouvrage en cadrage projet – *Niveau de maturité 1*
- Collecter et exploiter les informations liées au projet – *Niveau de maturité 4*
- Développer une solution digitale – *Niveau de maturité 4*
- Gérer et exploiter des données massives – *Niveau de maturité 4*
- Gérer les risques de cybersécurité – *Niveau de maturité 3*
- Gérer les systèmes de supervision de la sécurité – *Niveau de maturité 2*
- Intégrer des outils IA / Data Science – *Niveau de maturité 4*

- Maîtriser les échanges entre différents logiciels métiers – *Niveau de maturité 3*
- Mener un diagnostic environnemental – *Niveau de maturité 3*
- Mener un processus de test en cybersécurité – *Niveau de maturité 1*

Techniques spécifiques

- Maîtriser la méthodologie DevOps et ses concepts-clés, notamment l'Infrastructure en tant que Code (IaC)
- Configurer, gérer et automatiser les outils de configuration propres au processus DevOps : Git, Jenkins, Docker, Kubernetes, Ansible, Puppet, Chef...
- Programmer les outils de mise en œuvre de l'IaC (Terraform, CloudFormation, Ansible...) et automatiser le provisionnement des ressources
- Paramétrer les outils de virtualisation : VMware, Xen...
- Maîtriser les outils de conteneurisation : Kubernetes, Docker...
- Configurer et utiliser les outils de surveillance et de gestion des logs : Nagios, Zabbix, ELK Stack (Elasticsearch, Logstash, Kibana) ou Prometheus
- Mettre en œuvre les pratiques de sécurité liées au développement logiciel, aux opérations et aux réseaux : authentification, autorisation, mécanismes de gestion des identités et des accès (IAM)
- Mettre en place des pipelines d'intégration continue pour automatiser les builds, les tests et les déploiements
- Utiliser les langages de programmation pour coder : Python, Java, JavaScript
- Maîtriser les techniques et les bonnes pratiques de l'Agilité

5.

FICHES ACTIONS

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

1

Domaine / enjeux de l'action

Communication

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Informers les entreprises de la branche sur les métiers du Big Data pour les aider dans leur processus de recrutement

Description de l'action

Constats de l'étude

Les contours de ces métiers ne sont **pas toujours bien qualifiés** et leur définition n'est pas bien partagée. Les RH des entreprises peinent à qualifier leur besoin, ce qui se traduit par des fiches de postes très lourdes ou des interrogations sur les périmètres et les niveaux d'entrée.

Description de l'action préconisée

- Clarifier les périmètres des métiers par la mise à jour et la diffusion des fiches métiers ;
- Préciser les niveaux d'entrée (qualification, expérience) requis par les entreprises ;
- Compléter les fiches métiers sur le site de l'OPIIEC ainsi que sur le site d'attractivité *Concepteurs d'Avenir* ;
- Communiquer auprès des entreprises sur ces métiers et les besoins d'emplois correspondants : afin de les inciter à clarifier leurs besoins RH, à traduire ces fiches métiers en fiches de postes et à identifier le bon niveau d'entrée dans ces métiers ; les encourager à utiliser le site de l'OPIIEC ; transcrire les fiches métiers dans des versions « simplifiées » sur d'autres sites tels que *Concepteurs d'Avenir*.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Meilleure qualification de leurs besoins RH par les entreprises en matière de compétences Big Data ;
- Ajustement des pratiques de recrutement des entreprises en termes de niveau d'entrée ;
- Facilitation des recrutements au sein des entreprises du secteur et de la branche dans un contexte de pénurie et de « guerre » des talents.

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle

Rôle

Publication des fiches métiers actualisées
Précision des niveaux d'entrée
Communication incitative à utiliser les

		ressources du site de l'OPIIEC Valorisation des fiches métiers dans un format communicant
--	--	--

Modalités de mise en œuvre

<p>Etape 1 : Actualisation des fiches métiers et définition des périmètres des métiers, des niveaux d'entrée (diplômes, certifications, titres professionnels), des activités et des compétences requises.</p>
<p>Etape 2 : Création de nouvelles fiches métiers pour les métiers émergents ou en particulière évolution identifiés dans le cadre de l'étude ; définition des périmètres des métiers, des niveaux d'entrée (diplômes, certifications, titres professionnels), des activités et des compétences requises.</p>
<p>Etape 3 : Publication des fiches métiers sur le site de l'OPIIEC au format de la page dédiée ; inscription de l'accès aux fiches actualisées ou aux nouvelles fiches via le moteur de recherche</p>
<p>Etape 4 : Elaboration / rédaction d'une communication écrite ou infographique informant de la publication de ces fiches et du contexte de cette publication, à la suite de l'étude pour évaluer les besoins en compétences, emplois et formation des entreprises sur le Big Data, et présentant les principales évolutions</p>
<p>Etape 5 : Activation des canaux habituels de communication de la branche professionnelle auprès des entreprises pour informer de la publication des fiches métiers : communiqué, infographie...</p>
<p>Etape 6 – Intégrer dans le CMS du site <i>concepteursdavenirs.fr</i> les informations des fiches métiers Big Data, incluant des cas d'usage susceptibles de parler au plus grand nombre</p>
<p>Etape 7 – Référencer et intégrer les données de la cartographie de l'offre de formation Big Data réalisée dans l'étude</p>
<p>Etape 8 – Publier les éléments sur le site www.concepteursdavenirs.fr</p>

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

1 mois

Budget estimé

Investissement en jours de travail

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Pour améliorer la visibilité du site internet, il est important pour la branche et l'OPCO ATLAS que ce dernier soit bien référencé sur les moteurs de recherche comme Google- qui indexent les pages web et les affichent dans les résultats de recherche lorsque les internautes effectuent une recherche.
- En plus d'une information textuelle, il convient d'associer des contenus complémentaires (type vidéo, témoignages, etc.). Ainsi les cibles qui visitent le site www.concepteursdavenirs.fr pourront trouver des descriptions détaillées des métiers du Big Data et se faire une idée précise de ce qu'une entreprise de l'écosystème Big Data peut attendre des futurs professionnels.
- La communication faite sur les métiers doit être positive afin de générer un effet incitatif auprès des publics ciblés. En présentant ces métiers spécifiques Big Data de manière positive et en montrant les avantages qu'ils offrent, cela peut aider à changer les perceptions négatives que certaines personnes peuvent avoir de ces métiers.

- La mise en avant de cas d'usage, adaptés en fonction du contexte, doit permettre de s'adresser au plus grand nombre en donnant une idée concrète de la réalité des métiers.

Éléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.
- Il est cependant nécessaire de mettre la cartographie de l'offre de formation à jour de façon régulière pour s'assurer de diffuser une information claire, précise et vérifiable.

Impacts / résultats attendus

En parallèle des actions menées sur le terrain par l'OPCO et la branche, le site permet de donner de la visibilité sur les métiers du Big Data et des informations précises sur les modalités d'accès aux formations de ces métiers.

Le site internet permet de toucher un large public et notamment ceux qui ne se déplacent pas forcément dans les différents rassemblements proposés par les acteurs de l'orientation et de l'emploi (salons, événements...).

Critères de réussite (KPI)

- Présentation du métier proposé
- Qualité des informations relatives à l'offre de formation disponible
- Messages communicants percutants dans la vidéo en faveur de la promotion du métier

Un bon relais de la part des parties prenantes du site internet de manière générale.

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

2

Domaine / enjeux de l'action

Communication

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Faire connaître les métiers du Big Data auprès d'un large public et leur attractivité pour élargir le vivier de recrutement

Description de l'action

Constats de l'étude

La forte croissance des entreprises du Numérique soulève d'importants besoins de recrutement. Le marché des compétences Big Data est en forte tension : l'écosystème est devenu très concurrentiel et les entreprises sont confrontées à la pénurie de certaines compétences. Le nombre de personnes en formation est aussi très insuffisant au regard des besoins du marché. Par ailleurs, les femmes sont encore sous-représentées dans les métiers du Big Data.

Description de l'action préconisée

Déployer des actions de communication pour valoriser les métiers de la Data auprès des publics en orientation : jeunes, demandeurs d'emploi, personnes en reconversion, femmes.

► Jeunes :

- Compléter le site *Concepteurs d'Avenir* avec des pages dédiées à la découverte de ces métiers ;
- Créer des communications originales et innovantes via des influenceurs / Youtubers sur les réseaux sociaux (vidéos par exemple)
- Organisation de *serious games*, ponctués de challenges mobilisant les compétences Data, débouchant éventuellement sur un entretien avec des entreprises pour les gagnants ;
- Communications dans les Salons de l'Alternance, auprès des responsables d'orientation dans les lycées, auprès des lycéens...
- Créer un guide spécifique avec l'ONISEP sur les métiers du Big Data
- Intervenir sur les sites d'orientation destinés aux jeunes
- Créer des *web séries* à destination d'un public jeune

► Demandeurs d'emploi

- Fournir des kits de présentation des métiers aux prescripteurs de l'orientation (Pôle Emploi, APEC)

► Personnes en reconversion

- Fournir des kits de présentation des métiers aux prescripteurs de la reconversion (Pôle Emploi, APEC, Transitions Pro...)

► **Femmes**

- Ne pas créer d'action spécifique pour les femmes dans le Numérique, mais intégrer le public féminin dans les actions de communications déjà déployées ; s'assurer de la représentation des femmes dans les kits d'information et de communication sur les métiers.

Exemples d'actions :

- Dans les Conventions de coopération existantes avec l'Education Nationale, intégrer les actions de sensibilisation des publics féminins dès les stages de 3e pour assurer la découverte et la promotion de ces métiers, pour sensibiliser à leur accessibilité, aux opportunités offertes et aux carrières possibles ;
- Ne pas multiplier les Chartes mais animer celles qui existent déjà (ex: Charte signée avec le Ministère du Travail, de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche sur les sujets d'attractivité, Charte Mixité) et y inscrire les sujets et enjeux liés au Big Data.
- Inscrire les sujets Big Data dans les actions déployées par la branche professionnelle pour promouvoir le Numérique auprès des femmes : campagnes de communication, appels à projets innovants pour la promotion des métiers, politique incitative de prise en charge des formations sur la Data; diffusion des bonnes pratiques en matière de rédaction des annonces, recrutement et intégration ;
- Mettre en valeur des illustrations ou des exemples de femmes dans les métiers de la Data sur le site d'attractivité *Concepteurs d'avenir* en mettant en valeur des illustrations ou des exemples de femmes dans les métiers de la Data (ex : des DPO féminins)
- *Wall of Fame* : communiquer sur des parcours de femmes emblématiques pour susciter des vocations ;
- Créer des réseaux professionnels féminins (ex : « Femmes de la Data ») pour organiser des événements ou des interventions (ex : *speed job dating*, discussions informelles...)

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Elargissement du vivier de recrutement des entreprises du Numérique
- Facilitation de l'accès de ces métiers aux femmes
- Accélération de la féminisation de ces métiers

Cibles de l'action

Jeunes

Acteurs impliqués

- Branche professionnelle
- Influenceurs / Youtubers
- Prestataire conduite du changement

Rôle

Conception des messages
Conception des supports de communication et d'animation
Diffusion
Réalisation des animations

		Suivi de l'impact et des audiences
Demandeurs d'emploi	- Branche professionnelle - Pôle Emploi / APEC	Conception, diffusion et mise à disposition des kits de présentation des métiers
Personnes en reconversion	- Branche professionnelle - Pôle Emploi / APEC / Transitions Pro	Conception, diffusion et mise à disposition des kits de présentation des métiers
Femmes	- Branche professionnelle - Ministères - Entreprises du Numérique	Conception et diffusion de supports de communication Inscription du sujet dans les Chartes existantes Collaboration pour préfigurer un réseau professionnel féminin dédié

Modalités de mise en œuvre

Public Jeunes

Etape 1 : Créer sur le site Concepteur d'Avenir des pages spécifiques aux métiers du Big Data
Etape 2 : <i>serious game</i> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un <i>serious game</i>, éventuellement en sollicitant un prestataire externe type cabinet de conseil en conduite du changement ; identifier les types de challenge, les activités et les modalités/critères d'évaluation • Identifier des entreprises partenaires pour le <i>serious game</i>, volontaires pour recevoir en entretien les candidats gagnants
Etape 3 : vidéo <ul style="list-style-type: none"> • Lancer une procédure d'appel d'offre / ou solliciter les prestataires de communication référencés sur l'accord cadre de l'OPCO ATLAS pour la réalisation de la vidéo de promotion métier (1 ou 2 selon le choix de la branche) • Identifier le professionnel qui sera l'intervenant de la vidéo ou la web série • Corédiger le script avec le prestataire choisi • Tourner et monter la vidéo • Publier la vidéo sur le site www.concepteursdavenirs.fr et publier également la vidéo sur la chaîne Youtube associée
Etape 4 : Support d'information Concevoir un support de communication écrit sur les métiers du Big Data et leurs voies d'accès, à destination du public des lycéens
Etape 5 : intervention / Communication auprès des publics jeunes Lister les événements (Salons, forums...) Diffuser les documents de présentation des métiers du Big Data dans les salons (ex : Salons de l'Alternance)
Etape 6 : Création d'un guide spécifique du Big Data avec l'ONISEP <ul style="list-style-type: none"> • Organiser un point de contact avec l'ONISEP pour lancer les travaux de rédaction d'un guide spécifique et examiner les conditions / contraintes de publication • Collaborer selon les modalités définies
Etape 7 : Diffusion

- Diffuser les supports de communication et de présentation des métiers Big Data sur les sites d'orientation destinés aux jeunes et dans les réseaux de prescripteurs (responsables d'orientation en lycées, antennes des SIO...)

Personnes en reconversion

Etape 1 :

- Sélectionner dans l'étude les informations à valoriser dans des kits de présentation des métiers
- Choisir le format de présentation (ex : numérique, flyers, posts sur réseaux sociaux, etc...)
- Rédiger les contenus des kits de présentation des métiers en fonction des supports retenus

Etape 2 : Lancer une procédure d'appel d'offre / ou solliciter les prestataires de communication référencés sur l'accord cadre de l'OPCO ATLAS.

S'assurer de la représentation / visibilité des femmes dans ces métiers.

Etape 3 :

- Diffuser les kits de présentation auprès des prescripteurs auprès des demandeurs d'emplois, accompagné de recommandations (argumentaires, éléments de langage) :
 - Pôle Emploi :
 - Au niveau national : service chargé du développement des collaborations entreprises-fédérations professionnelles
 - Au niveau local
 - APEC
 - Missions locales
 - Etc...

Demandeurs d'emploi

Etape 1 :

- Sélectionner dans l'étude les informations à valoriser dans des kits de présentation des métiers
- Choisir le format de présentation (ex : numérique, flyers, posts sur réseaux sociaux, etc...),
- Rédiger les contenus des kits de présentation des métiers en fonction des supports retenus

Etape 2 : Lancer une procédure d'appel d'offre / ou solliciter les prestataires de communication référencés sur l'accord cadre de l'OPCO ATLAS.

S'assurer de la représentation / visibilité des femmes dans ces métiers.

Etape 4 :

Diffuser les kits de présentation auprès des prescripteurs de la reconversion auprès des demandeurs d'emplois, accompagné de recommandations (argumentaires, éléments de langage) :

- Pôle Emploi :
 - Au niveau national : service chargé du développement des collaborations entreprises-fédérations professionnelles
 - Au niveau local
- APEC
- Transitions Pro
- Missions locales

Femmes

Etape 1 :

- Définir des messages-clés, les modalités d'intervention, les vecteurs de valorisation de rôles-modèles féminins dès la préparation des stages de 3^e et aux grandes étapes des processus d'orientation
- Identifier, lister et mettre en avant des entreprises du Numérique (au niveau de l'académie, de la région ou du département), volontaires pour accueillir des stagiaires de 3^e sur des sujets Big Data
- Solliciter les interlocuteurs de l'Education nationale pour inscrire ces actions dans les conventions de coopération et programmer les interventions dans la période précédant les stages de 3^e

Etape 2 :

- Solliciter les contacts établis avec les ministères du Travail, de l'Education Nationale et de l'Enseignement supérieur / Recherche pour lancer et organiser les travaux d'inscription des sujets et enjeu liés au Big Data dans les Chartes existantes.
- Organiser les travaux avec les ministères pour inscrire les sujets et enjeux liés au Big Data dans les Chartes (en y valorisant la représentation de rôles féminins)

Etape 3 :

- Identifier des femmes emblématiques (personnalités publiques, femmes des réseaux du Numérique...) dans les métiers de la Data et leur proposer la réalisation d'une interview, écrite ou vidéo
- Concevoir des messages et des supports mettant en valeur des illustrations ou des exemples de femmes dans les métiers de la Data (ex : des DPO féminins, *Wall of Fame*)
- Identifier les canaux des campagnes de communication de la branche professionnelle à activer pour diffuser ces messages et ces supports (ex : site Concepteurs d'Avenir)

Etape 4 : Organiser une première rencontre commune entre les femmes identifiées et ayant participé à ces actions de communication, pour inaugurer un réseau professionnel féminin (ex : « *Femmes de la Data* »)

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

12 mois

Budget estimé

100 K€ à 200 K€
(cumulé)
En partie en J/h

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Caractère innovant et attractifs des communications pour maximiser les chances de toucher le public jeune
- Disponibilité et volontariat des parties prenantes : ministères, rôles-modèles...
- Qualité de la communication, messages percutant dans les différents supports
- Un bon relais de la part des parties prenantes de manière générale.

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

- Meilleure attractivité des métiers du Big Data et des entreprises du Numérique auprès des publics jeunes, demandeurs d'emploi
- Facilitation de la reconversion professionnelle vers le Numérique
- Accélération de la féminisation des métiers du Big Data

Critères de réussite (KPI)

- Amélioration du taux de féminisation des métiers du Big Data
- Augmentation du nombre de candidatures venues de jeunes dans les métiers du Big Data
- Augmentation du nombre de personnes reconverties dans les métiers du Big Data après une précédente expérience

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Evénement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

3

Domaine / enjeux de l'action

Communication

Niveau de priorité

2

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Valoriser, via une communication spécifique, les démarches éco-responsables en matière de Big Data et leurs impacts sur les métiers et les compétences.

Description de l'action

Constats de l'étude

L'étude a permis de constater qu'en matière de Big Data, les entreprises doivent désormais prendre en compte des enjeux sociétaux nouveaux : les préoccupations environnementales ont mis en lumière les enjeux énergétiques du Big Data, dont les infrastructures sont déjà très énergivores alors que tout son potentiel n'est pas encore utilisé.

L'écosystème numérique est volontariste et plusieurs usages éco-responsables de la Data ont été identifiés au travers de démarches de sobriété, de groupements d'entreprises pour valoriser les bonnes pratiques ou la construction de référentiels.

Ces enjeux font évoluer les métiers en ce qu'elles font appel à des compétences nouvelles, inscrites dans les fiches métiers actualisées : il s'agit d'œuvrer à la **régulation du cycle de vie des données** (réduction du volume de données, démarches d'efficience pour éviter la duplication ou la mise en silos, démarches de qualité des données pour éviter d'avoir recours au *deep learning*...)

Plusieurs entreprises s'engagent même dans une **économie circulaire de la donnée** pour **distinguer les données indispensables à collecter, ausculter le patrimoine de données existant**, s'engager dans des démarches de **réutilisation** et dans le pilotage de la **qualité** des données pour réduire l'empreinte carbone.

Description de l'action préconisée

NB : La communication s'inscrit en cohérence avec les préconisations issues de l'étude sur les besoins en compétences, emploi et formation en matière d'empreinte environnementale du Numérique.

Il s'agit de déployer des actions de communication pour mettre en lumière les implications de ces enjeux et de ces évolutions sur les métiers et les compétences :

- ▶ Publier une page dédiée :
 - Sur le site *Planet Tech'Care*, défini comme point d'entrée majeur pour s'informer sur le sujet de l'empreinte environnementale du Numérique : présentation des enjeux identifiés dans l'étude (régulation du cycle de vie des données, pilotage de la qualité des données, perspectives d'une économie circulaire de la donnée),

des compétences requises par les métiers du Big Data pour y répondre, de l'évolution induite des métiers.

- Sur le site *Concepteurs d'Avenir*, en annexe des pages déjà dédiées à la découverte des métiers du Big Data ; mettre en valeur cette publication « à la Une » du site pour s'appuyer sur la sensibilité du public – notamment jeune – à cette thématique ;
- ▶ Intégrer les enjeux et les impacts métiers/compétences identifiés dans les actions de l'Axe 2 « Sensibiliser » du plan d'actions issu de l'étude sur les besoins en compétences, emplois et formation en matière d'empreinte environnementale du Numérique :
 - Inscrire le sujet de l'économie circulaire de la donnée dans la palette de formats et contenus fournis aux entreprises de la branche désireuses de mieux appréhender les enjeux et pratiques de diminution de l'empreinte environnementale du numérique ;
 - Dans les outils de sensibilisation dédiés pour les COMEX et dirigeants d'entreprises, inscrire les sujets de régulation du cycle de vie des données, de pilotage de la qualité des données, ainsi que les éléments relatifs à l'économie circulaire de la donnée ;
 - Inciter les organismes de formations initiales à proposer des modules de formation / sensibilisation sur ces sujets.
- ▶ Créer des communications vidéo innovantes (*motion design* de l'OPIIEC qui accompagne la publication de l'étude, *shorts* ou *stories*, éventuellement via des influenceurs / Youtubeurs sur les réseaux sociaux)
- ▶ Intégrer au guide de l'ONISEP sur les métiers du Big Data, un texte (format « encadré ») ou une page spécifiquement dédiée aux démarches éco-responsables du Big Data ;
- ▶ Rédiger une communication dédiée à ces enjeux et à leurs implications en termes d'emplois et de compétences, éventuellement intégrée dans les kits de présentation aux prescripteurs de l'orientation et de la reconversion (Pôle Emploi, APEC, Transition Pro...)

Précisions sur la situation souhaitée à court, moyen et long terme

- Accès des entreprises à des éclaircissements sur les implications de ces évolutions et de ces enjeux en termes de métiers et de compétences.
- Intérêt des cibles de recrutement, notamment le public jeune, pour ces enjeux qui constituent désormais un motif de préoccupation du public voire un critère de choix de métier et d'orientation

Cibles de l'action

- Entreprises de la branche
- Jeunes
- Demandeurs d'emploi
- Personnes en reconversion

Acteurs impliqués

- Branche professionnelle
- Influenceurs / Youtubeurs
- Prestataire conduite du changement / communication

Rôle

- ▶ **Conception des textes et contenus**
- ▶ **Conception des supports de communication**
- ▶ **Diffusion**
- ▶ **Réalisation des animations**
- ▶ **Mesure et suivi de l'impact**

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Pages dédiées

Concevoir, rédiger et créer sur les sites *Planet Tech'Care* et *Concepteurs d'Avenir* une page spécifiquement dédiée et faisant le lien entre les enjeux de la transition écologique et les métiers du Big Data.

Etape 2 : Articulation avec les préconisations de l'étude sur l'empreinte environnementale du Numérique

- Inscrire le sujet « Big Data : régulation du cycle de vie des données, pilotage de la qualité des données, perspectives d'une économie circulaire de la donnée » dans les instances de préparation de l'Axe 2 « Sensibiliser »

Etape 3 : vidéo

- Lancer une procédure d'appel d'offre / ou solliciter les prestataires de communication référencés sur l'accord cadre de l'OPCO ATLAS pour la réalisation de la vidéo ou du *motion design* ;
- Identifier le professionnel qui sera l'intervenant éventuel de la vidéo ou la *web série*
- Corédiger le script avec le prestataire choisi
- Tourner et monter la vidéo
- Publier la vidéo sur le site www.concepteursdavenir.fr et publier également la vidéo sur la chaîne Youtube associée

Etape 4 : Guide ONISEP

- Intégrer le sujet aux points de contacts organisés avec l'ONISEP pour lancer les travaux de rédaction de cette page ou de cet encadré et examiner les conditions / contraintes de publication
- Collaborer selon les modalités définies

Etape 5 : kits de présentation aux prescripteurs

- Sélectionner les éléments de langage à mettre en avant dans des kits de présentation des métiers du Big Data
- Choisir le format de présentation et rédiger le contenu en fonction
- Lancer une procédure d'appel d'offre / ou solliciter les prestataires de communication référencés sur l'accord cadre de l'OPCO ATLAS.
- Diffuser les kits de communication auprès des prescripteurs de l'orientation et de la reconversion.

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

12 mois

Budget estimé

100 K€ à 200 K€
(cumulé)
En partie en J/h

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Formulation accrocheuse qui sache faire le lien avec la sensibilité et les préoccupations du grand public sur ces sujets d'une part, et avec les besoins des entreprises d'autre part.

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

- Meilleure visibilité des métiers du Big Data sur ces enjeux
- Sécurisation de l'attractivité de ces métiers dans un contexte de transition écologique et énergétique, notamment auprès des publics jeunes, demandeurs d'emploi ou personnes en reconversion.

Critères de réussite (KPI)

- Augmentation du nombre de candidatures venues de jeunes dans les métiers du Big Data
- Augmentation du nombre de personnes reconverties dans les métiers du Big Data après une précédente expérience

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

4

Domaine / enjeux de l'action

Recrutement

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Créer et diffuser des outils pour inciter les entreprises à modifier ou élargir leurs critères de recrutement

Description de l'action

Constats de l'étude

Souvent à la recherche « *d'hyperskillers* » voire de « *moutons à cinq pattes* » multi-spécialistes, beaucoup d'entreprises du secteur restent attachées à un recrutement de profils Big Data à des hauts niveaux de qualification et de diplôme, quand bien même des niveaux inférieurs pourraient présenter les compétences requises, ou qui pourraient venir d'autres domaines de formation (ex: profils scientifiques).

Description de l'action préconisée

Le but est d'inciter les entreprises à rationaliser les critères et les grilles de recrutement, et donc à recruter sur d'autres niveaux (Bac+3/4 plutôt que Bac+5 quand possible) ou domaines de diplômes proches.

L'action consiste donc à fournir aux entreprises les outils qui leur permettront d'envisager de nouveaux critères de recrutement et de reformuler leurs offres d'emploi.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Elargissement du vivier de recrutement des entreprises.

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle

Rôle

Publication des fiches métiers actualisées
Précision des niveaux d'entrée
Elaboration des guides à destination des entreprises

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Elaborer un Guide du recrutement comportant :

- La revue des critères et grilles de recrutement, ouvrant la possibilité :
 - De recruter sur d'autres titre ou diplômes que ceux d'ingénieurs (par exemple un niveau de licence dans le domaine scientifique) - quitte à assurer une formation complémentaire, en interne ou via des certifications
 - De s'ouvrir à l'opportunité des diplômes étrangers (cf. cartographie internationale de l'offre de formation)
 - De s'ouvrir à des profils qui acquièrent leurs compétences via d'autres formations que les diplômes traditionnels et pas toujours certifiantes (ex : *Exemples* : certifications obtenues via des plateformes du type [COURSERA](#) ou les formations en libre accès d'OpenClassrooms – très utilisées mais non reconnues à l'heure actuelle par France Compétences)
- Les fiches métiers actualisées
- La cartographie de l'offre de formation (y compris l'offre de formations étrangère...)

Etape 2 : Concevoir un Guide de bonnes pratiques pour promouvoir les femmes dans le Numérique

- Organiser un groupe de travail pour concevoir un Guide de bonnes pratiques qui porterait sur :
 - La rédaction des annonces ;
 - Les modalités de recrutement, d'intégration et de promotion des femmes dans les métiers du Numérique et du Big Data

Etape 3 :

- Concevoir un support de communication pour accompagner ces Guides ;
- Diffuser ces Guides auprès des entreprises de la branche, des conseillers de l'OPCO ATLAS et des consultants mobilisés pour les prestations RH.

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

1 mois

Budget estimé

20k – 40 K€

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Emporter la conviction des entreprises du Numérique sur le levier de recrutement que représente la modification des critères, dans un contexte de pénurie de compétences et de tension sur le marché du travail.

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

- Facilitation des recrutements pour les entreprises
- Amélioration de la connaissance des profils pertinents pour l'embauche sur ces métiers

Critères de réussite (KPI)

- Baisse des tensions au recrutement
- Diversification des profils des salariés

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

5

Domaine / enjeux de l'action

Recrutement

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Mener des actions de recrutement spécifiquement orientées vers les personnes en recherche d'emploi ou en reconversion, et valoriser les dispositifs déployés

Description de l'action

Constats de l'étude

Face aux difficultés de recrutement le vivier des personnes en recherche d'emploi ou reconversion paraît une population à cibler de manière privilégiée ; De nombreux exemples démontrent que le secteur du Numérique, notamment les métiers de la Data, reste très attractif pour des personnes voulant engager leur réorientation professionnelle vers ce domaine dynamique et rémunérateur.

Description de l'action préconisée

L'action consiste à déployer un dispositif de recrutement spécifiquement orienté vers les personnes en recherche d'emploi venant d'autres secteurs ou en reconversion, pour faciliter leur évolution vers les métiers du Big Data, et qui prendrait la forme d'un Parcours.

Il s'agira de s'inspirer de l'action *Numéric Emploi* inaugurée dans la région Grand Est et en cours de déploiement dans d'autres régions, et de d'organiser la poursuite de son extension à plus large échelle en capitalisant sur ses points forts.

Un des axes pourra consister à promouvoir particulièrement le métier de Business Analyst pour ces opérations de recrutement, les entreprises en ayant besoin : cette compétence est utile pour traduire les besoins métiers dans les projets Big Data. Par ailleurs, elle est accessible à une population d'étudiants ou de consultants beaucoup plus large.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Elargissement du vivier de recrutement des entreprises.

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle

Rôle

**Conception du Parcours
Communication**

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 :

Concevoir les modalités d'un Parcours qui s'adresse à des profils souhaitant évoluer vers les métiers du Big Data

- Associer l'ensemble des acteurs au niveau régional à la conception de ce parcours (entreprises, Pôle Emploi, APEC, Conseil régional) qui devra s'adresser à un large

public : demandeurs d'emploi, personnes en reconversion, personnes en situation de handicap (PSH), femmes...

- Concevoir les critères d'évaluation permettant d'évaluer les écarts de compétences par rapport au métier visé
- Définir le programme de formation en fonction du pré-positionnement
- Concevoir les modalités d'accompagnement dans la transition professionnelle :
 - Définition de la durée du parcours (12-24 mois par exemple)
 - Définition du format : par exemple séquences d'immersion en entreprise alternant avec des modules *soft skills* ou techniques

Etape 2 :

Valoriser ce programme d'action et pour influencer par l'exemple

- Déployer des actions de communication auprès du public ciblé :
 - Afficher des exemples emblématiques de reconversions ;
 - Formaliser des exemples de passerelles métiers et de parcours vers des métiers de destination Big Data pour « donner des idées » aux personnes en reconversion ;
 - Mobiliser la Pro-A pour faciliter des parcours de reconversion pouvant être financés au sein d'une entreprise
- Fournir aux entreprises des exemples de parcours de reconversion réussie :
 - Mettre en avant des *Success stories* : par exemple d'ingénieurs en biochimie et génie biologique s'étant réorientés vers le métier de Data Scientist ;
 - Réaliser des supports vidéo de femmes reconverties comme consultantes Big Data.
- Capitaliser sur l'exemple de ce Parcours pour :
 - Être force de proposition et inciter les Régions à déployer des dispositifs similaires en faveur des métiers du Big Data ;
 - Tenter d'influer au niveau national pour faire évoluer les grilles de critères de financement, afin qu'elles soient moins défavorables aux candidats s'orientant vers les métiers du Big Data (en particulier en raison du niveau de qualification à l'entrée ou à la sortie du dispositif)

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

24 mois

Budget estimé

A définir

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Emporter l'adhésion des entreprises du Numérique sur le levier de recrutement que représente la modification des critères, dans un contexte de pénurie de compétences et de tension sur le marché du travail.
- Réussir à mobiliser les acteurs de l'emploi, de l'état et les représentants des collectivités sur cet enjeu

Eléments d'alerte :

- Ce type d'action ne peut porter que sur les seuls métiers du big data mais est à inclure dans les actions plus larges visant les métiers du numérique dans leur ensemble

Impacts / résultats attendus

- Facilitation des recrutements en permettant de développer le vivier de candidats sur des profils diversifiés
- Attirer dans la branche de nouveaux profils

Critères de réussite (KPI)

Nombre de personnes accompagnées et engagées dans un parcours

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

6

Domaine / enjeux de l'action

Recrutement

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Soutenir les entreprises dans leur recours à l'apprentissage comme dispositif de recrutement de profils Big Data

Description de l'action

Constats de l'étude

Face à la pénurie de candidats formés sur le marché du travail, l'apprentissage peut représenter un levier de recrutement pour les entreprises. Or, la très grande majorité des formations est déjà ouverte à l'apprentissage.

L'apprentissage est déjà très utilisé au sein de la branche, les entreprises du Numérique y recourent déjà beaucoup pour recruter.

Le dispositif est essentiellement porté par les PME, et est en croissance exponentielle. La branche est aujourd'hui la deuxième en France en nombre de contrats d'apprentissage. Toutefois, poursuivre son développement pour les métiers du Big Data, en contribuant à l'information sur les formations et en facilitant les démarches administratives, semble toujours important.

Description de l'action préconisée

L'action consiste à s'appuyer sur les actions existantes et à renforcer l'information des entreprises sur le dispositif de l'apprentissage, afin de les inciter à le développer encore davantage sur les métiers du Big Data.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

Elargissement du vivier de recrutement des entreprises.

Cibles de l'action

Entreprises de la Branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle

Rôle

Promouvoir l'apprentissage, identifier les obstacles et les moyens de cette promotion

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Souligner l'importance de l'apprentissage

- Dresser la liste des diplômés ouverts à l'apprentissage
- Publier la liste sur les sites internet de l'OPIIEC, de Concepteurs d'Avenir et/ou des organisations professionnelles pour maximiser sa visibilité

<ul style="list-style-type: none"> • Dans les manifestations professionnelles (Salons, forums...), faire connaître les chiffres de l'apprentissage dans la branche • Mettre en avant l'accessibilité de l'apprentissage pour un large public : demandeurs d'emplois, personnes en reconversion, personnes en situation de handicap...
<p>Etape 2 : Travailler à lever les obstacles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faciliter les démarches administratives autour de l'apprentissage : <ul style="list-style-type: none"> ○ Repérer les sources de complexité ○ Identifier les leviers de simplification • Travailler avec les organismes de formation pour identifier les besoins éventuels d'adaptation des calendriers et des modalités de l'apprentissage
<p>Etape 3 : Communiquer pour valoriser l'apprentissage comme levier de recrutement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en avant des exemples précis d'intégration dans les métiers du Big Data par l'apprentissage <ul style="list-style-type: none"> ○ Interviewer des personnes ayant intégré un métier du Big Data et formaliser des <i>success stories</i> ○ Publier sur les sites ou les canaux de communication de l'OPIIEC, de Concepteurs d'Avenir et/ou des organisations professionnelles.

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

36 mois
(voire plus)

Budget estimé

De 100 K€ à 300 K€

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Emporter la conviction des entreprises du Numérique sur le levier de recrutement que représente la modification des critères, dans un contexte de pénurie de compétences et de tension sur le marché du travail.

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

Augmentation du nombre de recrutements en contrat d'apprentissage dans le domaine du Big Data

Critères de réussite (KPI)

Nombre de recrutements en contrat d'apprentissage

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

7

Domaine / enjeux de l'action

Attractivité

Niveau de priorité

3

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Faire connaître l'intérêt de la GPEC pour les métiers du Big Data et outiller les entreprises pour leur faciliter sa mise en œuvre sur ces métiers

Description de l'action

Constats de l'étude

La fidélisation des équipes est devenu un motif de préoccupation majeur pour les entreprises. Les causes de ces difficultés portent notamment sur la frustration des profils techniques (qui peinent à s'inscrire dans la durée – il est devenu rare qu'un profil technique reste plus de 5 ans dans une même entreprise) et la perception d'un manque de passerelles ou d'évolutions possibles au sein de l'entreprise.

Description de l'action préconisée

L'action consiste à inciter les entreprises à mettre en place une GPEC sur les emplois Big Data, leur permettant de faire évoluer leurs équipes en interne. Elle doit leur permettre de s'appuyer sur la diversification actuelle des métiers, et d'en profiter pour créer des parcours d'évolution permettant aux métiers de monter en qualification. Il s'agit aussi d'outiller les entreprises de la branche pour leur permettre de déployer des actions de fidélisation.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

L'action doit permettre d'élargir le **champ des évolutions et des parcours possibles** pour les salariés, afin que les entreprises puissent donner des perspectives professionnelles de moyen/long terme, ce qui répondrait aux enjeux de fidélisation.

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle
OPCO ATLAS

Rôle

- Communiquer et inciter les entreprises du Numérique à s'approprier les outils GPEC sur les emplois Big Data
- Modéliser et diffuser les parcours d'évolution possibles
- Fournir des outils incitatifs

- Valoriser les évolutions possibles
- Délivrer les prestations d'appui conseil RH

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Inciter les entreprises à mettre en place une GPEC sur les emplois Big Data

- Encourager à utiliser l'accompagnement d'ATLAS, notamment les prestations d'appui conseil RH (PCRH) afin d'obtenir une méthodologie spécifique et des outils pratiques ;
- Promouvoir la cartographie de l'OPIIEC et encourager les entreprises à l'utiliser, notamment la fonction « proximité des compétences » qui permet d'identifier les passerelles et les perspectives / possibilités de progression de carrière.

Etape 2 : Profiter de la diversification des métiers pour modéliser des parcours d'évolution qui permettent de monter en qualification

- Inscrire ces évolutions possibles dans la cartographie des métiers et inciter les entreprises à s'emparer des évolutions possibles décrites dans la cartographie, pour les rendre réelles, concrètes et pas seulement théoriques.
- Valoriser les différents parcours d'évolution de carrière possibles et mettre en lumière les passerelles
- Aider la branche à valoriser les parcours d'évolution experts et pas seulement managériaux
- Aider la branche à faciliter les passerelles entre tous les différents domaines : Big Data, Cloud computing, *Machine Learning*, Intelligence artificielle, Blockchain...



Etape 3 : Outiller les entreprises de la branche pour leur permettre de déployer des actions de fidélisation :

- Formaliser des parcours d'évolution
- Formaliser un « Guide de bonnes pratiques » pour le développement d'une culture d'entreprise qui permette de retenir les talents et permette l'épanouissement professionnel
 - Outillage des entreprises pour déployer un management de nature à garantir l'attractivité de l'entreprise
 - Formation des managers
 - Développement de la marque employeur

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

12 mois

Budget estimé

Investissement en jours de travail

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

Appropriation des outils de la GPEC par les entreprises

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

Mise en œuvre effective de ces parcours d'évolution au sein des entreprises

Fidélisation améliorée des salariés

Critères de réussite (KPI)

Taux de turn-over

Temps de présence des profils techniques dans l'entreprise

Taux de progression vers d'autres niveaux managériaux ou d'autres domaines

Nombre de passerelles possibles

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

8

Domaine / enjeux de l'action

Formation

Niveau de priorité

2

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Contribuer au développement de la formation sur les compétences en développement identifiées dans l'étude prospective

Description de l'action

Constats de l'étude

Les développements technologiques du Big Data ont fait émerger plusieurs problématiques inédites, qui appellent de nouveaux types de compétences. Les compétences nouvelles identifiées dans le cadre de l'étude sont présentées ci-dessous, par ordre décroissant de criticité :

- Usages éco-responsables de la Data: maîtrise des critères ESG, des méthodes du Green IT, démarches de sobriété et de Numérique responsable, pilotage de l'empreinte carbone du stockage des données ou de la consommation énergétique des Data centers...
- Maîtrise de la gouvernance des données, du cadre législatif et réglementaire ainsi que des régulations, nouvelles obligations éthiques des entreprises en matière de Big Data ;

Description de l'action préconisée

L'action consiste à inciter les organismes de formation ou les certificateurs à intégrer ces compétences émergentes identifiées dans l'étude prospective dans les référentiels de leurs formations déjà existantes.

Elle vise aussi à intégrer aux formations dédiées au Big Data, dans le cadre des actions collectives proposées par ATLAS, les sujets identifiés dans l'étude.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Alignement de l'offre de formation sur les nouveaux enjeux, nouvelles problématiques et nouvelles compétences.
- Permettre aux entreprises de disposer d'un vivier de ressources formées aux nouvelles problématiques / compétences.

Cibles de l'action

Organismes de formation
Certificateurs

Acteurs impliqués

- Branche professionnelle
- OPCO ATLAS
- Prestataire

Rôle

- **Communiquer et inciter les OF et les certificateurs**

		<ul style="list-style-type: none"> - Partager les conclusions et les préconisations de l'étude - Définir des actions collectives - Identifier un prestataire - Intégrer les nouvelles thématiques liées au Big Data dans le catalogue de formations
--	--	---

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Inciter les organismes de formation ou les certificateurs à intégrer ces compétences émergentes identifiées dans l'étude prospective dans les référentiels de leurs formations

- Communiquer l'étude prospective et les fiches métiers aux organismes de formation, aux certificateurs, et à la Commission professionnelle consultative (CPC), en les informant des évolutions des métiers pour qu'ils puissent les prendre en compte dans leurs référentiels.

Etape 2 : Intégrer aux actions collectives proposées par ATLAS des formations dédiées au Big Data sur ces nouveaux sujets :

- Définir des actions collectives pour tout ou partie des thématiques suivantes :
 - Thème 1 : « Amorcer une transformation numérique responsable ; éco-concevoir des services numériques » ; « Green Data Center : optimiser sa consommation énergétique... »
 - Thème 2 : formation au RPGD et à l'évolution des législations européennes et nationales sur la protection des données personnelles ; modules de sensibilisation aux politiques et enjeux de libération des données non-personnelles dans l'Union européenne ; formation aux bonnes pratiques de respect de la portabilité des données et du droit à l'oubli ;
 - Thème 3 : Formation au Data Mesh ou au ML Ops (méthodes, outils, usages)
- Identification des prestataires de formation
 - Lancer les appels d'offre pour la sélection de prestataires à même de dispenser ces thématiques dans le cadre du catalogue d'offres de formations collectives d'ATLAS.

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

6 mois

Budget estimé

1 200 € - 1500 €
par action

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Appropriation des constats de l'étude prospective par les organismes de formation et les certificateurs
- Créer un consensus autour des thématiques nouvelles à intégrer à l'offre de formation
- Mobiliser les ressources pour une action collective

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

- Un enrichissement de l'offre de formation qui permette de suivre les évolutions technologiques identifiées et de répondre aux besoins en compétences
- Faciliter la montée en compétence sur les thématiques d'avenir liées au Big Data
- Permettre aux entreprises de disposer à terme des compétences critiques pour soutenir une démarche d'innovation, de numérique responsable et éthique, et de sécuriser les compétences nécessaires au respect de la réglementation et des régulations.

Critères de réussite (KPI)

- Nombre de formations intégrées au catalogue
- Nombre de personnes formées
- Nombre de personnes recrutées sur des périmètres correspondant aux thématiques identifiées
- Taux de validation des formations et des certifications

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

9

Domaine / enjeux de l'action

Formation

Niveau de priorité

4

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Lancer une étude permettant de valider l'opportunité de créer de nouvelles certifications dédiées aux compétences transverses identifiées comme manquantes ou insuffisantes à ce stade dans l'offre de formation

Description de l'action

Constats de l'étude

Les nouvelles compétences Big Data sont transverses à plusieurs métiers, et en l'état actuel ne font pas toutes l'objet de certifications professionnelles :

- Usages éco-responsables du Big Data (Green IT, critères ESG, Numérique responsable, pilotage de l'empreinte carbone du stockage des données...)
- Nouveaux concepts et méthodes liés à la Data : Data Mesh, MLOps...
- Problématiques de souveraineté / propriété / localisation des données.

Description de l'action préconisée

L'action consiste à lancer une étude pour examiner l'opportunité de créer de nouvelles certifications qui intègrent les enjeux identifiés dans l'étude, et qui pourraient être enregistrées aux Répertoires de France Compétences.

Ces travaux pourront associer la réflexion autour de la rénovation et/ou renouvellement de la certification « CQP Administrateur de bases de données » qui arrive à expiration le 04/01/2024.

Précisions sur la situation souhaitée à court, moyen et long terme

- Elargissement de l'offre de certification
- Valorisation des compétences des salariés
- Accès facilité au financement

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

Branche professionnelle

Rôle

- Lancement de l'appel d'offres
- Engagement des travaux de création et d'enregistrement de la certification

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Lancer un appel d'offre auprès de prestataires pour la réalisation de cette étude d'opportunité

Rédiger le cahier des charges

Déterminer si un seul appel d'offres est lancé pour plusieurs certifications, ou s'il est nécessaire de lancer un appel d'offres pour chaque certification identifiée

Etape 2 : Dans l'hypothèse où l'étude démontre que l'opportunité est avérée, engager les travaux de création et d'enregistrement de la certification

Monter le dossier en tenant compte des procédures adaptées en fonction de l'enregistrement envisagé (RNCP ou RS)

Etape 3 : A défaut, définir un programme de formation à intégrer dans l'offre de formation collectives d'atlas

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

6 mois

Budget estimé

50 K€

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Disponibilité des ressources pour le lancement de l'étude d'opportunité
- Consensus autour des thématiques identifiées

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

Dans l'hypothèse où les nouvelles certifications seraient créées :

- Enregistrement effectif des certifications
- Réponse aux besoins des entreprises et aux besoins de formation
- Montée en compétence du vivier de recrutement sur des thématiques appelées à prendre de plus en plus d'importance en matière de Big Data

Critères de réussite (KPI)

- Nombre de personnes certifiées
- Nombre de recrutements réalisés sur ces certifications

FICHE PLAN D'ACTION / PRECONISATION

Secteur

Numérique, ingénierie, Conseil, Événement

Nom de l'étude

Etude sur les besoins en compétences, emplois et formation relatifs au Big Data en France

Numéro de l'action

10

Domaine / enjeux de l'action

Formation

Niveau de priorité

2

DESCRIPTION DE L'ACTION

Intitulé de l'action

Repenser la formation du DPO et envisager une nouvelle certification

Description de l'action

Constats de l'étude

Le cadre législatif et réglementaire autour du Big Data est devenu plus contraignant. Il a créé de nouvelles obligations éthiques pour les entreprises et requis de renforcer la gouvernance de leurs données. Ceci support d'actualiser le rôle du DPO, qui vient souvent du légal et dispose d'une formation juridique.

Sa formation devrait couvrir autant les compétences juridiques que les compétences techniques ou technologiques (ex: initiation au quantique technique, compréhension des contraintes d'application des recommandations de protection des données sur le plan pratique...)

Description de l'action préconisée

L'action consiste à examiner l'opportunité de créer une certification intégrant la dimension technique / technologique qui fait actuellement défaut dans les compétences du DPO. Cette certification pourrait couvrir soit le périmètre de l'ensemble des compétences métiers, soit le périmètre des compétences techniques complémentaires et pourrait donc être enregistrée, en fonction des résultats de l'étude d'opportunité à conduire, au RNCP ou au RS.

Précisions sur la situation souhaitée à CT / à MT et à LT

- Faciliter la compréhension par le DPO des contraintes pratiques d'application de ses recommandations

Cibles de l'action

Entreprises de la branche

Acteurs impliqués

OPIIEC
Prestataire

Rôle

**Evaluer l'opportunité
Engager les travaux de
création et d'enregistrement**

Modalités de mise en œuvre

Etape 1 : Lancer un appel d'offre auprès de prestataires pour la réalisation de cette étude d'opportunité

- Rédiger le cahier des charges, qui devra prévoir que la note d'opportunité réponde à la question du périmètre de la certification.

Une partie des informations ayant été récoltées dans le cadre de la présente étude, il s'agira notamment de confirmer l'adhésion à un tel dispositif pour les entreprises ou les salariés

Etape 2 : Dans l'hypothèse où l'étude démontre que l'opportunité est avérée, engager les travaux de création et d'enregistrement de la certification

Monter le dossier en tenant compte des procédures adaptées en fonction de l'enregistrement envisagé (RNCP ou RS)

Etape 3 : A défaut d'opportunité, construire un programme de formation non certifiante qui pourrait prendre sa place dans les actions collectives d'Atlas

Durée estimée de mise en œuvre (en mois)

6 mois

Budget estimé

50- 75 K€

Conditions de réussite / Eléments d'alerte

Conditions de réussite :

- Disponibilité des ressources pour le lancement de l'étude d'opportunité
- Consensus autour du besoin identifié

Eléments d'alerte :

- Il n'y a pas d'éléments d'alerte particulier sur ces actions.

Impacts / résultats attendus

Dans l'hypothèse où la nouvelle certification seraient créées :

- Enregistrement effectif de la certification
- Réponse aux besoins des entreprises et aux besoins de formation
- Montée en compétence effective des profils DPO au sein des organisations

Critères de réussite (KPI)

- Nombre de personnes certifiées
- Nombre de recrutements réalisés sur ces certifications

Remerciements

L'étude a été pilotée par un comité de pilotage paritaire désigné par l'OPIIEC composé d'un référent patronal membre de l'OPIIEC et d'un référent salarié membre de l'OPIIEC ainsi que d'autres personnes représentant les fédérations constitutives de l'OPIIEC et d'experts invités.

L'OPIIEC souhaite particulièrement remercier l'ensemble des contributeurs de ce projet pour leur expertise et leur disponibilité notamment :

- Toutes les personnes interrogées dans le cadre de l'étude (entreprises branche et hors branche), organismes de formation, et autres acteurs de l'écosystème Data. Leurs réponses ont été précieuses pour comprendre les enjeux et les tendances actuelles dans le domaine du Big Data.
- Les experts mobilisés par l'équipe PARADOXES ;
- Les experts invités au comité de pilotage paritaire OPIIEC.



EMPLOI ET FORMATION DU BIG DATA EN FRANCE

Etude sur les besoins en compétences,
emploi et formation relatifs au Big Data
en France

Contact

Boubacar DIALLO
Chef de Projets Prospective

OPIIEC
25, quai Panhard et Levassor
75013 PARIS
opiiec@opiiec.fr

Réalisation

PARADOXES CONSEIL
137 Rue de l'Université
75007 Paris
<https://paradoxes-conseil.fr/>

PARADOXES
Relier les mondes

Etude réalisée avec le soutien de l'OPCO Atlas

Atlas
OPCO

www.opiiec.fr