

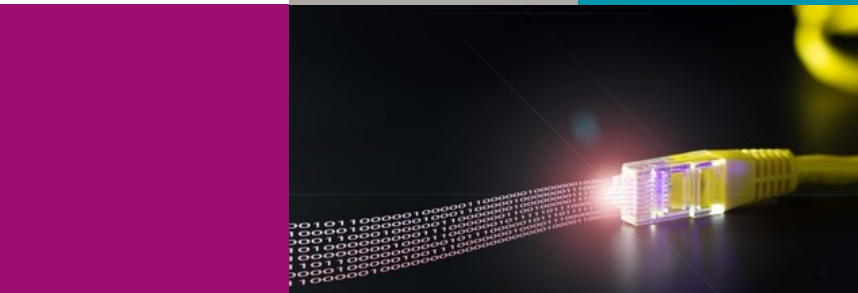
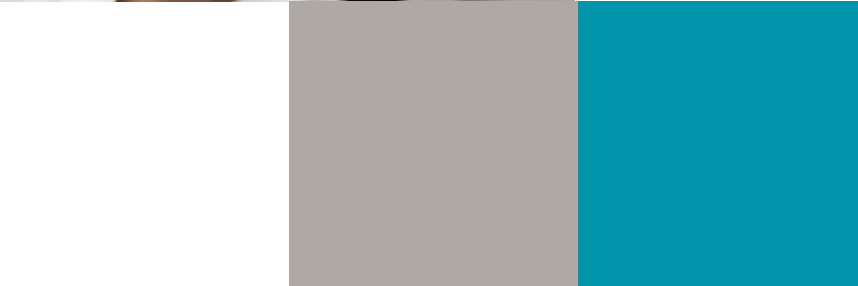


PLAN
MARSHALL
4.0



MÉTIERS D'AVENIR

LA FILIÈRE DATA



OCTOBRE 2015

LE FOREM, SERVICE D'ANALYSE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI ET DE LA FORMATION

La filière DATA : des métiers d'avenir

En 2013, la publication « Métiers d'avenir pour la Wallonie » identifiait comme émergents et/ou en pleine évolution plusieurs métiers associés au développement quasi explosif de l'univers des "données", dans une société de plus en plus "digitalisée".

Tous les discours et analyses entendus depuis quelques années sur une "révolution" (mythe ou réalité) du big data (en français, des mégadonnées) portent à tout le moins à s'intéresser à la dimension des métiers et profils d'activités et de compétences associés à ces développements.

Relever l'émergence ou l'expansion de métiers comme ceux d'open data manager, de chief data officer, de data scientist reflète l'importance croissante et la place de plus en plus stratégique qu'occupent les données dans un nombre grandissant de domaines d'activités.

S'agit-il simplement d'une évolution quantitative, les capacités technologiques actuelles permettant de multiplier la quantité de données enregistrées et exploitables dans des domaines de plus en plus nombreux, et posant essentiellement des défis de gestion sûre d'une telle explosion quantitative ?

Ou cette évolution quantitative s'accompagne-t-elle, entraîne-t-elle de profonds changements dans la nature même des activités de production, de gestion et d'exploitation des données, ainsi que dans les enjeux technologiques, stratégiques, professionnels posés par ces changements ?

La démarche prospective Abilitic2Perform étant centrée a priori sur un métier, la question s'est posée de savoir quel métier parmi ceux cités ci-dessus serait le plus touché par ces évolutions et mériterait prioritairement une analyse prospective. Après discussion, et à ce stade, nous avons retenu l'idée d'un regard prospectif plus large sur l'ensemble d'une "filière d'activités data". Nous avons donc gardé les trois métiers cités, qui voient leurs activités se recouper ou interagir, en tous les cas s'articuler, auxquels nous avons ajouté une fonction qui concerne les infrastructures de centres de données nécessaires à ces activités. C'est sur l'ensemble des activités de cette "filière" que nous avons tâché de comprendre les impacts à moyen terme des évolutions actuelles.

Aux différents moments de la démarche, les questions et réflexions sur la filière data ont ainsi été déclinées en référence à quatre profils :

- Directeur de centre de données, ou Datacenter Manager, (DCM)
- Directeur des données, ou Chief Data Officer (CDO)
- Administrateur de bases de données, ou Data manager (DM)
- incluant les enjeux particuliers des bases de données ouvertes, publiques (Open Data)
- Scientifique des données, ou Data Scientist (DS)

Les résultats de la présente étude pourraient mener à reprendre ultérieurement une analyse prospective plus spécifique de l'un ou plusieurs de ces métiers.

Les axes prioritaires pour le développement de l'économie numérique au niveau de la Wallonie seront un cadre particulièrement pertinent d'évaluation des prolongements utiles.

Anticiper les évolutions, la transformation et l'émergence des métiers constitue un axe majeur de la mission d'analyse et d'information sur le marché du travail du Forem.

Une première approche à caractère exploratoire, a été réalisée en 2013 dans le cadre de l'étude publiée sous le titre « Métiers d'avenir pour la Wallonie »¹. Cet ouvrage reprend les grandes tendances d'évolution des secteurs de l'économie identifiées sur base d'une large revue bibliographique et de la consultation de 300 experts. L'impact de ces évolutions sur les métiers y a été brièvement abordé. Mais il nécessitait d'être complété par un travail plus approfondi afin de dégager les implications concrètes et les mesures à mettre en place pour y faire face. C'est pourquoi, le Forem a entamé une série d'analyses détaillées et en profondeur de l'évolution de certains métiers identifiés comme d'avenir pour la Wallonie sur base de la méthode *Abilitic2Perform*.

Depuis 2015, une deuxième vague portant sur une trentaine de métiers a débuté. Les rapports d'analyse feront l'objet d'une publication via le site Internet du Forem.

Abilitic2Perform est une méthode d'anticipation des compétences basée sur l'animation de groupes d'experts lors d'ateliers successifs et éprouvée sur une quinzaine de métiers lors de son développement dans le cadre de projets européens « Interreg IV »². Cette méthode est inspirée des études relatives à la prospective stratégique, dont certains outils sont mobilisés comme l'analyse structurelle ou morphologique³.

Le présent document comprend deux parties. La première présente une synthèse des résultats reprenant l'ensemble du profil d'évolution et les activités clés pour l'avenir. La seconde reprend dans le détail l'ensemble du processus d'analyse dans l'ordre chronologique du déroulement. Le lecteur y retrouvera notamment le plan d'actions visant à préparer ou susciter les scénarios construits avec les experts ainsi que la liste (non exhaustive) des compétences pointées comme importantes par les experts pour la réalisation des activités clés.

1- Le Forem, Métiers d'avenir pour la Wallonie, septembre 2013, téléchargeable sur <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses-du-marche-de-l-emploi.html>

2- Voir www.abilitic2perform.eu.

3- Voir notamment, Godet, M., *Manuel de Prospective stratégique - Tome 1 : Une indiscipline intellectuelle*, Paris, Dunod, 2007 et Godet, M., *Manuel de Prospective stratégique - Tome 2 : L'art et la méthode*, Paris, Dunod, 2007.

Depuis quelques années maintenant, le *Big Data* est l'objet d'un véritable phénomène de communication : révolution technologique, manne inépuisable de profits, projections de chiffres d'affaires faramineux et viviers d'emplois exceptionnels, sont au cœur des discours des circuits professionnels, bien sûr, mais aussi de plus en plus à destination du grand public.

Notons que la provenance et la destination principales de ce discours concernent l'exploitation des données pour le marketing de la consommation, grâce à un fort potentiel d'individualisation de la communication publicitaire.

Cependant, derrière ces discours dominants, sinon envahissants, de l'exploitation des données de la "relation-client", c'est une réalité qui concerne quasi tous les domaines d'activité : toute activité de production ou de service génère (ou peut/pourrait générer) des données dont l'analyse peut fournir des informations utiles à l'amélioration de la fourniture de ces produits/services ou à la création de nouveaux.

Les évolutions technologiques concernent essentiellement l'impact de la croissance exponentielle de la taille des bases de données (mégadonnées) : besoin de nouveaux outils de gestion et de traitement plus adaptés à des volumes énormes de données et à des données de natures diverses (données non structurées, images, sons, etc.).

LES FACTEURS D'ÉVOLUTION

Les douze facteurs sont de différents ordres : politique (P), économique (E), socio-culturel (S), technologique (T), légal (L). Dans le domaine qui nous occupe ici, et plus particulièrement dans le cadre de la transition numérique, les facteurs les plus évidents concernent la nature et le degré de développement technologique (T) auquel on peut s'attendre d'ici 2019, horizon temporel de nos ateliers prospectifs.

(T) Le premier de ces facteurs, considéré comme le plus important, le plus influent, est celui de l'**accessibilité technologique des outils du *big data***. En 2019, il apparaît en effet peu

Il ne ressort pas beaucoup d'activités vraiment nouvelles parmi les activités considérées comme importantes pour l'avenir. On trouve plutôt un certain nombre d'activités assez classiques en matière de "gestion et traitement de données", mais considérées jusqu'à présent sous un angle surtout technique et confiées à des acteurs techniciens.

Depuis quelques années, le positionnement des départements des systèmes d'information (DSI) dans les organigrammes des entreprises et des organismes a sensiblement évolué, faisant de plus en plus de leurs responsables (CIO) des membres des instances de direction stratégique.

C'est ce même mouvement qui semble se poursuivre et s'accroître en évaluant à la hausse l'importance et l'utilité stratégiques des données et de leur valorisation.

L'analyse de cette évolution a fait ressortir la montée en importance d'un certain nombre d'activités clés pour l'essor de la filière data, associées ci-après à l'un ou l'autre des acteurs de celle-ci :

- Définir une stratégie "data" d'entreprise (CDO).
- Apprécier la valeur potentielle des données (CDO).

probable que l'offre technologique se soit développée au point que des outils automatiques, flexibles, multiplateformes soient disponibles. Plus réalistement, le succès d'outils *open source* pourra avoir fait émerger quelques standards qui rendront des outils plus accessibles et plus simples à utiliser, qui seront souvent proposés sous forme de services spécialisés.

Seules quelques grandes industries intégreront dans leur *business plan* des projets d'exploitation de mégadonnées. Par contre, de nombreux secteurs développeront sans doute des projets de R&D plus spécifiques.

- Gérer les procédures de collecte, d'exploitation, d'utilisation, de protection (vie privée, confidentialité) et de sécurité des bases de données (DM).
- Piloter la configuration et l'architecture des bases de données (DM).
- (Open data) Distinguer la nature des données (privées / stratégiques / ouvrables) (DM).
- Comprendre le métier, le domaine concerné, poser correctement la question initiale, formaliser le problème, définir un plan initial (DS).
- Concevoir des schémas d'analyse généraux, des modèles d'analyse prédictifs (algorithme, *machine learning*,...) (DS).
- Collecter et adapter les données dans une forme exploitable (DS).
- Assurer la sécurité des données, l'intégrité de la connectivité (DCM).
- Rendre les résultats d'analyse, de prédiction accessibles* (DM, CDO).

Ces activités ont été identifiées en confrontant les quatre profils professionnels examinés au profil d'évolution construit sur base de 12 facteurs considérés comme très influents par les experts participant à la démarche⁴. Chacun de ces 12 facteurs est développé en scénario d'évolution à l'horizon 2019.

A un niveau de politique régionale wallonne, ressort l'utilité de veiller à fédérer les ressources existantes, les projets de développement.

(T) Allant largement de pair avec et en amont de ce premier facteur est celui de la **maturité des technologies informatiques du *big data***. Nos experts estiment très probable qu'en 2019 les technologies du *big data* seront suffisamment stables, répondant à une large gamme de besoins et reposant sur une interopérabilité entre les différents outils.

4- La liste des experts participant est reprise en fin de document.

Les mégadonnées ne seront plus considérées comme une matière nouvelle et inconnue et les bases de mégadonnées se multiplieront. De nombreux services pourront commercialiser une activité "data", le domaine pionnier du marketing ouvrant progressivement la voie à d'autres domaines.

L'évolution de ces technologies réclame une évolution au plus près des processus et des offres de formation. Une approche modulaire, avec une bonne granularité visant à mettre à jour et compléter les profils de compétences paraît plus pertinente que de créer de nouveaux cursus de formation spécifiques.

(T) Largement inclus et déjà nommé dans les deux premiers ci-dessus, **l'émergence de standards (pour davantage d'interopérabilité), et/ou de passerelles entre standards** est un facteur que quelques grands opérateurs du *data* feront probablement émerger d'ici 2019, mouvement facilité par l'exploitation quasi généralisée de solutions *open source* (y compris par les grandes firmes privées),

(T) Parmi les grandes évolutions technologiques actuelles, **le développement et l'établissement de l'Internet des objets** n'est qu'au début d'une explosion qui s'annonce exponentielle. Les objets connectés vont se répandre, tant au niveau industriel que privé. D'ici 2019, la technologie des objets connectés va progressivement concerner de plus en plus les particuliers (voitures, énergie, domotique, santé...) et certains secteurs industriels plus avancés (logistique, automobile...). Ces nouvelles fonctionnalités vont générer des quantités grandissantes de données dont il va falloir maîtriser la gestion, l'exploitation, la valorisation. C'est un enjeu crucial pour le secteur wallon d'être présent sur ce terrain, dans la R&D, dans le développement de startups dédiées, dans la participation collective à des projets européens.

Notons que la démultiplication et la dispersion extrême des données inhérentes à l'*Internet des objets* vont rendre encore plus cruciales les questions de **sécurité et de protection des données** (protection contre la cybercriminalité, protection de la vie privée).

Les besoins en compétences "sécurité" sont considérables.

(T) Corollaire du facteur précédent, on trouve un nouvel axe d'innovation au cœur du *big data* : **l'ajout de service / d'intelligence sur les produits**. De plus en plus, le *connected/data driven by design* rentre dans les processus de conception et de fabrication : on ne va plus concevoir qu'un objet ne soit pas "connecté". C'est une opportunité pour les PME et leur emploi, mais qui nécessite des compétences nouvelles et spécifiques. Dans un premier temps, et à l'horizon 2019, les experts estiment que l'offre de gestion à distance (maintenance, services annexes...) va se développer, intégrée aux produits. Les secteurs technologiques sont bien sûr les premiers concernés.

(T) Jusqu'à présent, la collecte de données concernait principalement des données structurées classiques. Avec la montée des capacités de stockage, on collecte et stocke de plus en plus de données non structurées et de nature variées (textes, images, vidéos, sons...). Cette **diversification des types de données** appelle des méthodes d'exploitation et d'analyse nouvelles, spécifiques (intelligence artificielle). En 2019, des percées significatives devraient avoir eu lieu dans l'intégration, la diffusion et l'exploitation de données de différents types.

(T) Ensuite, le **rapprochement (ou le décloisonnement) de l'informatique industrielle et de l'informatique de gestion** est un autre facteur de l'ordre du développement technologique identifié par les experts comme un levier puissant de l'essor de la filière *data*. En 2019, à partir d'un développement dans de grandes entreprises industrielles, se concentrant d'abord sur des portions du cycle de production, les outils de l'informatique de gestion se diffuseront dans l'ensemble du cycle industriel (évolution numérique des métiers). Des formations de niche à haute valeur ajoutée verront le jour.

(T-E) Au croisement des dimensions technologique et économique, le déploiement dans les entreprises d'outils de gestion comme les ERP (*Enterprise Resource Planning*, en français PGI pour "progiciel de gestion intégré"), les CRM (*Customer Relationship Management*, en français GRC pour "gestion de la relation client"), ou celui de la robotisation, ouvrent à la ré-

flexion "data". C'est la transition numérique ou la numérisation des métiers et de l'activité industrielle qui progresse. Les ROI stimulent cette évolution numérique et l'intégration des systèmes d'information, mais, à l'horizon 2019, les PME resteront fort démunies face aux défis des évolutions qui paraissent nécessaires et ne placeront les données au cœur de leur réflexion stratégique que très progressivement. Le soutien des PME sur ces axes de développement est un enjeu régional important.

(E) Quoi qu'il en soit, l'appropriation effective des évolutions technologiques décrites ci-dessus suppose, dans le chef des acteurs économiques, une **perception des données comme des ressources valorisables**. Alors la gestion des données prend naturellement place dans les *business plans*. Cette évolution est cependant lente, particulièrement dans les PME. Nos experts estiment que d'ici 2019, les politiques de sensibilisation et d'incitation devraient soutenir une progression lente, mais régulière, de la prise de conscience de la valeur des données. Dans cette optique, la **qualité des données** doit être vue comme un enjeu et un lieu d'investissement majeurs.

(P-L) Facteur d'un autre ordre, plutôt sociétal et politique, est la volonté exprimée aussi bien au niveau européen (*Horizon 2020*) qu'au niveau régional wallon (*Plan Marshall 4.0*) de favoriser et d'intensifier **l'ouverture des données**, c'est-à-dire de rendre disponibles et utilisables par tous un catalogue de plus en plus vaste de données numériques publiques (ou privées). C'est *l'Open Data*. Cette évolution souffre cependant de nombreux freins : résistances institutionnelles, d'une part, certains "propriétaires de données" y étant encore récalcitrants, exigences technologiques, d'autre part, car rares sont les bases de données existantes prêtes pour une telle mise à disposition dans des conditions techniques, juridiques et financières pertinentes. Les discours politiques favorables impulsent un changement, mais à l'horizon 2019, seules des initiatives encore dispersées et limitées ouvriront l'accès à des bases de données proches de l'accessibilité. Les investissements nécessaires pour faire mûrir les systèmes de données resteront trop faibles pour un développement rapide.

(S) Les questions de la confidentialité, de la protection de la vie privée (*privacy*) prennent une acuité particulière avec l'explosion de la collecte de données individuelles sur l'identité et les comportements (de consultation, d'achats...) des personnes. L'interconnexion grandissante des bases de données démultiplie ces enjeux. On pourrait (devrait ?) s'attendre à une appropriation prudente, sinon méfiante, de cette évolution par le grand public, qui tendrait à réduire ou freiner cette explosion de collecte de données. Mais la **demande d'individualisation et d'immédiateté** est un soutien déterminant au développement du *big data*. Les experts estiment qu'en 2019, le modèle dominant sera à l'individualisation des données, les utilisateurs y voyant des effets d'amélioration des services, sans toutefois être conscient de tous les enjeux ou sans pouvoir contrôler ces données. Le besoin d'immédiateté limite l'esprit critique sur la nécessité ou la pertinence des données.

(P-L) De fréquents incidents, très médiatisés, relatifs à des défaillances ou à des attaques informatiques provoquent une prise de conscience de la vulnérabilité de systèmes d'information interconnectés, des risques (notamment) économiques, et de la nécessité capitale de **politiques efficaces de protection et de sécurisation des données**. La définition de cadres de protection applicables est en train de se faire, notamment sous l'impulsion européenne. Cependant, à l'horizon 2019, les experts attendent peu de changement, les utilisateurs lambda restant peu conscientisés et les PME démunies et vulnérables. Des politiques et réglementations fortes devraient soutenir les préoccupations et les compétences de protection et sécurité des données dans le *data management*. L'offre de développements des compétences en **sécurité informatique** devrait être intensifiée.

Cette partie du document décrit l'ensemble du processus suivi dans le cadre du déploiement de la méthode *Abilitic2Perform* appliquée à la filière data.

NB. La méthode *Abilitic2Perform* propose, au terme d'une analyse préalable, de se concentrer sur un métier identifié comme tel. Dans le cas présent, l'étude prospective *Métiers d'avenir* montrait des évolutions ou émergences en différents points d'un ensemble d'activités directement liées à l'explosion des mégadonnées (du big data). C'est pourquoi nous avons choisi de garder un angle de vue plus large sur ce secteur d'activités, quitte à entrer de manière moins détaillée dans chacun des profils professionnels qui y seraient concernés.

La démarche, qui se base sur la participation d'un panel d'experts à une série de quatre ateliers⁵, a rassemblé une dizaine de personnes issues de milieux divers : opérateurs de formation, entrepreneurs, responsables qualité, etc. Les ateliers sont encadrés par un animateur qui conduit les réunions et un back officer qui prend note des éléments cités en séance.

La méthode alterne, d'une part, des phases de réflexions créative et collective de type brainstorming et, d'autre part, des phases individuelles destinées à coter la pertinence ou l'impact des idées précédemment émises. Le traitement de ces cotes, par le back officer et l'animateur, permet d'objectiver les éléments récoltés. Les résultats obtenus au terme de chaque phase servent de matière première à la phase suivante.

Trois grandes étapes doivent être parcourues : choisir un métier, anticiper les évolutions et leur impact sur le métier, puis adapter les prestations. Le présent rapport se focalise essentiellement sur la deuxième phase consacrée à l'anticipation.

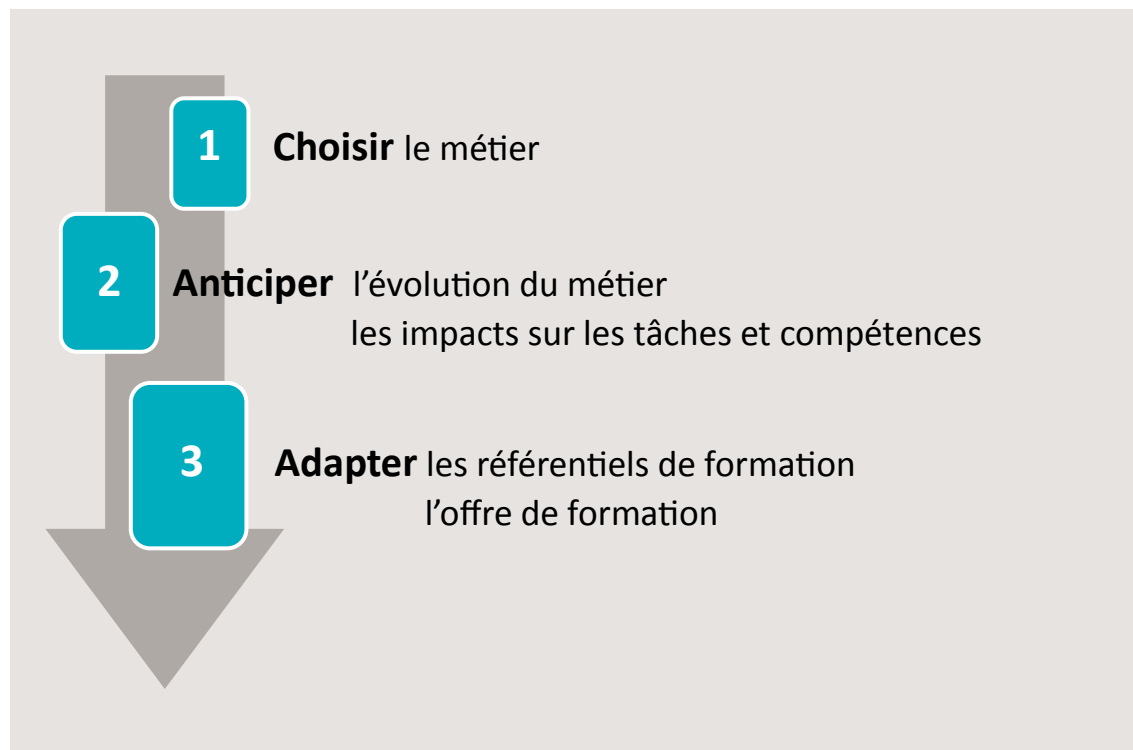
La filière d'activités analysée ressort d'une trentaine de métiers sélectionnés sur base des conclusions de la publication « *Métiers d'avenir pour la Wallonie* »⁶ et les suggestions émises par les Centres de compétence wallons.

La suite du document reprend étape par étape, le déroulé de la procédure d'analyse.

Les étapes sont les suivantes :

0. Le périmètre du métier.
1. Le recensement des facteurs de changement les plus importants.
2. La sélection des facteurs les plus influents.
3. Les hypothèses d'évolution des facteurs clés de changement.
4. Les évolutions probables et souhaitables.
5. Le profil d'évolution.
6. Les tâches impactées et nouvelles compétences.

Ces différentes étapes ont été réparties en quatre ateliers réunissant les experts avec des phases de consultations à distance entre les ateliers.



5- Les ateliers ont eu lieu les 26 mai, 2 juin, 17 juin et 26 juin 2015.

6- Le Forem, *Métiers d'avenir pour la Wallonie*, septembre 2013, téléchargeable sur <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses-du-marche-de-l-emploi.html>

0. LE PÉRIMÈTRE DU MÉTIER

Quels sont les professionnels et les activités les plus concernés par l'explosion des mégadonnées ?

Pour aborder les ateliers, nous avons proposé aux experts quatre métiers, quatre profils de responsabilités (sachant que les travaux du groupe devraient nuancer ou accentuer différemment ceux-ci).

Chief Data Officer (Directeur des données)

Dirigeant de l'entreprise, responsable des données, de l'appréciation de leur valeur comme actif crucial et générateur de résultats/revenus.

Principales responsabilités :

- Données ;
- Acquérir les données (recherche des fournisseurs, échanges, négociations, achats) ;
- Veiller à la valorisation des données, à leur cycle de vie ;
- Exploiter, diffuser, vendre des données ;
- Analytique ;
- Piloter le questionnement analytique ;
- Gérer les relations analystes – experts métiers ;
- Décisions ;
- Agréger l'information, la rendre accessible ;
- Partager les analyses, proposer des décisions.

(Open) Data Manager (Administrateur de bases de données (ouvertes))

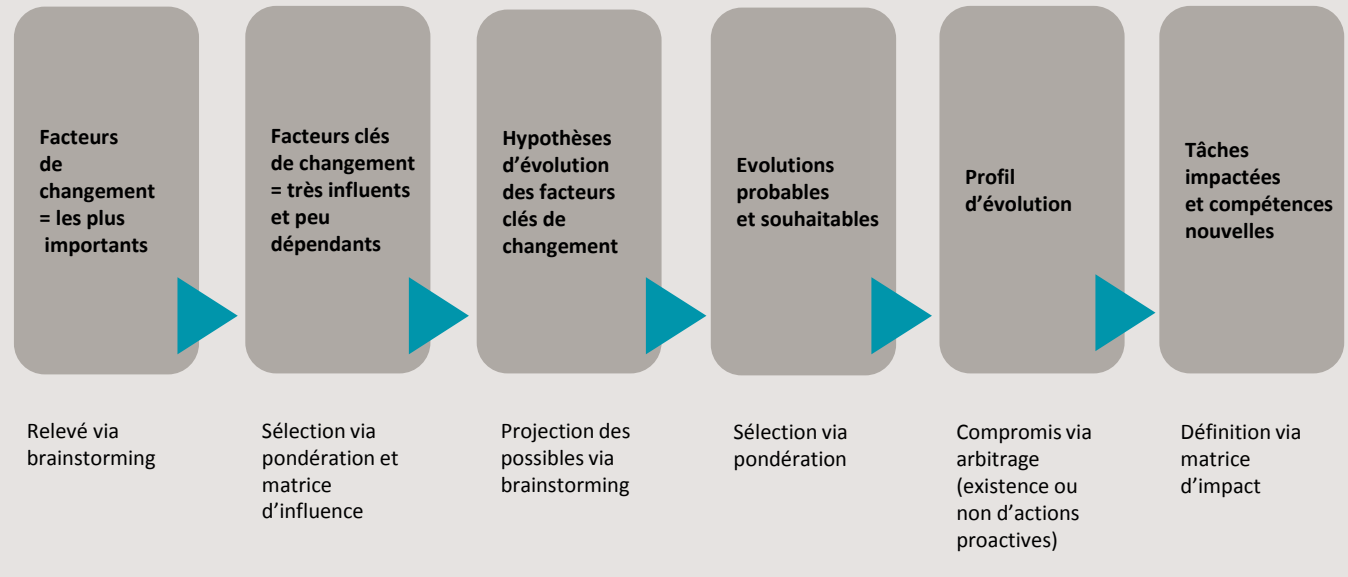
Administre et assure le fonctionnement et l'exploitation des systèmes de bases de données d'une organisation. Veille à la cohérence, à l'accessibilité, à la sécurité et à la protection des informations.

Principales responsabilités :

- Suivre la configuration et l'architecture des DBs (opérationnelles, entrepôts de données, flux/stocks, BI...) ;
- Gérer les procédures d'exploitation, d'utilisation et de sécurité des DBs ;
- Conseiller et assister les équipes de développement, de production informatique ou d'utilisateurs ;

ETAPES D'ANTICIPATION

Déroulement



- Analyser les performances, améliorer qualité, sécurité, productivité ; diagnostiquer et corriger les dysfonctionnements ;
- (Open data) Mettre à disposition des données publiques dans des formats adaptés.

Data scientist (Scientifique des données)

Extrait des connaissances utiles à la prise de décisions à partir de masses de données, à l'aide de méthodes au carrefour de différentes disciplines.

Principales responsabilités :

- Comprendre le métier, le domaine concerné, poser correctement la question initiale, formaliser le problème, définir un plan initial ;
- Concevoir des schémas d'analyse généraux, des modèles d'analyse prédictifs ;

- Collecter les données dans une forme "exploitable" ;
- Créer des algorithmes d'analyse, de *machine learning*... ;
- Générer des performances prédictives ;
- Rendre les résultats de prédiction exploitables et accessibles ;
- Spécificités suivants types de données et de domaines.

Datacenter Manager (Directeur de centre de données)

Conçoit et installe des infrastructures de centres de données. Gère le fonctionnement de centres de données.

Principales responsabilités :

- Assurer la maîtrise d'ouvrage d'une architecture de *data-center*

- Anticiper les défis des évolutions : des systèmes, des performances, du stockage... ;
- Assurer la protection/sécurité des données, l'intégrité de la connectivité ;
- Préserver les performances de l'expérience utilisateur ;
- Gérer les questions de personnels (pénuries de talents, formations,...) ;
- Assurer un contrôle énergétique efficace ;
- Maîtriser l'augmentation des coûts.

Cette proposition de point de départ a fait l'objet d'un relatif consensus parmi les experts, avec toutefois quelques questions ou nuances.

La fonction de CDO étant nouvelle, elle recouvre certains des aspects les plus stratégiques qui peuvent aujourd'hui être assumés par un *data manager*.

La protection des données personnelles est une responsabilité centrale qui va d'ailleurs devenir une obligation sous l'impulsion européenne, avec la désignation d'un profil spécifique de *Data Protection Officer (DPO)*.

Le *data manager* a aussi une responsabilité éthique et environnementale (cf. le concept de *Green IT*, se préoccupant d'économie des ressources et en particulier de l'énergie).

Le profil de responsabilités du *data manager* est fort large et devrait sans doute être découpé en sous-profils, là où la taille de l'entreprise le permet.

Le terme de *data scientist* peut désigner, d'une part, le chercheur qui développe de nouveaux outils statistiques, de nouveaux algorithmes de traitement, et, d'autre part, l'analyste qui paramètre et utilise des outils existants et en interprète et présente les résultats.

La conception et l'architecture d'un data center peuvent être distinguées de son exploitation. Parmi les enjeux : le contrôle climatique et l'optimisation énergétique, la sécurité physique et électrique...

Potentiel d'activités et d'emploi

*La communication autour du concept de Big data est effervescente et touche tous les médias et tous les publics. C'est aussi un concept large qui "recouvre un grand nombre de tendances qui tiennent tant au volume considérable des données en jeu qu'à leur finesse et à la profondeur de leur traitement. L'exploitation des Big data aura deux conséquences majeures. D'une part, elle amplifiera la personnalisation des services aux consommateurs, notamment dans le cadre du marketing ciblé.[...] D'autre part, l'exploitation de ces mégadonnées aura d'énormes répercussions dans le domaine scientifique et apportera des réponses à des questions fondamentales sur l'être humain et sa place dans la société."*⁷,

L'augmentation des capacités de stockage de données ainsi que celle des moyens d'analyse, d'extraction d'information de ces quantités de données indiquent un potentiel de développement nouveau ou renouvelé. Encore faut-il bien sûr que ces nouvelles capacités produisent des résultats utiles, économiquement et/ou socialement valorisables.

Trois dimensions-clés : Collecte et stockage – Traitement et analyse – Utilité, valeur et valorisation.

Moyennant quoi ce secteur aurait un potentiel de développement considérable, avec par exemple un marché mondial des mégadonnées estimé à 100 milliards de dollars en 2016, en particulier dans le marché des logiciels. Selon le cabinet IDC, le marché des logiciels, matériels et services pour le *big data* est promis à un fort développement en France, où il pourrait bondir de 285 millions d'euros en 2014 à 652 millions en 2018.

Ce boom réclamerait également des besoins en compétences à la mesure (McKinsey prédit un déficit de 140.000 à 190.000 spécialistes de l'analyse des données aux USA d'ici 2018). Selon Gartner, 27 % des entreprises dans le monde auront un directeur des données (*Chief Data Officer*) en 2017.

Le potentiel de développement du secteur TIC au niveau wallon est important : en 2014, seulement 11 % de PME disposaient d'un progiciel de gestion intégré (ERP) et 33 % d'un site web. Cloud, *Big data*, Sécurité, Mobilité, Objets connectés, sont les priorités d'investissement et de développement stratégiques proposées par le secteur TIC au gouvernement wallon pour 2014-2019.

Le rapport que le *Conseil du Numérique* vient de remettre au Ministre de l'Economie, de l'Industrie, de l'Innovation et du Numérique, Jean-Claude Marcourt, met en évidence les enjeux d'un plan du numérique pour la Wallonie, des objectifs stratégiques et des axes de développement.

L'ancrage du secteur numérique wallon proprement dit dans un environnement intégré et international est un enjeu majeur, ainsi que le déploiement d'infrastructures numériques performantes et sûres, soulignant l'importance des "métiers cœurs du numérique".

Mais l'économie du numérique est aussi, sinon surtout, la transformation numérique des entreprises, mouvement transversal qui concerne tous les secteurs de l'économie, en cours de transformation plus ou moins rapide.

En termes de besoins de compétences, qui est notre angle de vue principal dans le cadre de cette étude, la Wallonie, caractérisée par un tissu dense de PME et de TPE, doit faire face à deux défis complémentaires :

- d'une part, soutenir la création et la croissance des entreprises dans le secteur numérique avec des professionnels hypercompétents ;
- d'autre part, développer les compétences d'appropriation des outils nécessaires à la transition numérique, un *empowerment* numérique de profils transverses concernant toutes les organisations et tous les secteurs d'activité.

7- Steven Van Belleghem, DATA la matière première du XXI siècle, *BNQ Quarterly*, <http://static.tijd.be/connect/bnk/1412-BNQ4.pdf>.

1. LE RECENSEMENT DES FACTEURS DE CHANGEMENT LES PLUS IMPORTANTS

La détermination des facteurs clés de l'évolution s'effectue, selon la méthodologie *Abilitic2Perform*, en deux étapes : le recensement des facteurs de changement puis la sélection des plus importants.

L'objectif de la première étape est d'établir une liste la plus exhaustive possible, de facteurs de changement. Ces facteurs correspondent soit à des variables, qui avaient, ont et auront encore de l'influence sur le métier demain, soit encore à des variables qui n'ont pas d'effet en 2014, mais qui en auront demain. Ces facteurs-clés sont recensés lors d'un brainstorming durant lequel les experts donnent des éléments de réponse à la question : « *Quels seront dans un horizon de 3 à 5 ans les facteurs qui détermineront / influenceront la filière data et ses métiers ?* »

Au total, 39 facteurs ont été listés. Afin de poursuivre la démarche sur un nombre plus restreint, et sur les facteurs les plus importants, il a été demandé aux experts de procéder à un vote pondéré selon les modalités de la méthode *Abilitic2Perform*.

Après consolidation et traitement des votes, en retenant notamment les éléments ayant reçus le plus de points et le plus de suffrages, 20 facteurs déterminants ont pu être identifiés, par ordre décroissant d'importance :

1.	Développement et établissement de l'Internet des objets
2.	Perception des data comme ressources valorisables
3.	Développement dans les entreprises d'ERP/CRM/robotisation... qui ouvre à la prise en compte de la réflexion data
4.	Accessibilité technologique des outils du <i>big data</i>
5.	Ajout de service / d'intelligence sur un produit
6.	Maturation des technologies informatiques du <i>big data</i>
7.	Emergence de standards (plus d'interopérabilité)
8.	Rapprochement de l'informatique industrielle et de l'informatique de gestion
9.	Dans les PME, difficulté d'engager tous les profils nécessaires (ou de trouver le "mouton à cinq pattes")
10.	Valorisation des formations mathématico-scientifiques dans des métiers du data (nouveaux débouchés)
11.	Comportement de l'utilisateur en demande d'individualisation et d'immédiateté
12.	Prescrits légaux en matière de données personnelles, dont les questions d'archivage
13.	Besoin de protection et de sécurisation des données
14.	Diversification des types de données (textes, images, vidéos, sons,...)
15.	Capacité d'extraction de valeur des données
16.	Boom du <i>big data</i>
17.	Individualisation du service
18.	Evolution vers politiques et pratiques sécuritaires (p/r vie privée, droits et libertés)
19.	Obligation / impulsion d'ouvrir les données (open data)
20.	Besoin et manque de personnel hyper et multi compétent (en sécurité, en DBA, etc.)

2. LA SÉLECTION DES FACTEURS LES PLUS INFLUENTS⁸

Après avoir choisi les 20 facteurs les plus importants, il a été demandé aux experts de se prononcer sur l'impact qu'a chacun de ces facteurs sur les autres (analyse structurelle). Les experts ont rempli une matrice en notant l'influence des facteurs en lignes sur ceux en colonnes. Chaque facteur se voit ainsi attribuer une note de dépendance et d'influence. La sélection des facteurs dominants a été réalisée sur base de trois critères :

- D'abord les facteurs simultanément très influents et peu dépendants
- Ensuite les facteurs les moins dépendants et à influence moyenne.
- Ensuite les facteurs les plus influents et à dépendance moyenne

On a finalement retenu les douze facteurs les plus influents :

1.	Accessibilité technologique des outils du big data
2.	Maturation des technologies informatiques du big data
3.	Emergence de standards (plus d'interopérabilité)
4.	Rapprochement de l'informatique industrielle et de l'informatique de gestion
5.	Obligation / impulsion d'ouvrir les données (open data)
6.	Développement et établissement de l'Internet des objets
7.	Comportement de l'utilisateur en demande d'individualisation et d'immédiateté
8.	Diversification des types de données (textes, images, vidéos, sons,...)
9.	Développement dans les entreprises d'ERP/CRM/robotisation... qui ouvre à la prise en compte de la réflexion data
10.	Perception des data comme ressources valorisables
11.	Evolution de politiques de protection et de sécurisation des données
12.	Ajout de service / d'intelligence sur un produit

4. LES ÉVOLUTIONS PROBABLES ET SOUHAITABLES

Une fois que les 12 facteurs les plus influents ont été sélectionnés, il s'agit de préciser leur évolution. Pour ce faire, lors du second atelier, il a été demandé aux experts, pour chaque facteur, de caractériser la situation actuelle et la situation future, telle qu'ils la pressentaient, à l'horizon 2019.

Entre les 2^{ème} et 3^{ème} ateliers, animateur et back officer ont synthétisé tous ces éléments de conjecture en formulant,

relativement à chaque facteur, plusieurs scénarios d'évolution possibles.

Ces scénarios ont ensuite été soumis au vote des experts qui étaient invités à exprimer, d'une part, une estimation du caractère probable du scénario, d'autre part, une appréciation de son caractère souhaitable.

Après avoir compilé les résultats des différents experts, on a retenu pour la suite du travail, soit le scénario le plus probable (sur fond bleu dans l'illustration ci-dessous), soit le plus souhaitable (sur fond rouge). Dans le tableau ci-dessous, le scénario retenu apparaît en **gras**.

5. LE PROFIL D'ÉVOLUTION

L'étape suivante pour la rédaction du profil d'évolution est de procéder à un arbitrage entre le scénario probable et le souhaitable. Le scénario souhaitable sera maintenu s'il est possible de mettre en œuvre des actions permettant de l'atteindre. Dans le cas inverse, ce sera le scénario probable qui sera choisi.

Les scénarios retenus sont ceux soulignés en **gras**.

Face à ces scénarios d'évolution, il a été demandé aux experts de proposer des actions à mener afin de se préparer au changement (face aux scénarios probables) ou d'en faciliter l'émergence (face aux scénarios souhaitables).

La liste des actions à mener afin de préparer ou provoquer le changement est reprise ci-dessous en vis-à-vis de chacun des scénarios choisis.

8- Réalisée à distance par courrier électronique.

Facteurs de changement	HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DES VARIABLES CLÉS À L'HORIZON 2020			
	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D
Accessibilité technologique des outils du big data	En 2019, les conditions d'accessibilité aux outils du <i>big data</i> n'ont quasiment pas changé et restent un frein au développement de la filière globale : une offre dispersée et non coordonnée, non standardisée, balbutiante.	En 2019, l'usage d'outils de gestion de bases de données distribuées permet la mise en œuvre de projets de collecte et de stockage de données dans des grandes entreprises de grande distribution. Cela reste cependant cantonné à certains outils "emblématiques" (comme Hadoop). L'offre technologique n'est pas arrivée à maturité.	(Probable) En 2019, le succès d'outils open source a fait émerger quelques standards qui rendent des outils accessibles et plus simples à l'usage. Ils sont souvent proposés sous forme de "services spécialisés".	(Souhaitable) En 2019, L'offre technologique s'est développée et des outils automatiques, flexibles, multiplateformes sont disponibles. Quelques grandes industries intègrent dans leur <i>business plan</i> des projets d'exploitation de <i>big data</i> en s'appuyant sur des outils de stockage et quelques applications d'analyse personnalisées. Des projets de R&D plus spécifiques et pointus se développent dans de nombreux secteurs.
Maturation des technologies informatiques du big data	En 2019, la technologie informatique du <i>big data</i> est encore balbutiante. Elle se caractérise par une pluralité d'initiatives en tous genres et par le <i>revamping</i> d'anciens outils. Le <i>big data</i> est encore considéré comme une matière nouvelle. Cela reste le privilège des grandes sociétés actives dans le domaine avec surtout des exploitations marketing basées sur le cloud.	En 2019, les technologies du <i>big data</i> connaissent une croissance légère et régulière. Le <i>big data</i> n'est plus considéré comme une matière nouvelle, mais une pluralité de technologies coexistent, l'interopérabilité continue de constituer un enjeu. Cela permet cependant une offre un peu moins confidentielle de services TIC pour la constitution de clusters ambitieux de données.	(Probable) En 2019, les technologies du <i>big data</i> sont stables, adaptées aux besoins et reposent sur une interopérabilité entre les différents outils. Les bases de mégadonnées se multiplient.	(Souhaitable) En 2019, les technologies du <i>big data</i> sont matures et permettent un développement exponentiel de la filière. De nombreux services commercialisent une activité "data".
Emergence de standards (plus d'interopérabilité)	En 2019, le développement des technologies reste cloisonné et de nouveaux standards ont du mal à émerger. Les anciens standards (SQL...) restent dominants.	En 2019, des standards émergent dans certains secteurs particuliers, pour des types de données ou d'usages spécifiques. Des formats (sémantiques) de données émergent par domaine.	(Probable) En 2019, quelques grands opérateurs du <i>data</i> font émerger des passerelles entre standards. L'exploitation quasi généralisée de solutions <i>open source</i> accélère cette évolution.	(Souhaitable) En 2019, des standards ont émergé (et des passerelles entre eux) qui mènent à une structuration accélérée de la filière et à une interopérabilité opérationnelle.
Rapprochement de l'informatique industrielle et de l'informatique de gestion	En 2019, l'informatique industrielle et l'informatique de gestion restent cloisonnées.	En 2019, le rapprochement entre les informatiques industrielle et de gestion se concentre sur des portions du cycle de production et essentiellement dans des grandes entreprises.	(Probable) En 2019, les outils de l'informatique de gestion "se diffusent" dans l'ensemble du cycle industriel (évolution numérique des métiers). Des formations de niche à haute valeur ajoutée voient le jour.	(Souhaitable) En 2019, dans l'entreprise 4.0, informatique de gestion et informatique industrielle sont intégrées. Le marché de l'emploi est en demande de personnes avec des connaissances dans les domaines des "données", des "métiers" et de la "production".

Note de lecture : les scénarios sur fond bleu sont ceux ayant obtenu le score le plus élevé quant au caractère probable, tandis que ceux sur fond orange sont ceux ayant obtenus le score le plus élevé quant à leur caractère souhaitable. En gras, le scénario retenu pour la suite du travail.

Facteurs de changement	HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DES VARIABLES CLÉS À L'HORIZON 2020			
	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D
Obligation / impulsion d'ouvrir les données (open data)	En 2019, l'ouverture des données n'a pas lieu en Wallonie par manque d'impulsion politique et de maturité des systèmes de données. Les discours restent stériles. La Wallonie est à la traîne par rapport aux autres pays d'Europe.	(Probable) En 2019, des initiatives dispersées et limitées ouvrent l'accès à des bases de données proches de l'accessibilité, mais les investissements nécessaires restent très faibles.	En 2019, notamment sous les impulsions européennes (Horizon 2020), l'ouverture des données publiques commence à se répandre. Toutefois, certains "propriétaires de données" sont encore récalcitrants. De plus, l'ouverture des données nécessite des connaissances techniques et "métier" difficiles à trouver sur le marché.	(Souhaitable) En 2019, l'ouverture des données est stimulée par la stratégie européenne (Horizon 2020) et les politiques régionales. Les flux dérivés font l'objet d'exploitation. Les données publiques sont utilisées pour compléter les données "privées", permettant d'obtenir de meilleurs résultats.
Développement et établissement de l'Internet des objets	En 2019, les objets connectés sont encore peu répandus et se limitent aux applications industrielles et militaires. Les objets connectés le sont en "îlots" partageant les mêmes formats de communication..	En 2019, les débouchés industriels sont nombreux pour les objets connectés qui se multiplient, mais restent cantonnés dans cette seule sphère. La concurrence ralentit l'émergence de standards. Le sens et la valeur des milliards de données récoltables et récoltées sont encore peu clairs.	(Probable) En 2019, la technologie des objets connectés concerne de plus en plus les particuliers (voiture, énergie, domotique, santé...) et certains secteurs industriels (logistique, automobile,...). Les objets connectés deviennent ainsi de plus en plus nombreux, générant une quantité importante de données.	(Souhaitable) En 2019, les objets connectés sont répandus tant au niveau industriel que privé. De grandes quantités de données sont produites. Leur gestion et leur exploitation sont le plus souvent maîtrisés. Leur protection et leur sécurité restent des enjeux croissants.
Comportement de l'utilisateur en demande d'individualisation et d'immédiateté	(Probable) En 2019, le modèle dominant est l'individualisation des données. L'utilisateur en est demandeur sans toutefois être conscient ou sans pouvoir contrôler ces données. Le besoin d'immédiateté limite l'esprit critique sur la nécessité ou la pertinence des données.	En 2019, la demande d'individualisation de la part de l'utilisateur est un soutien déterminant du développement du <i>Big data</i> . Toutefois, cette individualisation est réalisée de manière plus transparente et plus contrôlée avec par ex. davantage de modèles "à la carte".	En 2019, les services apportés par l'exploitation des mégadonnées est vécue par la majorité des utilisateurs comme synonyme d'amélioration de confort, de qualité de vie, de satisfaction, voire de bonheur.	(Souhaitable) En 2019, les préoccupations liées à la protection de la vie privée tendent à réduire l'exploitation de la collecte de données individuelles, le particulier ayant à cœur une protection accrue de sa sphère privée?
Diversification des types de données (textes, images, vidéos, sons,...)	(Probable) En 2019, à côté des données structurées classiques, on stocke beaucoup de données non structurées texte et images, mais l'analyse et l'extraction d'info reste réservées aux données simples numérisables.	En 2019, certains secteurs développent des produits et services originaux sur base de types de données spécifiques.	(Souhaitable) En 2019, des percées significatives ont eu lieu dans l'intégration et l'exploitation de données de différents types (IA). Des standards de diffusion se développent.	En 2019, les investissements dans des technologies d'exploitation multi-techno se sont multipliés et les nouveautés se multiplient. Les limites des infrastructures et les tarifs de transport de données introduisent cependant des freins à ces développements.

Note de lecture : les scénarios sur fond bleu sont ceux ayant obtenu le score le plus élevé quant au caractère probable, tandis que ceux sur fond orange sont ceux ayant obtenus le score le plus élevé quant à leur caractère souhaitable. En gras, le scénario retenu pour la suite du travail.

Facteurs de changement	HYPOTHÈSES D'ÉVOLUTION DES VARIABLES CLÉS À L'HORIZON 2020			
	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario D
Développement dans les entreprises d'ERP/CRM/robotisation... qui ouvre à la prise en compte de la réflexion data	En 2019, la transition numérique reste une montagne à gravir pour la majorité des PME et elle ne progresse que très lentement. Elle reste le privilège des grandes sociétés actives avec surtout des exploitations marketing basées sur le cloud.	(Probable) En 2019, la numérisation des métiers et de l'activité industrielle progresse, les ROI stimulent l'évolution numérique et l'intégration des systèmes d'information. Mais les PME restent fort démunies face aux défis des évolutions qui paraissent nécessaires.	En 2019, la pression des marchés, la diversification des offres de service, les incitants et les stimulants politiques placent les données au cœur de la réflexion stratégique de toutes les entreprises.	(Souhaitable) En 2019, les grandes entreprises et la majorité des PME ont pris conscience de la valeur des données détenues dans leur S.I., qui trouvent une place explicite dans le management.
Perception des data comme ressources valorisables	En 2019, les perceptions n'ont pas beaucoup changé, et les réticences au développement du management des données demeurent. Les discours et les incitants n'intéressent que les déjà convaincus.	(Probable) En 2019, les politiques d'information et d'incitation soutiennent une progression lente, mais régulière de la prise de conscience de la valeur des données. La qualité des données est un enjeu majeur dans cette optique, pour renforcer le mouvement.	En 2019, des produits et services ciblés sur la valorisation et l'exploitation des données se sont progressivement développés à destination de l'ensemble des PME dans tous les secteurs. La collecte et l'analyse des données au sein des entreprises est plus systématique.	(Souhaitable) En 2019, le <i>data management</i> fait partie du <i>business plan</i> de 50 % des PME. Les données constituent un "patrimoine" qu'il faut gérer, négocier, développer. Cette perception est étendue aux secteurs industriels.
Evolution de politiques de protection et de sécurisation des données	En 2019, malgré des incidents largement médiatisés, l'attention se relâche à chaque fois et les données demeurent peu protégées, les règles sont floues. L'utilisateur lambda reste peu conscientisé, les PME restent vulnérables. Peu de réglementation en évolution lente.	(Probable) En 2019, des accidents très médiatisés ont provoqué une prise de conscience des risques, y compris économiques. Mais les utilisateurs se sentent démunis et il y a peu de changement, voire encore moins de protection.	(Souhaitable) En 2019, la définition de cadres de protection applicables est en train de se faire, notamment sous l'impulsion européenne. Plus de transparence conscientise l'utilisateur qui veut/peut valoriser ses données. Contextes d'utilisation des données, gestion des accès, etc. : autant de dimensions qui doivent se clarifier.	En 2019, des réglementations fortes sont sorties, qui ont force de loi et doivent être prises en compte. Protection et sécurité des données ont pris toute leur place dans le <i>data management</i> . Cela se traduit par un fort besoin de compétences "droit" et "techniques données".
Ajout de service / d'intelligence sur un produit	Au cœur du <i>Big data</i> . En 2019, la tendance pour les nouveaux produits et usages se confirme, particulièrement pour les produits "connectés".	Au cœur du <i>Big data</i> . En 2019, la recherche commence à se développer, des start-up se lancent sur des produits et services innovants. L'e-commerce est le terrain de cette exploitation.	(Probable) Au cœur du Big data. En 2019, l'offre de gestion à distance (maintenance, services annexes,...) se développe, intégrée aux produits. Les secteurs technologiques sont bien sûr les premiers concernés.	(Souhaitable) Au cœur du <i>Big data</i> . En 2019, le " <i>connected / data driven by design</i> " est rentré dans les processus de conception et de fabrication. On ne conçoit plus qu'un produit ne soit pas "connecté". C'est un axe d'innovation, opportunité pour les PME et leur emploi, mais qui nécessite des compétences nouvelles et spécifiques.

Note de lecture : les scénarios sur fond bleu sont ceux ayant obtenu le score le plus élevé quant au caractère probable, tandis que ceux sur fond orange sont ceux ayant obtenus le score le plus élevé quant à leur caractère souhaitable. En gras, le scénario retenu pour la suite du travail.

PROFIL D'ÉVOLUTION

Facteurs de changement	Scénario retenu	Type de scénario	Actions	Acteurs
Accessibilité technologique des outils du <i>big data</i>	En 2019, le succès d'outils open source a fait émerger quelques standards qui rendent des outils accessibles et plus simples à l'usage. Ils sont souvent proposés sous forme de "services spécialisés".	Probable	<p>Développer la transversalité pour fédérer les ressources existantes, les projets de développement.</p> <p>Consolider et s'appuyer sur un cadre politique incitant (en particulier l'axe 5 du Plan Marshall 4.0).</p>	<p>Responsables gouvernementaux en charge des différents aspects de l'économie numérique.</p> <p>Acteurs de la transition numérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conseil wallon du numérique, Agence du Numérique, Cluster TIC, pôles de compétitivité, Plateforme ICT et autres groupements... ■ Centres de recherche (Cenaero, CE-TIC,...).
Maturation des technologies informatiques du <i>big data</i>	En 2019, les technologies du <i>big data</i> sont stables, adaptées aux besoins et reposent sur une interopérabilité entre les différents outils. Les bases de mégadonnées se multiplient.	Probable	<p>Maintenir une offre et des processus de formation au plus près des évolutions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ approche modulaire ■ bonne granularité ■ faire reconnaître les compétences ■ nommer les profils, les compétences ■ compléter et actualiser des compétence <p>davantage que créer de nouveaux parcours de formation.</p>	Opérateurs de formation TIC.
Emergence de standards (plus d'interopérabilité)	En 2019, quelques grands opérateurs du <i>data</i> font émerger des passerelles entre standards. L'exploitation quasi généralisée de solutions <i>open source</i> accélère cette évolution.	Probable	<p>davantage que créer de nouveaux parcours de formation.</p>	Opérateurs de formation TIC.
Rapprochement de l'informatique industrielle et de l'informatique de gestion	En 2019, les outils de l'informatique de gestion "se diffusent" dans l'ensemble du cycle industriel (évolution numérique des métiers). Des formations de niche à haute valeur ajoutée voient le jour.	Probable	Enrichir les formations qui mènent aux métiers industriels avec les approches de la transition numérique.	Toutes les filières de formation TIC.

PROFIL D'EVOLUTION

Facteurs de changement	Scénario retenu	Type de scénario	Actions	Acteurs
<p>Obligation / impulsion d'ouvrir les données (<i>open data</i>)</p>	<p>En 2019, des initiatives dispersées et limitées ouvrent l'accès à des bases de données proches de l'accessibilité, mais les investissements nécessaires restent très faibles.</p>	<p>Probable</p>	<p>Développer les formations sur des processus d'"ouverture" des données :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ techniques (comment "ouvrir" les données, quelles balises, comment mutualiser...), ■ juridiques (le droit du <i>big data</i>, de l'Internet des objets, des données ouvertes...) <p>Impulsions pour la création de "fonds de données", pour la collecte des données, pour la qualité des données.</p> <p>Développer l'exploitabilité des données publiques, la distinction entre données personnelles et données d'activités (formations ?).</p> <p>Revoir l'ingénierie de traitement des données, la structuration des données dans une optique d'ouverture.</p> <p>Définir un cadre au niveau "gouvernance IT".</p> <p>Lutter contre les résistances institutionnelles et l'état de non-préparation IT.</p> <p>Promouvoir la disponibilité des organismes et des entreprises à <i>l'open data</i>.</p> <p>Lever les obstacles législatifs. Transposer les dispositions des plans d'action européens.</p>	<p>Opérateurs de formation TIC.</p> <p>Spécialistes du droit de la transition numérique.</p> <p>Détenteurs/responsables des bases de données "à ouvrir" (pouvoirs publics, administrations...).</p> <p>Responsables gouvernementaux en charge des différentes dimensions de la transition numérique.</p> <p>Réseaux d'acteurs de la transition numérique.</p> <p>Spécialistes de l'ingénierie des bases de données.</p>
<p>Développement et établissement de l'Internet des objets</p>	<p>En 2019, la technologie des objets connectés concerne de plus en plus les particuliers (voiture, énergie, domotique, santé...) et certains secteurs industriels (logistique, automobile,...). Les objets connectés deviennent ainsi de plus en plus nombreux, générant une quantité importante de données, dont l'exploitation, la valorisation ou encore la sécurité sont difficiles à gérer.</p>	<p>Probable</p>	<p>Relever le défi du soutien du développement des "objets connectés", soutenir l'émergence de startups.</p> <p>Développement d'ateliers mutualisés, de pôles, de consortiums, de mutualisation des moyens...pour des "bonnes pratiques wallonnes" partagées.</p> <p>Participation collective à projets européens. Soutien à la R&D, au <i>proof of concept</i> (POC). Valorisation des résultats, fertilisation croisée.</p>	<p>Tous les acteurs de la transition numérique en Wallonie.</p>

PROFIL D'ÉVOLUTION

Facteurs de changement	Scénario retenu	Type de scénario	Actions	Acteurs
Comportement de l'utilisateur en demande d'individualisation et d'immédiateté	En 2019, le modèle dominant est l'individualisation des données. L'utilisateur en est demandeur sans toutefois être conscient ou sans pouvoir contrôler ces données. Le besoin d'immédiateté limite l'esprit critique sur la nécessité ou la pertinence des données.	Probable	Actions de sensibilisation des utilisateurs sur les enjeux économiques et sociétaux des "marchés" de production et d'échange de données personnelles, sur ceux de la valorisation des données personnelles.	Programmes gouvernementaux (Marshall 4.0) Parents. Espaces publics numériques. Enseignants, Cibles : parents, consommateurs, seniors, enseignants, journalistes, associations... Cibles spécifiques professionnelles : ex. agents de gardiennage (traçage), entreprises (chartes de confidentialité)...
Diversification des types de données (textes, images, vidéos, sons,...)	En 2019, des percées significatives ont eu lieu dans l'intégration et l'exploitation de données de différents types (IA). Des standards de diffusion se développent.	Souhaitable	Dans le cadre multimédia, intégrer la gestion de fonctionnalités "métadonnées" dans les formations (intérêt e-commerce, marketing).	Opérateurs de formation.
Développement dans les entreprises de l'usage de ERP/CRM/robotisation... qui ouvre à la prise en compte de la réflexion data.	En 2019, la numérisation des métiers et de l'activité industrielle progresse, les ROI stimulent l'évolution numérique et l'intégration des systèmes d'information. Mais les PME restent fort démunies face aux défis des évolutions qui paraissent nécessaires.	Probable	Accompagner les filières en demande (conscientes de la valeur ou en obligation). Intégration de la dimension data management dans les formations. Dimension data à intégrer dans les formations web design, web developer, business analyst , marketing, mais aussi de la production, de la logistique, car la demande ne viendra pas que de la couche TIC, surtout dans les PME	Tous les acteurs, publics et privés du conseil TIC aux entreprises. Les opérateurs de formation TIC mais aussi ceux des secteurs utilisateurs.
Perception des data comme ressources valorisables	En 2019, les politiques d'information et d'incitation soutiennent une progression lente, mais régulière de la prise de conscience de la valeur des données. La <u>qualité</u> des données est un enjeu majeur dans cette optique, pour renforcer le mouvement.	Probable	Sensibilisation des managers de PME sur la valeur des données, sur l'utilité de la collecte de données d'abord. Développement de compétences spécifiquement "data", cette dimension devenant une fonction critique. Généraliser cette préoccupation dans les réseaux de consultance TIC Développer des formations de data manager (trouver une dénomination parlante pour les PME) davantage responsable de cette fonction critique, de cette dimension stratégique des données dans l'organisation.	Tous les acteurs, publics et privés du conseil TIC aux entreprises. En particulier, le réseau des consultants RENTIC. Les opérateurs des formations à l'architecture, à la gestion, à l'exploitation des bases de données.

PROFIL D'EVOLUTION				
Facteurs de changement	Scénario retenu	Type de scénario	Actions	Acteurs
Evolution de politiques de protection et de sécurisation des données	En 2019, des accidents très médiatisés ont provoqué une prise de conscience des risques, y compris économiques. Mais les utilisateurs se sentent démunis et il y a peu de changement, voire encore moins de protection.	Probable	Sensibilisation des décideurs politiques locaux quant à leurs responsabilités (par ex. dans le cadre des "smart cities"). Avoir une vraie politique régionale cohérente, sans "saupoudrage".	Décideurs politiques régionaux.
Ajout de service / d'intelligence sur un produit	Au cœur du <i>Big data</i> . En 2019, l'offre de gestion à distance (maintenance, services annexes,...) se développe, intégrée aux produits. Les secteurs technologiques sont bien sûr les premiers concernés.	Probable	Maintenir une offre et des processus de formation au plus près des évolutions : <ul style="list-style-type: none"> ■ approche modulaire ■ bonne granularité ■ faire reconnaître les compétences ■ nommer les profils, les compétences ■ compléter et actualiser des compétence davantage que créer de nouveaux parcours de formation.	Opérateurs de formation TIC.

6. TÂCHES IMPACTÉES ET COMPÉTENCES CRUCIALES

A ce stade de la démarche, les scénarios d'évolution de la "filiale data" ont été confrontés aux principales activités/responsabilités identifiées pour chacun des quatre métiers ciblés au sein de la filière data.

On a demandé aux experts quelles activités seraient/seront les plus cruciales pour la maîtrise de chacun des scénarios d'évolution retenus à l'horizon 2019.⁹

De l'analyse globale des réponses récoltées ressortent les constats suivants :

Les scénarios d'évolution liés aux facteurs « Développement de l'Internet des objets » et son corollaire « Ajout de service/d'intelligence sur les produits » sont ceux qui ont le plus d'impact sur l'ensemble de la filière.

Les activités les plus cruciales sont, d'une part, « l'appréciation de la valeur potentielle des données » et « la définition d'une stratégie data d'entreprise cohérente » par le responsable des données (CDO), d'autre part, « la gestion efficace des procédures de collecte, d'exploitation, de protection et de sécurité des données » (DM).

Les compétences clés à l'avenir concernent « la valeur », « la sécurité et la protection », « les méthodes d'analyse » des données.

Par rapport à la dizaine d'activités les plus cruciales pour les évolutions à venir, il a été demandé aux experts de lister les compétences nécessaires à l'exercice de celles-ci. Les compétences ainsi identifiées ne constituent pas un profil de compétences complet pour chaque métier, mais seulement les plus importantes pour répondre aux défis des évolutions identifiées. Ces activités clés sont reprises ci-dessous avec les principales compétences citées par les experts.

9- En considérant chaque scénario, ils devaient attribuer une note d'importance (entre 0 et 4) relative à une trentaine d'activités répertoriées.

Activités clés	Compétences (savoirs, savoir-faire, savoir être)	Activités clés	Compétences (savoirs, savoir-faire, savoir être)
1. Définir une stratégie « data » d'entreprise (CDO)	<ul style="list-style-type: none"> ■ compétences de management au niveau de directeur général ■ bonne capacité de veille, curiosité ■ capacité d'articuler 4 piliers de compétences (informatique, métier, analytique, stratégique) ■ savoir communiquer et faire communiquer au carrefour des différents acteurs (diplomatie, argumentation, présentation, "pédagogie") ■ connaissance des processus métier et des flux de données relatifs ■ connaissance et souci du cadre juridique des activités "données" ■ capacité de piloter l'externalisation opérationnelle des données ■ vision d'une stratégie des données ■ capacité de définir les règles de gouvernance des données, de gestion du cycle de vie des données ■ compréhension des modèles informatiques sous-jacents ■ capacité de mettre en place et de faire respecter un cadre de bonnes pratiques ■ capacité de définir une politique de qualité et de la faire appliquer 	6. Comprendre le métier, le domaine concerné, poser correctement la question initiale, formaliser le problème, définir un plan initial (DS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ connaissance pointue du métier, des données du métier, disponibles et accessibles ■ créativité, capacité d'invention de nouvelles approches, de nouveaux outils ■ maîtriser les méthodes (mathématiques, statistiques, informatiques) d'exploitation des données ■ conception de design expérimental, modélisation ■ évaluation des coûts / bénéfices ■ évaluation des données discriminantes ■ capacités de communication
2. Apprécier la valeur potentielle des données (CDO)	<ul style="list-style-type: none"> ■ capacités d'anticipation, de créativité ■ capacités de veille méthodologique ■ maîtrise des méthodes de valorisation des données (valeur marchande, valeur psychologique, valeur de reconstruction, valeur d'usage, valeur d'utilité, criticité) ■ capacité d'identifier, de combiner, d'enrichir des données ■ connaissance et veille juridique (données personnelles, propriété de la donnée) ■ connaissance des cycles de vie des données 	7. Concevoir des schémas d'analyse généraux, des modèles d'analyse prédictifs (algorithme, machine learning,...). (DS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ maîtrise des méthodes statistiques et mathématiques de traitement et d'analyse de données ■ compétences spécifiques de développement informatique (méthodes de traitement informatique de flux, d'analyse de données non structurées, de <i>machine learning</i>, de traitement d'images,...) ■ veille méthodologique et technologique ■ esprit (auto)critique, autoformation
3. Gérer les procédures de collecte, d'exploitation, d'utilisation, de protection (privacy, confidentialité) et de sécurité des DBs (DM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ attitude forte de préoccupation et d'investissement dans la sécurisation des données ■ connaissance des techniques de validation et de gestion de la qualité, de la cohérence, de l'actualité/actualisation des données (avec augmentation des interconnexions) ■ maîtrise des méthodes d'évaluation / acceptation / gestion des risques ■ application des méthodes de <i>rating</i> de la qualité de la donnée ■ prévention de la perte, de l'altération de données ■ application méthodologies de tests ■ gestion d'équipe, communication 	8. Collecter et adapter les données dans une forme exploitable (DS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ capacité de recherche et d'identification des sources ■ connaissances informatiques (DBs, interconnexions, transformations, manutention de données) ■ compétences spécifiques de développement informatique (traitement du langage naturel, traitement d'images, du son, intégration de différents types de données...)
4. Piloter la configuration et l'architecture des DBs (DM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ connaissance de l'existant (surtout en interne) ■ connaissance et analyse du métier ■ capacité d'abstraction, de prédiction, d'anticipation du besoin ■ capacités de communication avec le fonctionnel ■ organisation de la protection intégrée de la vie privée (<i>privacy by design</i>) ■ capacité d'évaluer et d'exploiter l'impact des évolutions technologiques dès le design ■ évaluation des gains de performance et des évolutions de processus ■ capacité de gestion de l'interopérabilité des flux 	9 Assurer la sécurité des données, l'intégrité de la connectivité (DCM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ connaissance et mise en œuvre des méthodes et techniques de sécurisation des lignes, de cryptage, de continuité du service ■ assurer un cadre de sécurité d'hébergement des données ■ connaissance du cadre juridique (notamment européen) : des normes techniques, de communication des données, du cadre de responsabilité... ■ optimisation de l'efficacité énergétique du centre de données
5. « (Open data) Distinguer la nature des données (privées / stratégiques / ouvables) » (DM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ connaissance et veille du cadre juridique des données ouvertes et de ses évolutions ■ évaluation des risques d'exposition des données, de "<i>deprivacy</i>", d'usages détournés ■ compréhension des contraintes et limites techniques à l'ouverture des données ■ distinction de consommation et exposition de données ouvertes ■ gestion et développement des flux internes/externes ■ capacité de définir et appliquer un cadre de protection des données 	10. Rendre les résultats d'analyse, de prédiction accessibles* (DM, CDO)	<ul style="list-style-type: none"> ■ définition de règles d'accessibilité des résultats, des statuts en fonction des destinataires ■ mise en œuvre des règles d'interopérabilité, d'intégration (retour aux autres applicatifs), de présentation (adaptation des retours aux destinataires) ■ communication, présentation de résultats... en faveur du <i>process</i>

Cette étude a mis en évidence un certain nombre d'évolutions en cours en relation avec le développement de la création et de l'exploitation de mégadonnées dans, progressivement et potentiellement, tous les secteurs d'activités.

Il reste maintenant à veiller à ce que ces résultats soient utiles pour les acteurs concernés du marché de l'emploi et de la formation, et tout particulièrement par les opérateurs de formation.

SONT REMERCIÉS POUR LEUR PARTICIPATION AU PROCESSUS EN QUALITÉ D'EXPERTS

Sébastien COUSIN, Datacenters CIV France SA

Mathieu DEMARÉ, RENTIC

Jeroen FRANSSSEN, AGORIA

Pierre GEURTS, Institut Montefiore, ULg

Yvan HUQUES, Centre de compétence Technofutur TIC

Pierre LELONG, Centre de compétence Technofutur TIC

Frédéric Fleurial MONFILS, CETIC

Stéphane MOUTON, Software and Services Technologies, CETIC

Dominique ORBAN de XIVRY, REVER, Consultance "data"

Thierry SIMON, Process et innovation, Le Forem

Michel VERSTREPEN, RLP métiers TIC, Le Forem

ENCADREMENT MÉTHODOLOGIQUE DE LA DÉMARCHÉ ET RÉDACTION DU RAPPORT FINAL

Jean-Claude CHALON

Coordination générale

Michel ORBAN

Animateur

William WATELET

Back Officer

Le Forem,

Analyse du Marché de l'Emploi et de la Formation

MISE EN PAGE ET CONCEPTION GRAPHIQUE

Analyse du Marché de l'Emploi et de la Formation

EDITEUR RESPONSABLE

Marie-Kristine VANBOCKESTAL

Administratrice générale

Le Forem