

Haute Ecole
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Comment assister la transformation digitale d'une PME via l'informatique décisionnelle ?

Mémoire présenté par :

Jérôme Drescig

Pour l'obtention du diplôme de :

Master - Business Analyst

Année académique 2020-2021

Promoteur :

Thanh-Diane NGUYEN

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Haute Ecole
Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Comment assister la transformation digitale d'une PME via l'informatique décisionnelle ?

Mémoire présenté par :

Jérôme Drescig

Pour l'obtention du diplôme de :

Master - Business Analyst

Année académique 2020-2021

Promoteur :

Thanh-Diane NGUYEN

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

*“I hated every minute of training, but I said, ‘Don’t quit.
Suffer now and live the rest of your life as a champion’.”*

Muhammad Ali

Remerciements

J'exprime mes remerciements à Idealis Consulting, André Bake, pour sa patience et son empathie, et en particulier à Nicolas Denis, mon maitre de stage, pour ses conseils et son expérience tout au long de mon stage.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire, Thanh-Diane Nguyen. Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs et intervenants qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions. Je remercie Alain Ejzyn et Étienne Cuvelier qui ont accepté de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remercie mes parents, qui m'ont toujours soutenu.

Enfin, je tiens à remercier également Alexis De Wolf pour son soutien et ses conseils.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Engagement Anti-Plagiat du Mémoire

« Je soussigné, DRESCIG, Jérôme, 2^{ème} Master en Business Analyst, déclare par la présente que le Mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement. »

Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire via la plateforme ICHEC-Student.

Résumé

Lorsqu'une entreprise désire aller plus loin dans sa transformation digitale et ajouter des outils lui permettant de piloter au mieux son entreprise, elle fait généralement appel à des outils de reporting et d'analyse. Cette analyse se prénomme la Business Intelligence. Elle va permettre à une personne clé d'optimiser les décisions prises au sein l'entreprise. Pourtant pour une PME, il n'est pas facile de faire le pas et d'employer les données disponibles grâce aux ERP.

Comment assister la transformation digitale d'une PME via l'informatique décisionnelle ?

Dans l'étude de cas, la solution de Business Intelligence proposée viendra compléter la transformation digitale d'Idealis Consulting. Des recherches à propos de la Business Intelligence, de ses infrastructures et outils, vont permettre d'appréhender l'étude de cas de manière judicieuse.

À quoi sert la technologie ETL et quel est sa relation avec les data warehouse ? Comment structurer les données dans un data warehouse, afin qu'il soit cohérent avec les exigences de l'étude de cas ? En quoi consistent l'analyse de données et la modélisation des données dans un projet de Business Intelligence ? Quel sont les différences entre une visualisation de type reporting et un tableau de bord ? Quels sont les acteurs majeurs d'un projet de Business Intelligence ? Les réponses seront apportée par l'analyse exploratoire.

Pour l'étude de cas, j'ai assuré la création d'une solution verticale de Business Intelligence au sein de l'entreprise Idealis Consulting. Cette solution a été implémentée chez Idealis Consulting et a mis à disposition des indicateurs permettant d'optimiser la gestion d'entreprise. De plus, cette solution a également été implémentée au sein d'autres sociétés de consultance, amenant ces entreprises à devenir des sociétés intelligentes.

Table des matières

1 Introduction	1
1.1 Contexte du problème	1
1.2 Question de la recherche	3
1.3 Méthodologie	4
2 Analyse exploratoire	6
2.1 Les technologies sur le marché vu par les Gartner Magic Quadrant.....	7
2.2 Les ERP	9
2.3 Les plateformes BI	12
2.4 L'infrastructure, les rôles.....	21
2.5 La transformation digitale.....	29
2.6 Recherche sur la Business Intelligence	31
2.7 Jeu de questions d'interview	37
2.8 Le modèle dans une architecture d'entreprise :	41
3 Les prémices d'une solution	43
3.1 Développement du premier plan de projet	44
3.2 Création du dashboard	47
3.3 Compte rendu de ce premier projet.....	55
4 Incrémentation de solutions	56
4.1 ETL	57
4.2 Méthodologie de l'implémentation de la solution	59
4.3 Solution : "BILLABLE"	61
4.4 Solution : "PERFORMANCE"	72
4.5 L'impact	82
4.6 Outils alternatifs	83
5 Conclusion.....	86
5.1 Synthèse	86
5.2 Analyse critique.....	88
5.3 Prise de recul sur le master en Business Analyst et les compétences acquises	89
5.4 Futures recherches.....	90
6 Bibliographie.....	91

7 Glossaire	96
-------------------	----

Table des Figures

Figure 1 Le processus de recherche (Jilcha Sileyew, 2020)	4
Figure 2 Magic Quadrant de Gartner vide (Gartner)	8
Figure 3 Visualisation MCV (Deltacen, 2013).....	10
Figure 4 Magic Quadrant pour les fournisseurs de solutions ERP Cloud pour les moyennes et grandes entreprises (Oracle, 2019)	11
Figure 5 Magic Quadrant février 2020 des solutions BI (Stg microstrategy, s.d.)	12
Figure 6 Power BI Desktop (Financesonline, s.d.)	14
Figure 7 Qlick View (Predictive Analytics Today, s.d.)	15
Figure 8 Tableau (Docs Microsoft, 2021)	17
Figure 9 Google Data Studio.....	18
Figure 10 Tableau récapitulatif d'un projet de Business Intelligence (Defend Intelligence, 2019)	21
Figure 11 Identifiant d'une donnée d'un data lake (Ravat & Zhao, 2019)	22
Figure 12 Processus d'un Extract, Transform, Load (Panoply, s.d.)	23
Figure 13 A gauche, du reporting. À droite, un dashboard (Chartio, 2018).....	24
Figure 14 L'utilisation d'un type de visuel suivant son rôle au sein d'une organisation	26
Figure 15 Schéma comparant les rôles de Data Engineer, Data Analyst et Data Scientist (Defend Intelligence, 2019).....	28
Figure 16 L'évolution de la productivité dans les entreprises (TVH Consulting, 2020)	29
Figure 17 Les étapes de la Business Intelligence (Defend Intelligence, 2019).....	31
Figure 18 Exemple d'un cube Olap (Cartelis, 2020)	31
Figure 19 L'architecture haut niveau de BigQuery (Panoply, s.d.).....	33
Figure 20 Les objectifs de la Business Intelligence (Dresner Advisory Service, 2008).....	34
Figure 21 La pyramide inversée du journalisme (G1site, 2018)	36
Figure 22 Cycle ADM (Architecture Development Method) de TOGAF (Urbanisation-si, 2017)	41
Figure 23 Première méthodologie de projet pour le dashboard CRM réalisée avec l'outil « Office TIMELINE »	44
Figure 24 La roue de Deming PDCA (Bulsuk, 2008).....	45
Figure 25 Configuration d'une connexion Stitch	48
Figure 26 Dataset bq_view_opportunity se trouvant dans le data warehouse BigQuery	50
Figure 27 Premier écran du dashboard CRM 1.0.....	51
Figure 28 Deuxième écran du dashboard CRM 1.0.....	52
Figure 29 Troisième écran du dashboard CRM 1.0	53
Figure 30 Quatrième écran du dashboard CRM 1.0.....	54
Figure 31 Vue globale du module ETL BigQuery	57
Figure 32 Exemple d'une extraction dans le module ETL BigQuery	58
Figure 33 Méthodologie de projet 2.0.....	60
Figure 34 La vue "Projet" dans l'ERP Odoo	62

Figure 35 Prototype Excel du dashboard billable.....	63
Figure 36 Filtre du dashboard billable	64
Figure 37 KPI du dashboard billable.....	64
Figure 38 Tableau regroupant les taux billable des collaborateurs par équipe.....	65
Figure 39 Diagramme en courbe de l'évolution de taux billable.....	65
Figure 40 Diagramme en courbe des Heures avec et sans les congés.....	66
Figure 41 Schéma relationnel de la vue « Billable »	67
Figure 42 Visuel du dashboard Billable Idealis Consulting	69
Figure 43 Détail des graphiques du dashboard Billable	70
Figure 44 Les KPI et les tableaux du dashboard Billable.....	71
Figure 45 Prototype du dashboard Performance.....	73
Figure 46 Exemple de drill down sur la marge par client	74
Figure 47 Les filtres du prototype du dashboard Performance.....	74
Figure 48 KPI du dashboard performance	75
Figure 49 Graphe performance projet	75
Figure 50 Graphe performance client.....	76
Figure 51 Tableau analytique des SO	76
Figure 52 Tableau analytique des tâches sans sale order	77
Figure 53 Schéma relationnel de la vue « performance »	78
Figure 54 Dashboard Performance	79
Figure 55 Les KPI du dashboard "Performance"	80
Figure 56 Les graphes du dashboard "Performance"	81
Figure 57 Ecran d'accueil du dashboard "Power BI Idealis Consulting"	83
Figure 58 Billable utilisation développé sur Power BI.....	85
Figure 59 Cycle de Hype (Kemp, 2007).....	88
Figure 60 L'ERP Odoo (Odoo, s.d.).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 61 L'ERP Dolibarr (Framalibre, 2017)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 62 L'ERP ERPnext (Siftery, 2017).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 63 L'architecture trois-tiers (Wikipedia, s.d.).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 64 L'ERP Tryton (Framalibre, 2017)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 65 L'ERP SAP (Createch, 2019)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 66 L'ERP Oracle (Oracle, s.d.)	Erreur ! Signet non défini.
Figure 67 L'ERP Microsoft Dynamics (Ad Ultima Group, 2017).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 68 Connecteur BigQuery dans Data Studio	Erreur ! Signet non défini.
Figure 69 Choix du dataset dans la connexion	Erreur ! Signet non défini.
Figure 70 Ecran d'édition du dataset « bq_view_opportunity » dans Data Studio et le dataset BigQuery.....	Erreur ! Signet non défini.

Table des Tableaux

Tableau 1 Avantages et inconvénients de Power BI.....	14
Tableau 2 Avantages et inconvénients de QlikView (Newgenapps, 2018).....	16
Tableau 3 Avantages et inconvénients de Tableau (Shaptunova, 2017).....	17
Tableau 3 Avantages et inconvénients de Google Data Studio	19
Tableau 3 Tableau synthétique des outils de Business Intelligence.....	20
Tableau 4 Tableau récapitulatif des différences entre un rapport et un tableau de bord (Chartio, 2018).....	27
Tableau 5 Exemple de tableau synthétique sur base des réponses du workshop	40

1 Introduction

Dans le cadre de la dernière année de master en Business Analyst, il nous a été demandé de réaliser un mémoire, qui va permettre d'exposer l'apprentissage de diverses compétences développées pendant le stage et de réaliser un travail personnel, rigoureux et d'envergure.

Le mémoire nous permet d'approfondir le sujet lié au projet du stage, de donner un aperçu qualitatif et quantitatif de la contribution de l'étudiant et de démontrer les compétences de rédaction d'un ouvrage scientifique.

Durant l'introduction, nous aborderons le contexte du problème, le développement de la question de recherche, ainsi que la méthodologie utilisée pour effectuer ce travail de recherche.

1.1 Contexte du problème

La transformation digitale d'une entreprise est la numérisation des processus (Ordiges, 2019). L'une des solutions, est l'implémentation d'un PGI¹ ou en anglais ERP², un système informatique qui permet de suivre un ensemble des services et des données d'une entreprise. Il recouvre une grande partie des SI³. Il permet d'intégrer un ensemble de processus d'une entreprise.

Ce système permet à l'utilisateur d'avoir une vision pertinente de l'entreprise afin de gérer au mieux les différentes fonctions (gestion de la comptabilité, vente, des ressources humaines, etc.).

L'ERP garantit les informations qu'il contient, car en règle générale, tout est stocké dans la même base de données, à l'exception des backups⁴, du versioning⁵, des environnements de développement⁶, environnements de test⁷.

Enfin, la transformation digitale met en place de nouveaux outils permettant d'améliorer la gestion de l'entreprise : un de ces outils est la BI⁸ (Ordiges, 2019). Les outils de reporting et d'analyse exploiteront l'ensemble des données amenées par la digitalisation. Elle va permettre à des personnes clés d'optimiser les décisions prises dans l'entreprise.

¹ Progiciel de Gestion Intégré

² Entreprise Resource Planning

³ Système d'Information

⁴ Une sauvegarde de données

⁵ Gestion de différentes versions d'une solution

⁶ Environnement permettant de compiler, déboguer de nouvelles fonctionnalités

⁷ Environnement permettant de tester de nouvelles fonctionnalités

⁸ Business Intelligence. Informatique décisionnelle

Durant ce mémoire, nous allons aborder diverses études de cas, mais principalement nous allons nous concentrer sur une société de consultance en informatique : Idealis Consulting.

Les objectifs de l'entreprise sont donc :

- L'implémentation de solutions suivant les besoins du client
- Suivi et amélioration continue du produit
- Support

Idealis Consulting fait du B2B⁹ (Business To Business) dans des secteurs comme l'HORECA¹⁰, la biotechnologie¹¹ et diverses industries. Pour atteindre leurs objectifs, deux solutions sont proposées actuellement : SAP¹² et Odoo¹³.

Dans ce travail, nous allons nous concentrer principalement sur Odoo.

Plusieurs entreprises, comme la société de consultance Idealis Consulting, souhaitent étendre leur gamme de solutions Business Intelligence en développant des tableaux de bord afin de répondre à leurs besoins décisionnels et de solutions axées sur les données (data-driven).

En effet, les petites et moyennes entreprises (PME), ayant généralement un budget plus restreint, ont tendance à moins investir dans des solutions BI souvent coûteuses.

⁹ Business To Business, entreprise à entreprise

¹⁰ Acronyme pour le secteur de l'hôtellerie, de la restauration et des cafés

¹¹ L'application de la science et de la technologie à des organismes vivants

¹² Systems, Applications and Products for data processing

¹³ ERP Open source

1.2 Question de la recherche

Dans notre étude de cas, Idealis Consulting assiste la transformation digitale des partenaires en déployant un ERP. Dans ce mémoire, la solution de Business Intelligence proposée viendra compléter la transformation digitale proposée par Idealis Consulting, Odoo.

Cette solution est composée d'une architecture sur le cloud¹⁴ ainsi que de tableaux de bord ayant pour objectif d'améliorer le pilotage des entreprises autour de questions axées sur l'aide à la décision comme : « Mes projets sont-ils rentables ? », « Quels sont mes collaborateurs les plus performants ? », « Quel est le temps moyen de nos tickets helpdesk ? ». C'est par ce contexte que nous pouvons définir la question de recherche de ce mémoire :

Comment assister la transformation digitale d'une PME via l'informatique décisionnelle ?

Dans ce mémoire, nous allons aborder la Business Intelligence afin d'adapter son utilisation pour le monde des petites et moyennes entreprises. Ensuite, nous verrons la méthodologie de gestion de projet qui a été développée afin de mettre en place des solutions. Nous verrons également les différentes technologies finalement retenues ainsi que les architectures employées : ETL¹⁵ (Extract Transform Load), data warehouse¹⁶, dashboard¹⁷, ...

Enfin, nous aborderons une partie orientée décisionnelle avec l'interprétation des dashboards. Le suivi décisionnel se fera autour de réponses traitant diverses problématiques qui assistent le pilotage des entreprises.

Nous terminerons par une synthèse sur le produit de Business Intelligence développé au cours de la recherche, chez Idealis Consulting.

¹⁴ Service de stockage informatique via Internet

¹⁵ Extract Transform Load (Extraire, Transformer, Charger)

¹⁶ Entrepôt de données qui va servir de fondation à l'aide à la décision

¹⁷ Tableau de bord, outil de visualisation de données

1.3 Méthodologie

À l'origine, la recherche en design était principalement constituée de recherches sur le processus de conception, se développant à partir de travaux sur les méthodes de conception, mais le concept a été élargi pour inclure la recherche intégrée au processus de conception, y compris les travaux concernant le contexte de la conception et la pratique de la conception basée sur la recherche. Le concept conserve un sens de généralité, visant à comprendre et à améliorer les processus et les pratiques de conception de manière assez large, plutôt que de développer des connaissances spécifiques à un domaine dans un domaine professionnel de la conception. (Siegle, 2015)

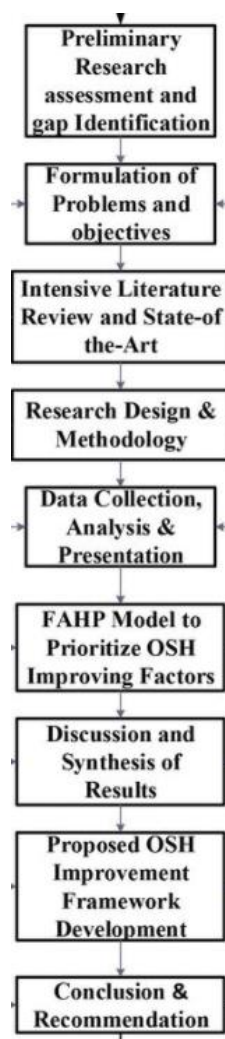


Figure 1 Le processus de recherche (Jilcha Sileyew, 2020)

En premier, nous identifions le problème et nous le clarifions via une problématique. Ensuite, nous effectuons une recherche afin d'alimenter nos données. Nous collectons une série de données et nous interprétons les résultats via une synthèse. Après l'interprétation des résultats, une solution adaptée pour répondre à la problématique est développée. (wssu, s.d.)

La structure d'un travail de recherche (Siegle, 2015) :

- Le contexte du problème : Quelle est son importance ? Quel est le problème derrière cette recherche ? (Chapitre 1.1 et 1.2)
- La littérature : Que savons-nous déjà à propos de ce problème ou cette situation ? (Chapitre 2)
- Méthodologie : Comment cette étude a-t-elle été conçue ? Qui étaient les acteurs (l'équipe de projet) ? Quelles données avons-nous collectées ? (Chapitre 1)
- Analyse : Quels étaient les résultats ? Qu'est-ce que les données ont indiqué ? (Chapitre 2)
- Résultats : Quelles sont les indications des résultats ? Nos résultats confirment-ils la recherche littéraire ? Quelle est notre analyse critique sur ces résultats ? Que devons-nous faire pour en apprendre sur la problématique ? Quelles sont les limitations ? (Chapitre 3, 4)

2 Analyse exploratoire

Ce chapitre va aborder les différentes architectures indispensables lors de l'élaboration d'une solution de Business Intelligence. La recherche en design (Chapitre 1.3) nous permet d'en apprendre plus sur le problème et la situation, mais aussi de définir une analyse permettant d'arriver à un résultat.

Afin de situer les différents outils analysés dans ce chapitre, nous allons les situer sur le marché grâce aux matrices « Gartner Magic Quadrant ».

Nous aborderons les ERP ainsi que les différents acteurs du marché. Les ERP sont la source des données qui vont permettre la construction des données pour les outils de BI. Il s'agit de l'outil central d'une entreprise moderne.

Nous analyserons les différents outils de BI, les différentes infrastructures et les différents points techniques permettant la création de dashboards. Ensuite, nous étudierons les concepts, les plateformes, les rôles et les méthodologies de workshop de la Business Intelligence.

2.1 Les technologies sur le marché vu par les Gartner Magic Quadrant

Les Gartner Magic Quadrant sont une série de rapports concernant le marché des technologies. Ces rapports se basent sur des quantités relatives de données analysant les tendances d'un marché : la direction du marché ainsi que ces participants. Ces analyses sont effectuées toutes les années ou une année sur deux. Une fois qu'un nouveau rapport a été posté, le précédent devient obsolète. Ces rapports analysent des marchés spécifiques de l'industrie (ex. : « les outils de BI ») (Gartner, 2019).

Quels sont les acteurs majoritaires dans les marchés de la technologie ? Le Gartner Magic Quadrant est un modèle permettant une vision globale des différents concurrents sur le marché des technologies. En appliquant un visuel et des critères visant à différencier les contingents, cette matrice nous permet de voir rapidement comment les différentes compagnies se situent par rapport au marché. Ce type de répartition permet de mettre en valeur d'autres partenaires plutôt que les leaders du marché. Certaines compagnies de niche, peuvent mieux correspondre à des besoins spécifiques. Tout dépend de la manière dont le fournisseur répondra aux critères business (Gartner, 2019).

Le magic quadrant se base sur deux critères : « ability to execute » et « completeness of vision » (Gartner, 2019) :

« **Completeness of vision** » : correspond aux innovations du prestataire, si celui-ci est un des principaux vecteurs du marché ou simplement un suiveur. Le prestataire possède-t-il la même vision d'évolution du marché que les Gartner ?

« **Ability to execute** » : compile différents critères comme : la réaction face au marché, le développement de produit, les canaux de vente, la clientèle et les capacités financières du fournisseur.

Le magic quadrant groupe les différentes compagnies en 4 catégories : Leaders, Challengers, Visionaries, Niche players (Gartner, 2019):

- **Leaders** : ce sont les compagnies ayant le plus haut score dans les deux critères. Un leader possède les parts de marché, les ressources et la crédibilité pour introduire de nouvelles technologies. Ils sont des innovateurs, mais également des leaders. Ils sont présents mondialement et possèdent des ressources financières non négligeables. De plus, ces compagnies ont la plupart du temps un support performant.
- **Challengers** : ce sont les menaces les plus prédominantes des leaders. Ils participent activement au marché avec des produits compétitifs, possèdent une part du marché et assurent une croissance constante. Toutefois, ils manquent d'influence et de présence comparés aux Leaders.

- **Visionaries** : un visionnaire fournit des produits innovants qui adressent des solutions à d'importantes lacunes système que d'autres produits pourraient avoir, mais ne possède pas les parts de marchés suffisantes pour assurer une croissance et une rentabilité. Ce sont en général, des cibles pour les plus grosses entreprises qui désirent acquérir leurs services ou des produits directement en rachetant la compagnie. Le rachat permet de diminuer les risques encourus par la société.
- **Niche players** : ce sont des fournisseurs se concentrant sur un marché très spécifique. En général, ces sociétés adaptent leurs produits pour correspondre à un marché spécifique, où les grosses compagnies ont du mal à implémenter leurs produits et visions.

Voici une matrice « Magic Quadrant » de Gartner vide avec les différentes catégories (voir Figure 2) :

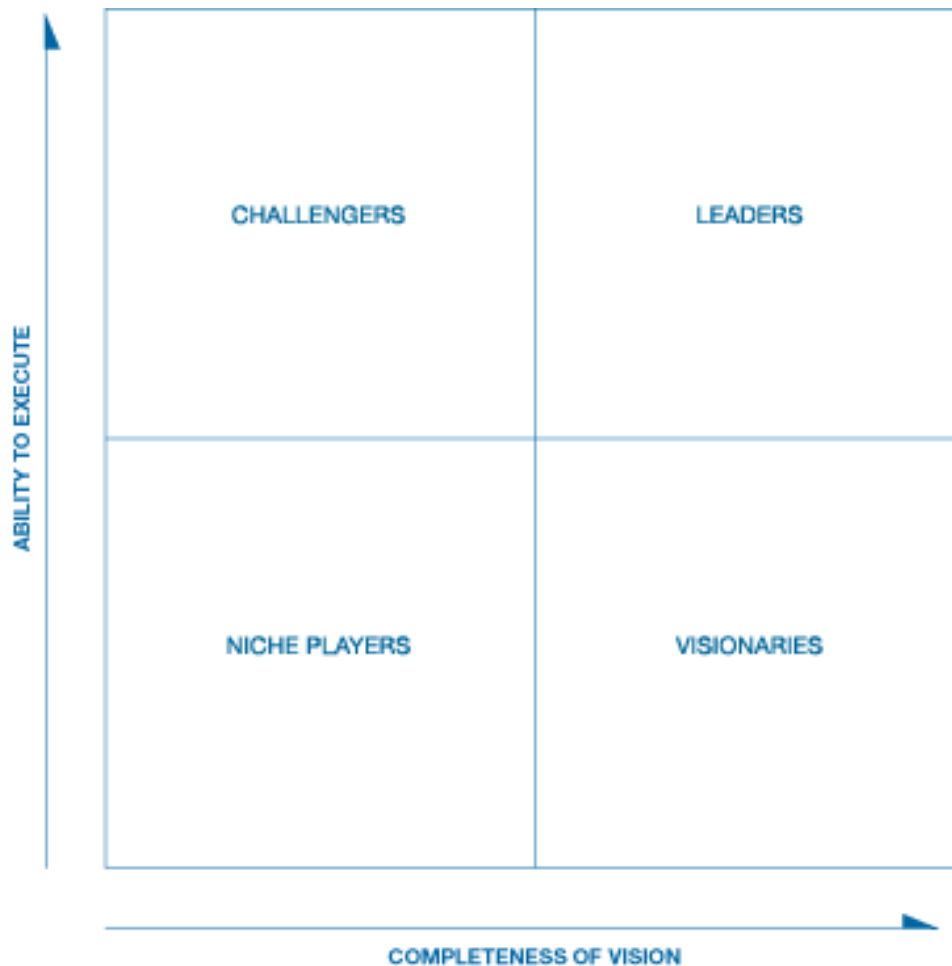


Figure 2 Magic Quadrant de Gartner vide (Gartner)

2.2 Les ERP

« Entreprise Resource Planning » ou, en français, progiciel de gestion intégré, est un programme de gestion qui nous permet de gérer l'ensemble des activités au sein d'une entreprise :

- Ressources humaines
- Comptabilité
- Vente
- Achat
- Etc.

Il existe deux types d'ERP dans le domaine financier. Les ERP Open Source (gratuit) dont certaines options seront payantes et les ERP payants.

La majorité des ERP se basent sur une architecture de MVC¹⁸. Cette architecture est très populaire pour les applications web comme les ERP. Elle est utilisée dans beaucoup de framework¹⁹ et langage de programmation comme Ruby on Rails, Spring, Symfony, AngularJS.

¹⁸ Modèle-Vue-Contrôleur

¹⁹ Framework = Infrastructure logicielle, environnement de développement

L'architecture se base sur 3 modules (voir Figure 3) :

Model : un modèle représente un élément présent dans la base de données. Odoo possède un ORM²⁰ qui va interfacer les données stockées et les objets. Un modèle possède les attributs de sa table correspondante.

View : un modèle est associé à une vue. Cette vue est développée en XML²¹ dans Odoo. La vue correspond à la partie Front-End²² de l'application.

Controller : c'est l'élément qui va traiter les actions de l'utilisateur. Les actions réalisent des mises à jour dans le modèle ainsi que dans la vue.

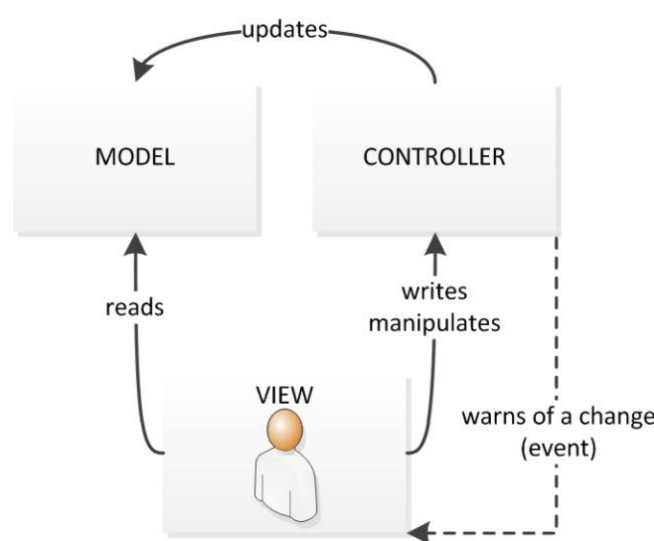


Figure 3 Visualisation MCV (Deltacen, 2013)

²⁰ Object Relation Mapping

²¹ EXtensible Markup Language, métalangage informatique utilisant un système de balisage employé dans les structures de données

²² Interface utilisateur

Selon Gartner, Microsoft et SAP sont considérés comme des visionnaires et Oracle comme un leader dans le marché de solutions ERP cloud pour les entreprises de taille moyenne et grande. Les autres outils de notre analyse ne sont pas repris par Gartner.



Figure 4 Magic Quadrant pour les fournisseurs de solutions ERP Cloud pour les moyennes et grandes entreprises (Oracle, 2019)

Nous allons analyser différents grands fournisseurs comme SAP ou Oracle ainsi que des ERP à licence libre comme Odoo, l'outil utilisé dans notre étude de cas. Ces différents outils sont à analyser d'un point de vue d'une « PME » (voir Annexe 1).

L'analyse des différents fournisseurs d'ERP nous a permis d'y voir plus clair sur les différentes offres proposées. Cependant, notre étude de cas se concentre sur Odoo, l'ERP employé dans les solutions pour Idealis Consulting. Maintenant, il faut analyser les différents outils BI qui vont entrer en relation avec notre ERP Odoo.

2.3 Les plateformes BI

Les plateformes de Business Intelligence nous permettent d'importer des données et de les analyser via des visuels cohérents et dynamiques. Ces outils facilitent l'aide à la décision et permettent des choix stratégiques ou opérationnels. Ces plateformes offrent à l'utilisateur une personnalisation de tableaux de bord, une création de visuels et des comparaisons d'indicateurs clés de performance.

Selon Gartner, Microsoft (Power BI), Tableau et Qlik sont considérés comme des leader sur le marché. L'outil de Google, Data Studio n'est pas représenté sur cette matrice.

Figure 1. Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Figure 5 Magic Quadrant février 2020 des solutions BI (Stg microstrategy, s.d.)

2.3.1 Power BI

Power BI est l'outil d'analyse de services développé par Microsoft en 2013. Il se charge de délivrer une visualisation interactive et possède des fonctionnalités simples d'utilisation. Les utilisateurs finaux pourront facilement créer leurs rapports et dashboards. Voyons tout d'abord les avantages d'une solution comme Power BI.

Power BI reste une solution très abordable comparée à la concurrence. Si vous êtes l'unique utilisateur des rapports, l'application est gratuite via l'outil en ligne. Une personne peut créer des ensembles de données, des dashboards, des rapports et les diffuser à des collègues pour leur analyse. Chaque personne aura sa propre version de Power BI et devra maintenir ses données et ses rapports indépendamment des autres utilisateurs.

Si chaque personne dans un groupe a besoin de partager les rapports et les données, Microsoft propose plusieurs offres allant de 10 \$ par mois à 5000 \$ par mois pour une ressource de calcul. Deuxièmement, Power BI est facile d'utilisation avec des tableaux visuellement semblables à ceux d'Excel. N'importe qui ayant des connaissances en Excel s'y retrouvera facilement.

Microsoft publie des versions mensuellement. Il est simple de suggérer des améliorations à l'outil, et un système d'évaluation permet aux différents utilisateurs de les noter. L'outil possède une pléthore de diagrammes qui permet de bien visualiser les différentes datas et d'effectuer des rapports. Power BI peut être alimenté via des données en JSON²³, XML, Excel, mais aussi être connecté à la base de données via de nombreux connecteurs.

Cependant, Power BI n'est pas optimisé pour traiter un nombre important de données et il est parfois difficile d'incorporer des bases de données possédant deux types de relations entre les deux mêmes tables. (Financesonline, s.d.)

²³ JavaScript Object Notation, langage JavaScript qui représente de manière structurée les données

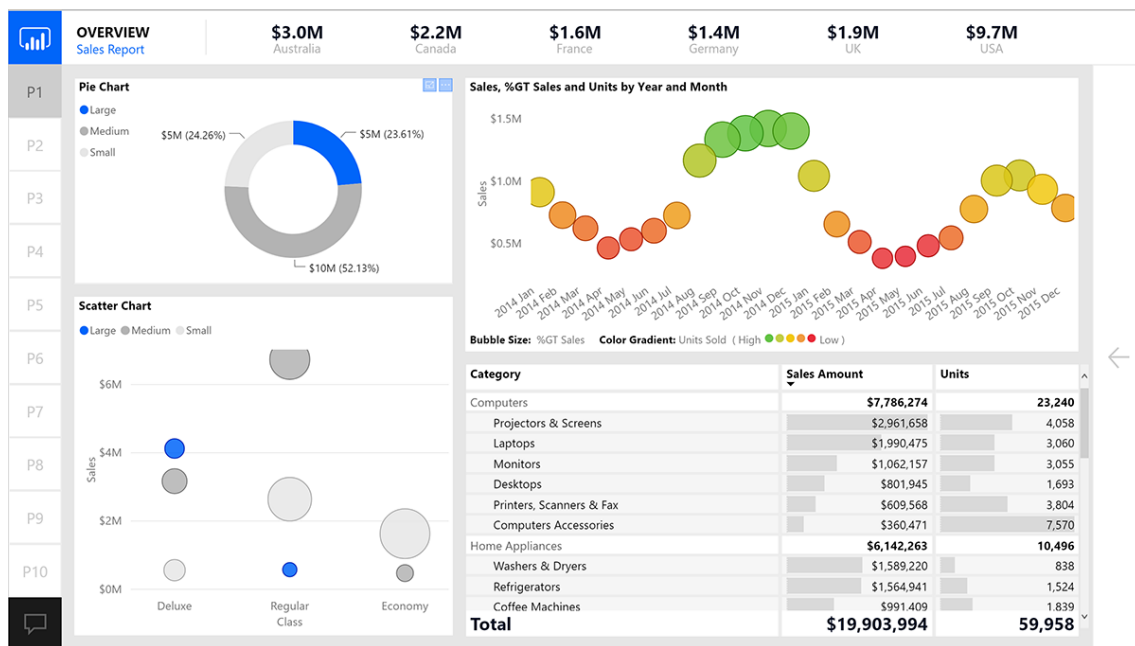


Figure 6 Power BI Desktop (Financesonline, s.d.)

Power BI	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> Langage DAX qui permet des scripts avec création de variables. Orienté développeur Outil de visualisation des schémas de table relationnelle Communauté en ligne Customisation Courbe d'apprentissage élevée Accélère la mise en place de visuel Disponible dans la suite « Microsoft 365 E5 » 	<ul style="list-style-type: none"> Payant Interface utilisateur fournie et pas spécialement ergonomique Lenteur dans les requêtes Uniquement une jointure entre les deux mêmes tables

Tableau 1 Avantages et inconvénients de Power BI

2.3.2 QlikView

Sorti en 1993, QlikView est une solution collaborative qui permet le partage via différents outils (laptops, smartphones, ...). Voyons ce que cette solution nous propose.

QlikView propose une interface intuitive et une approche « user-driven ». Cet outil est simple d'utilisation et offre une certaine flexibilité. QlikView permet une implémentation rapide ainsi que des requêtes délivrées en peu de temps.

En effet, après avoir réalisé les différentes requêtes, elles sont stockées dans la RAM du serveur ce qui permet aux différents utilisateurs d'y accéder facilement. Bien que les diverses fonctionnalités de QlikView paraissent intéressantes, son prix reste très élevé. Il faudrait tout de même analyser les différents besoins afin de choisir la meilleure formule.

En plus, il est plutôt difficile de customiser QlikView, cela demandera de bonnes compétences de développement, de SQL²⁴, ainsi que de l'outil en lui-même. Il faudrait bien entendu améliorer la RAM²⁵ disponible sur le serveur, ce qui augmentera le coût de la solution. (Predictive Analytics Today, s.d.)

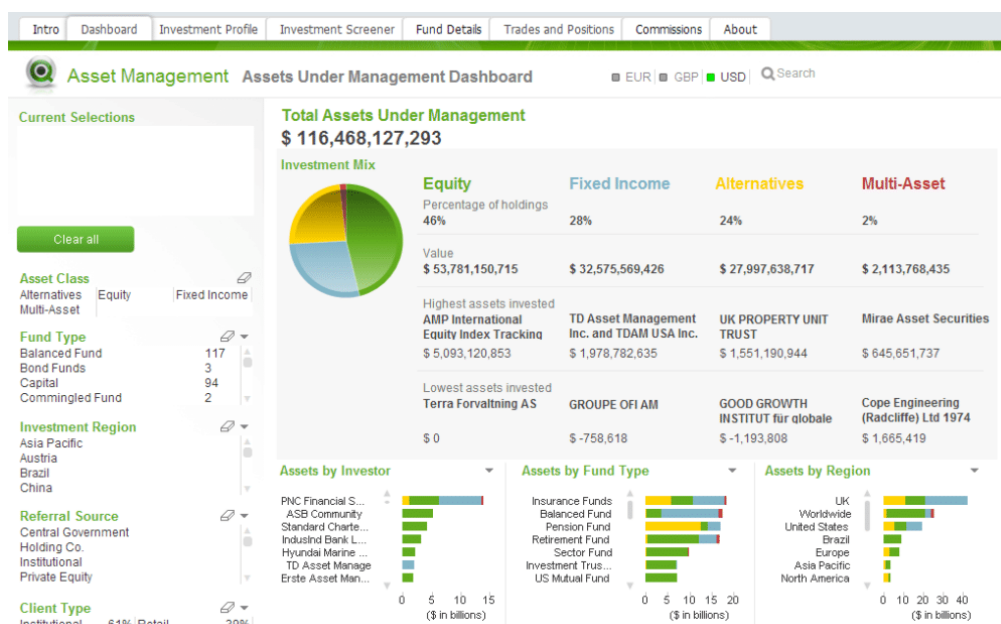


Figure 7 Qlik View (Predictive Analytics Today, s.d.)

²⁴ Structured Query Language. Langage de programmation de base de données

²⁵ Random-access memory. Mémoire vive

QlikView	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Facilité d'implémentation • Interface de développement intuitive • Stocke les données dans la RAM du serveur • Requêtes rapides 	<ul style="list-style-type: none"> • Payant • La RAM du serveur doit être améliorée • Développement non adapté pour un staff non technique

Tableau 2 Avantages et inconvénients de QlikView (Newgenapps, 2018)

2.3.3 Tableau

Sorti en 2003, Tableau est un puissant outil BI. Il permet une utilisation « mobile friendly » et offre des connexions avec les bases de données classiques. Son cout peut être trop élevé pour les PME. Il est préférable de faire appel à une équipe IT spécifique pour ajouter des fonctionnalités, car l'outil reste difficile pour les utilisateurs non spécialisés. Tableau possède également un faible support en ligne, mais en revanche il a une communauté réactive via des forums en ligne tels que Reddit²⁶ ou des sites spécialisés tels que « public.tableau.com ».



Figure 8 Tableau (Docs Microsoft, 2021)

Tableau	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Intuitif et facile d'utilisation • Visualisation performante • Performant • Multiples connecteurs pour les données • Grosse communauté partageant les visuels (public.tableau.com) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cout élevé • Support de basse qualité • Assistante IT pour l'utilisation • Nécessite du temps pour la formation à l'outil

Tableau 3 Avantages et inconvénients de Tableau (Shaptunova, 2017)

²⁶ Site web communautaire

2.3.4 Google Data Studio

Google Data Studio est l'outil BI de Google sorti en 2016. L'outil est entièrement sur le cloud et l'utilisateur n'a pas besoin de serveur dédié. Les diverses options de Machine Learning²⁷ sont intéressantes, car elles permettent une génération automatique de rapport. L'outil est tarifié à la seconde ou à la requête et il reste abordable. La possibilité de le lier à une API²⁸ REST²⁹ facilite l'accès à d'autres outils BI.



Figure 9 Google Data Studio

²⁷ Champ d'études de l'intelligence artificielle qui se fonde sur le principe d'apprentissage automatique. L'ordinateur apprend par lui-même.

²⁸ Application Programming Interface. Façade de logiciel permettant d'offrir les services à d'autres logiciels

²⁹ Representational State Transfer. Protocole de transfert communiquant avec des web services. Ces web services sont appelés RESTful

Google Data Studio	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Intuitif • Orienté end user • Suite Google • Gratuit • Adapté pour des données Google comme Google Analytics 	<ul style="list-style-type: none"> • Les données doivent être propres et structurées • Courbe d'apprentissage faible • Uniquement des jointures gauches

Tableau 4 Avantages et inconvénients de Google Data Studio

2.3.5 Les outsiders

Avant de terminer cette partie, voici une liste supplémentaire de logiciels de BI :
SiSense, Looker, PeriscopeData. Trois outils de la nouvelle génération BI.

- Sisense favorise un usage plus orienté développeur ou ingénieur.
- Looker est un outil favorisant le multcloud et permet une gestion des infrastructures.
- PeriscopeData permet de réaliser des requêtes en SQL, R³⁰, Python³¹. La création du dashboard est très rapide.

2.3.6 Synthèse

Voici un tableau regroupant les différents outils de Business Intelligence analysé pendant la recherche :

	Avantages	Inconvénients
Data Studio	<ul style="list-style-type: none">• Intuitif• Suite Google• Gratuit	<ul style="list-style-type: none">• Courbe d'apprentissage faible
Power BI	<ul style="list-style-type: none">• Orienté développeur• Communauté en ligne• Courbe d'apprentissage élevée• Accélère la mise en place de visuel• Disponible dans la suite « Microsoft 365 E5 »	<ul style="list-style-type: none">• Payant• Interface utilisateur fournie et pas spécialement ergonomique
Tableau	<ul style="list-style-type: none">• Intuitif et facile d'utilisation• Visualisation performante• Grosse communauté partageant les visuels (public.tableau.com)	<ul style="list-style-type: none">• Cout élevé• Support de basse qualité• Nécessite du temps pour la formation à l'outil
QlikView	<ul style="list-style-type: none">• Facilité d'implémentation• Interface de développement intuitive• Requêtes rapides	<ul style="list-style-type: none">• Payant• La RAM du serveur doit être améliorée

Tableau 5 Tableau synthétique des outils de Business Intelligence

³⁰ Langage de programmation adapté aux statistiques et Data Science

³¹ Langage de programmation interprété orienté objet

2.4 L'infrastructure, les rôles

Une solution BI nécessite une infrastructure particulière ainsi que des corps de métiers bien distincts (voir Figure 10).

Dans cette partie, nous analyserons les différentes infrastructures techniques, nous allons analyser les différents acteurs majeurs et ainsi établir leurs rôles. Nous présenterons également deux types de visualisations de ces données.

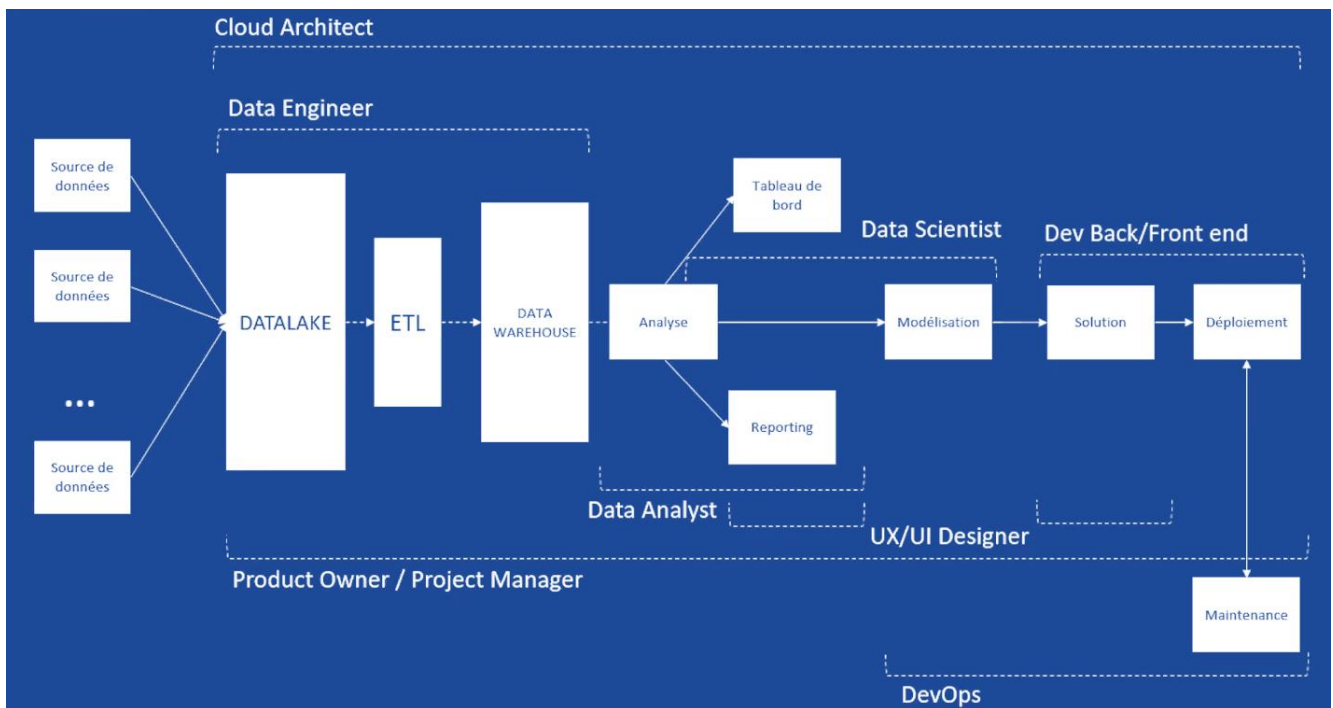


Figure 10 Tableau récapitulatif d'un projet de Business Intelligence (Defend Intelligence, 2019)

2.4.1 Source de données

Afin de réaliser une quelconque analyse de données, il faut tout d'abord des données. Quelle que soit la source de celles-ci. Elles peuvent provenir de différentes bases de données d'ERP ou de service d'analyse web tel que Google Analytics. Ces données doivent être cohérentes et bien structurées, les différentes erreurs entraîneront des analyses erronées. Il est conseillé de réaliser de manière récurrente du data cleaning³² en amont de la solution de Business Intelligence.

³² Nettoyage de données afin de supprimer les éventuelles erreurs stockées dans la base de données

2.4.2 Data lake

Un data lake va permettre un stockage massif des données provenant de différentes sources, les données n'y sont pas encore travaillées. Généralement utilisé dans le milieu du Big data³³, ce stockage de donnée est une architecture en cluster³⁴ favorisant un stockage rapide et volumineux. C'est ici qu'on trouvera par exemple du NoSQL³⁵, s'écartant des propriétés ACID³⁶ des bases de SGBD³⁷ relationnelles, afin de multiplier différents types de sources de données.

Composition possible d'un data lake :

- SGBD relationnel
- NoSQL
- CSV³⁸
- XML, JSON
- Fichiers BLOB³⁹
- Autres : PDF⁴⁰, mail, documents texte

Lorsqu'une donnée est ajoutée au data lake, un identifiant unique lui est attribué avec pour format une balise de métadonnées. (Ravat & Zhao, 2019)

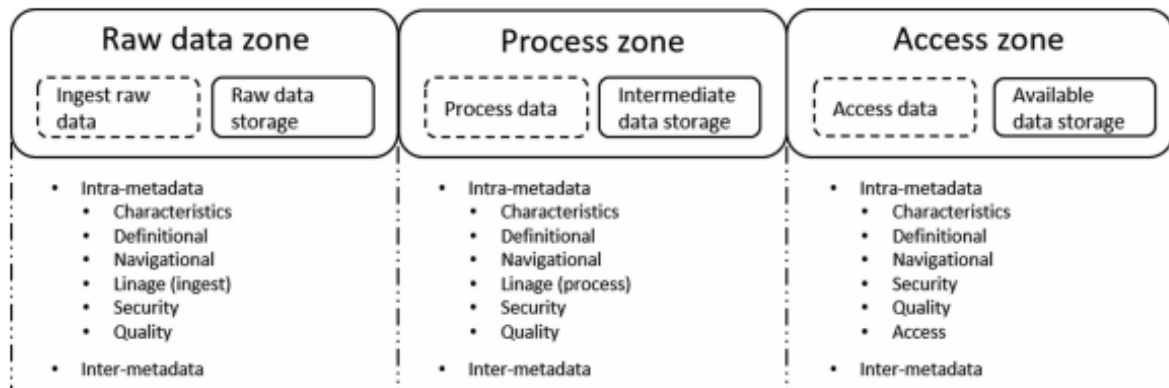


Figure 11 Identifiant d'une donnée d'un data lake (Ravat & Zhao, 2019)

³³ Dataset trop grand pour être analysé avec des méthodes traditionnelles d'analyse de données

³⁴ Architecture comprenant différentes structures indépendantes, mais fonctionnant comme un ensemble

³⁵ Système de gestion de base de données (SGBD) s'opposant aux bases de données relationnelles

³⁶ Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité. Dans le domaine des bases de données, les propriétés ACID garantissent des transactions informatiques fiables

³⁷ Système de Gestion de Base de Données

³⁸ Comma-Separated Values

³⁹ Binary Large Object. Ce sont des fichiers images, audios, vidéos

⁴⁰ Portable Document Format

Ce type d'infrastructure sans schémas nécessite une bonne maintenance afin qu'il ne se dégrade pas en data swamp, qui définit un data lake inutilisable vu la faible valeur et la sursaturation de celui-ci.

Il n'est toutefois pas nécessaire d'utiliser des data lake lorsqu'une seule source de données est utilisée. Pour un ERP disposant d'une seule base de données, il n'est pas nécessaire de construire un data lake.

2.4.3 ETL

L'ETL (Extract Transform Load) va nous permettre de faire la connexion entre les sources de données ou le data lake et un entrepôt de données. C'est une technologie middleware qui va réaliser des synchronisations de données d'une source de données vers une destination. Cette technologie est employée par les différents connecteurs qui vont agréger et filtrer les données afin de les mettre en place dans une vue unique. Ces données pourront être exploitées dans diverses analyses. (Kimball & Caserta, 2004)

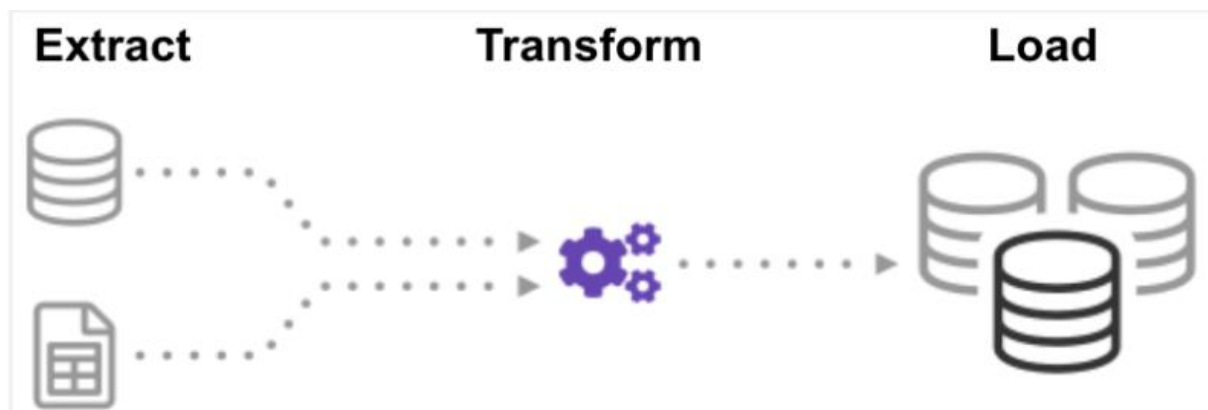


Figure 12 Processus d'un Extract, Transform, Load (Panoply, s.d.)

Il y a également un autre procédé de chargement des données dans le data warehouse. Il s'agit d'un ELT⁴¹. Dans ce cas, la transformation se fait après la transmission des données et donc directement dans le dataset de destination.

2.4.4 Data warehouse

Le data warehouse est un entrepôt de données, où sont chargées les différentes vues qui vont permettre une analyse via différents outils de Business Intelligence. Ces données sont figées, comme dans un « coffre-fort de données ».

Séparer les données à analyser et leur source va permettre d'éviter de réaliser des calculs directement dans les sources de données, et ainsi ne pas nuire aux performances des différentes bases de données sources.

Cette étape est fondamentale pour la Business Intelligence, les données ont été collectées, organisées et vont fournir des statistiques aux analyses.

⁴¹ Extract Load Transform

2.4.5 Analyse

L'analyse des données consiste en une exploration des données afin d'en tirer les informations pertinentes pour la gestion de l'entreprise. C'est durant cette opération que l'on va confronter le business aux propositions de KPI⁴², de visuels et de problématiques à analyser. Cette étape clé définit les fondations d'une solution de Business Intelligence sur base des données disponibles dans le data warehouse. (Defend Intelligence, 2019)

De plus, cette étape entraîne la mise en évidence d'éventuelles erreurs de données qui pourront être nettoyées grâce à du « data cleaning ».

2.4.6 Tableau de bord & Reporting

Afin d'exploiter les différentes données, nous allons avoir besoin d'outils de visualisation de celles-ci.

Les deux types d'outils utilisés sont :

- Les tableaux de bord (ou dashboards en anglais)
- Les rapports (ou report en anglais).

Analysons les différents outils sur base d'un article de blog « Dashboards vs Reports : How They're the Same; How They're Different » (Chartio, 2018).

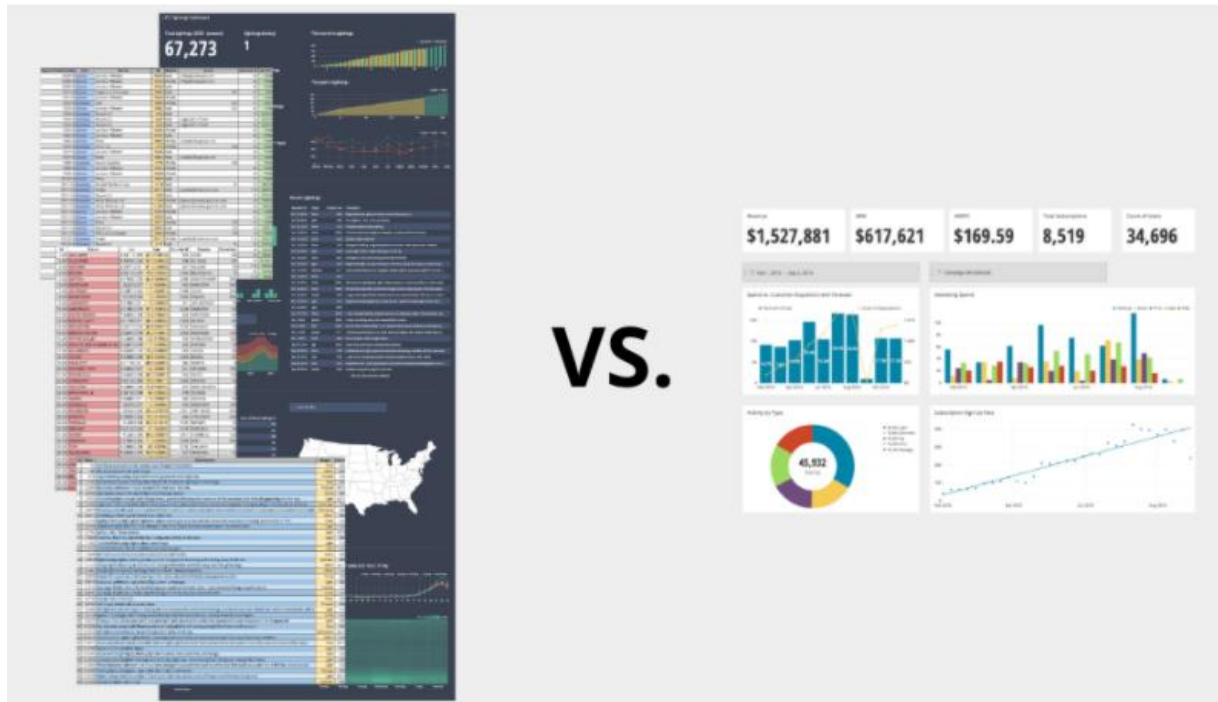


Figure 13 A gauche, du reporting. À droite, un dashboard (Chartio, 2018)

⁴² Key Performance Index. Indice clé de performance est un indicateur qui désigne la performance d'un processus

2.4.6.1 Reporting

Un rapport est une présentation des données suivant différents graphes et visualisations. Le nombre de visualisations n'est pas défini. En effet, les différents visuels ne sont pas forcément liés (par exemple : un indicateur de rentabilité de produits et l'efficacité des employés).

L'objectif d'un rapport est de collecter les différentes informations détaillées dans une organisation recouvrant un large périmètre d'information ou d'un produit spécifique.

Ces informations sont des « snapshots », c'est-à-dire des « captures d'écrans » de nos données à un moment T. Un exemple de rapport serait : « Performance de notre organisation lors de l'année 2020 ».

En règle générale, un rapport ne permet pas d'interactivité entre les différents indicateurs. Cependant, de manière plus rare un rapport peut être une collection de dashboards permettant ainsi une analyse de données spécifique et interactive.

Les rapports nécessitent des analyses écrites afin d'être diffusées dans l'ensemble de l'organisation contenant les futurs objectifs, des conclusions sur base des données, ainsi que des analyses bas niveau.

2.4.6.2 Tableau de bord

À la différence d'un rapport, les tableaux de bord ou dashboards, en anglais, se concentrent sur une problématique unique.

Le dashboard indique via des visualisations rapides, instinctives et interactives différents indicateurs intrinsèquement liés les uns avec les autres. Le tableau de bord est une visualisation des données les plus cruciales.

Un tableau de bord est bien plus court qu'un rapport et permet de répondre à une problématique unique (par exemple : « Mon équipe est-elle rentable ? ») et d'avoir une présentation visuelle des données permettant une meilleure compréhension des résultats.

À la différence d'un rapport, un tableau de bord doit se tenir à un minimum d'indicateurs, disposés sur un seul écran. Il ne faut pas faire défiler le dashboard ou utiliser plusieurs fenêtres, toutes les informations doivent être lues ensemble. Lorsque l'on perd de vue certains indicateurs, les bonnes décisions peuvent être manquées. L'ensemble de la visualisation des données répond à une problématique.

Un dashboard pourra être utilisé par un CEO⁴³ afin qu'il analyse rapidement l'efficacité de son entreprise, et un rapport permettra aux différents responsables de département de voir les différentes données. Un dashboard pourra ensuite permettre à un team leader d'analyser au jour le jour les performances de son équipe afin d'atteindre les différents objectifs fixés.

C'est ainsi que nous pouvons représenter via un losange l'utilisation des deux types de visualisation de données (voir Figure 14).

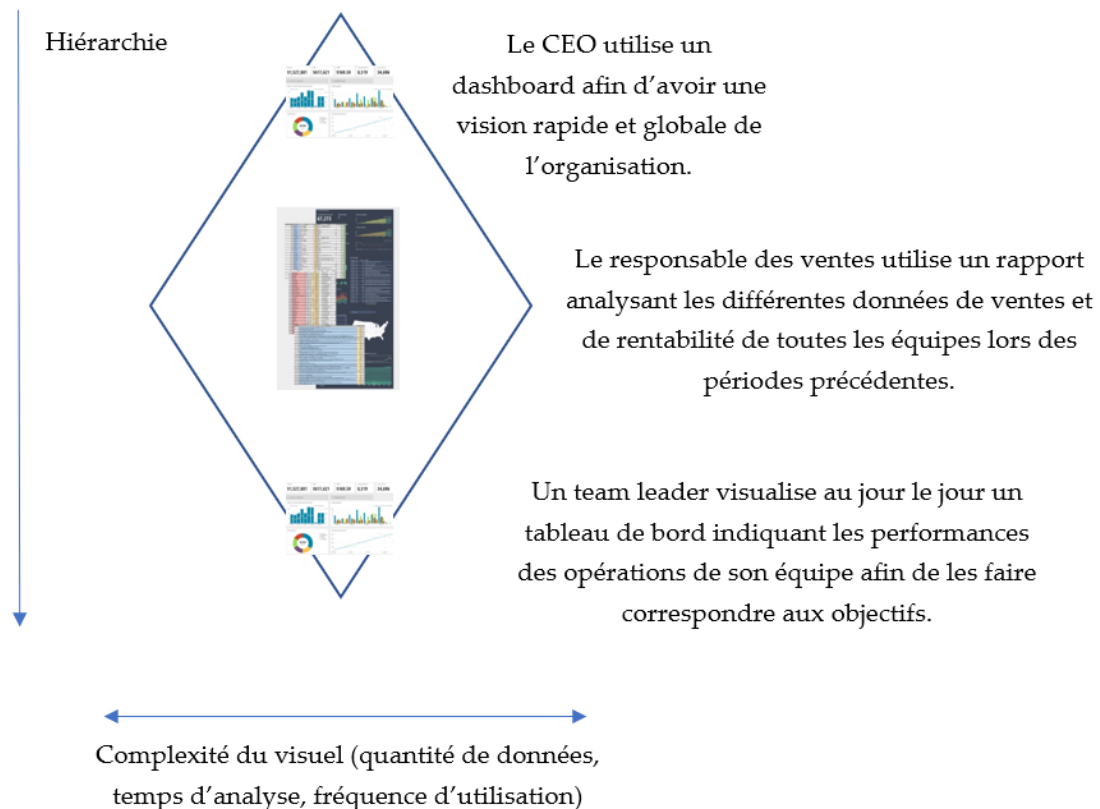


Figure 14 L'utilisation d'un type de visuel suivant son rôle au sein d'une organisation

⁴³ Chief Executive Officer

Grâce à ces informations, nous pouvons résumer l'utilisation des deux types d'outils de visualisations selon le tableau ci-dessous.

	Rapport	Tableau de bord
Présente l'information	Oui	Oui
Emploie des visualisations	Éventuellement	Oui
Visualisation en un seul écran	Éventuellement	Oui
Les informations sont à utiliser ensemble	Éventuellement	Oui
Information à la minute	Non	Oui

Tableau 6 Tableau récapitulatif des différences entre un rapport et un tableau de bord (Chartio, 2018)

2.4.7 Modélisation

Durant cette opération, sur base des analyses de données, des modèles prédictifs vont être appliqués via des opérations en langage R ou Python. C'est ici que des modèles de machine learning vont être mis en place et vont permettre de définir des tendances futures sur base des données antécédentes. (Defend Intelligence, 2019)

2.4.8 Les rôles des métiers de la Business Intelligence

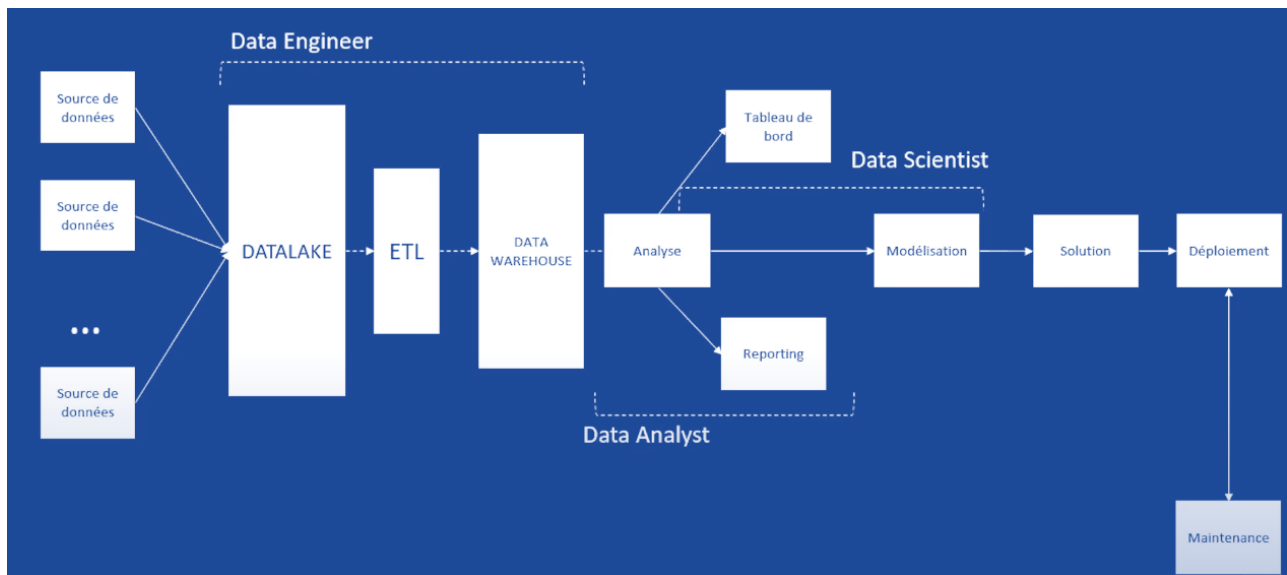


Figure 15 Schéma comparant les rôles de Data Engineer, Data Analyst et Data Scientist (Defend Intelligence, 2019)

Les métiers de la Business Intelligence sont essentiellement centrés sur les données. On y différencie trois rôles (Defend Intelligence, 2019) :

- Data Engineer
- Data Analyst
- Data Scientist

Bien que ces métiers soient étroitement liés, ils sont distincts les uns des autres.

Un Data Engineer va réaliser la mise en place dans un entrepôt de données assisté par des requêtes SQL et des solutions ETL. C'est lui qui va préparer le terrain et qui va établir les fondations de la Business Intelligence.

Un Data Analyst est celui qui va assister le business lors de prise de décision, via des rapports et des tableaux de bord cohérents avec les attentes des décideurs de l'entreprise. Il utilise des outils comme Tableau ou Power BI pour développer des visuels.

Un Data Scientist se concentre sur la modélisation de modèle prédictif via des langages comme R et Python (via des libraires comme panda et numpy).

Parfois au sein d'une même entreprise ces fonctions s'entremêlent, et il n'est pas étonnant de voir un Data Analyst travailler avec des requêtes SQL ou des modèles prédictifs. Ces fonctions peuvent même être différentes d'une entreprise à une autre ; il n'y a pas de cadres spécifiques concernant ces métiers, ni même de hiérarchie.

2.5 La transformation digitale

Comme la révolution industrielle, la transformation digitale métamorphose de manière significative la société actuelle (Bour, 2017).

Les nouvelles technologies ont pour objectif d'améliorer les différents pôles d'une entreprise et ainsi améliorer sa croissance. Grâce à des solutions informatiques ou des applications web, les entreprises parviennent à mieux analyser leurs ventes, à mieux traquer leurs différents prospects ou perfectionner leur recrutement. De plus, cette transition a apporté une disponibilité de l'information et permet donc à la Business Intelligence de devenir un allié de la transformation digitale. (Le magazine numérique des entreprises, 2020)

Dans notre étude de cas, la transformation digitale se fait par un changement des processus de gestion d'Idealis Consulting. Dès lors que l'entreprise a digitalisé son mode de fonctionnement, la dernière étape consiste à optimiser son potentiel. L'aide à la décision participe à son accroissement, en en faisant une entreprise intelligente. Les équipes vont se consacrer à des tâches à plus forte valeur ajoutée, sources de productivité et de croissance. Cette graphique (voir Figure 16) nous indique que la valeur ajoutée par la transformation digitale est optimisée par la Business Intelligence. (TVH Consulting, 2020)

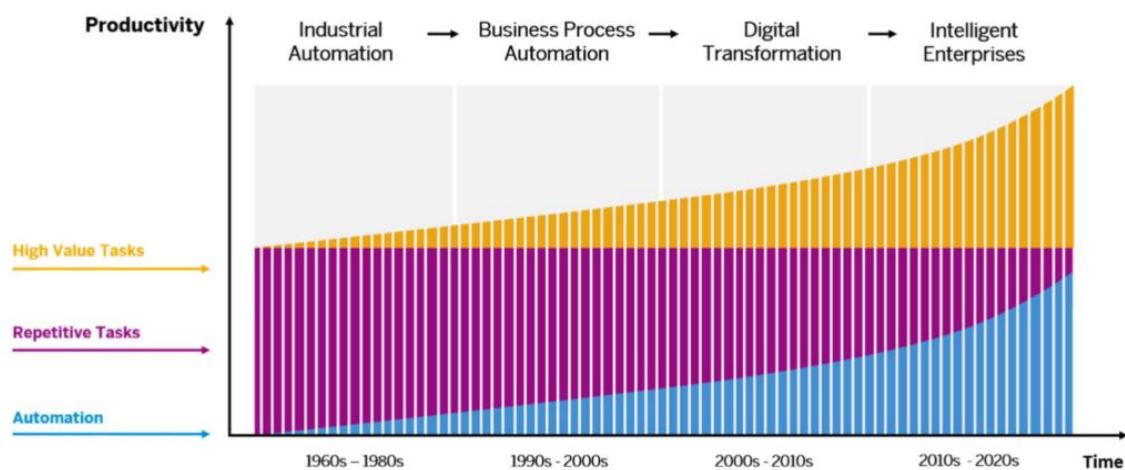


Figure 16 L'évolution de la productivité dans les entreprises (TVH Consulting, 2020)

La transformation digitale implique deux compétences : la compétence digitale, qui définit l'utilisation de technologies innovantes pour améliorer le business, et la compétence de leadership, qui conduit la bonne tenue des changements systématiques d'une entreprise. L'article « The New Elements of Digital Transformation » (Bonnet & Westerman, 2020) définit pourquoi la transformation a encore plus d'impact qu'auparavant. Avec la pandémie de COVID-19, l'accélération vers des activités digitales a nettement agrandi l'écart entre les experts digitaux et leurs compétiteurs. Les éléments visant à améliorer l'expérience utilisateur et les opérations restent importants. L'expérience employée est devenue un ensemble d'éléments important plutôt qu'un élément unique dans la transformation digitale. En effet, les employés font fonctionner l'entreprise et ce sont eux qui ont en première ligne les points à améliorer. Les éléments de l'innovation en modèle d'entreprise se sont étendus avec les plateformes multiservices et la présence majeure d'acteurs comme Amazon et Google.

2.6 Recherche sur la Business Intelligence

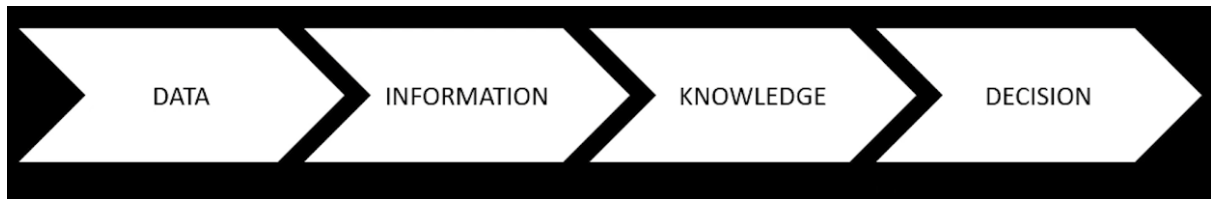


Figure 17 Les étapes de la Business Intelligence (Defend Intelligence, 2019)

Lorsque des utilisateurs d'Odoo désirent aller plus loin dans leur gestion d'entreprise, ils font généralement appel à des outils de reporting et d'analyse. Cette analyse se prénomme le Business Intelligence (l'aide à la décision).

Cette analyse va permettre à une personne clé d'optimiser les décisions prises dans l'entreprise. Ce chapitre a pour but de vous présenter les différents outils et infrastructures complémentaires avec l'outil d'ERP de notre problématique « Odoo ».

Afin d'exploiter les données Odoo, il faut tout d'abord obtenir un Data Warehouse obtenu à l'aide d'un ETL (outil permettant d'extraire les données de l'ERP, de les transformer et de les charger dans l'entrepôt de données).

Afin d'assurer de meilleures performances, nous pouvons ensuite établir un cube de données. Un cube correspond à une liste de valeurs multidimensionnelles (x, y, z). Dans notre cas, nous pouvons utiliser le cube OLAP comme décrit dans l'ouvrage « The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data » (Kimball & Caserta, 2004).

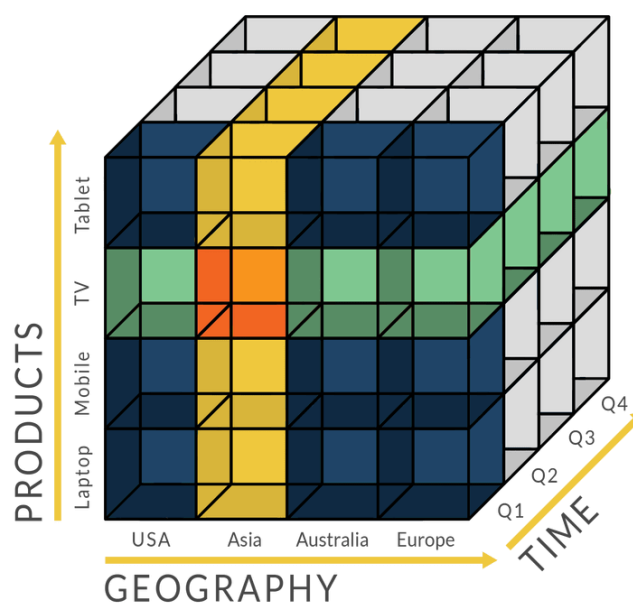


Figure 18 Exemple d'un cube Olap (Cartelis, 2020)

Cette méthode permettra des analyses complexes et des requêtes ad hoc avec une rapidité d'exécution. Pour se faire, les calculs souvent exploités sont stockés dans le cube. Le serveur n'aura pas à recalculer le calcul chaque fois qu'une requête est envoyée, étant donné qu'il connaît déjà le résultat.

Nous allons donc construire notre cube directement dans le cloud. **Google BigQuery** est le data warehouse sans serveur de Google. C'est un moteur de requêtes SQL disponible dans la suite Google. BigQuery est un web service RESTful qui permet un accès à nos données. Ce web service est un « logiciel en tant que service » (SaaS) et permet une augmentation des performances dans l'analyse de données.

L'architecture de BigQuery propose une API REST afin de communiquer avec les données basées sur les technologies suivantes (Panoply, s.d.) :

- Colossus : Système de fichier distribué, successeur de Google File System (GFS). Il permet la gestion de données (réplication, récupération, distribution) à travers les différents services de Google. (Hildebrand & Serenyi, 2021)
- Jupiter : Réseau de Google utilisant un réseau à deux sections permettant une vitesse jusqu'à 1 Petabit/seconde. (Singh, et al., 2016)
- Dremel : Moteur de requête développé par Google permettant d'interroger des datasets⁴⁴. Il s'agit du programme utilisé par BigQuery afin de réaliser les requêtes sur les datasets. (Tereshko & Tigani, 2016)
- Borg : le système d'exploitation des datacenters de Google. Il gère la charge de travail entre les différentes machines. Il assiste les machines qui vont effectuer les traitements de BigQuery, Gmail, Gsuite, YouTube et les autres services Google. (wiki.sfeir, s.d.)

⁴⁴ Collection de données correspondant à plusieurs tables de base de données

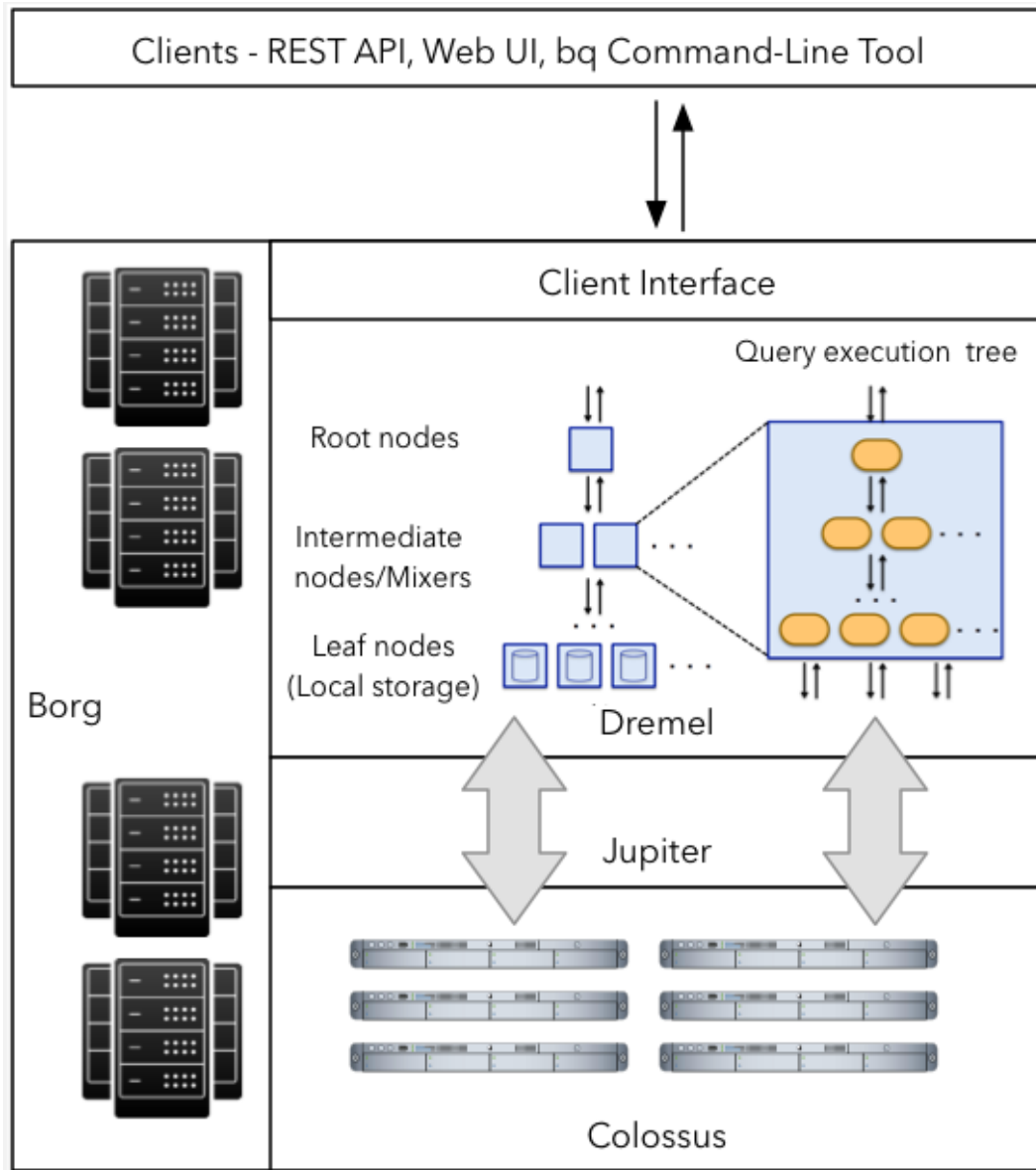


Figure 19 L'architecture haut niveau de BigQuery (Panoply, s.d.)

L'outil BI de Google est particulièrement intéressant, car il permet une gestion de rapports automatiques et il serait utile pour les PME qui n'ont pas les ressources à investir dans une architecture de BI. Si une société utilisait un outil BI, Google Data Studio pourrait exploiter aussi les données, rendant l'outil complémentaire.

Dans le cadre d'une société de consultance, il serait avantageux de proposer aux clients, désireux d'avoir une meilleure vue d'ensemble sur leurs projets ou business, un produit qui générerait des reports automatiques sur des critères basés sur les choix du client.

La Business Intelligence permettra des décisions plus cohérentes avec les différentes problématiques rencontrées par l'organisation. Même si elles sont intrinsèquement liées à la prise de décisions les principaux objectifs de la BI sont d'augmenter l'efficacité des opérations, d'augmenter les revenus, d'augmenter la compétitivité, d'améliorer le service client et de gérer au mieux les risques.

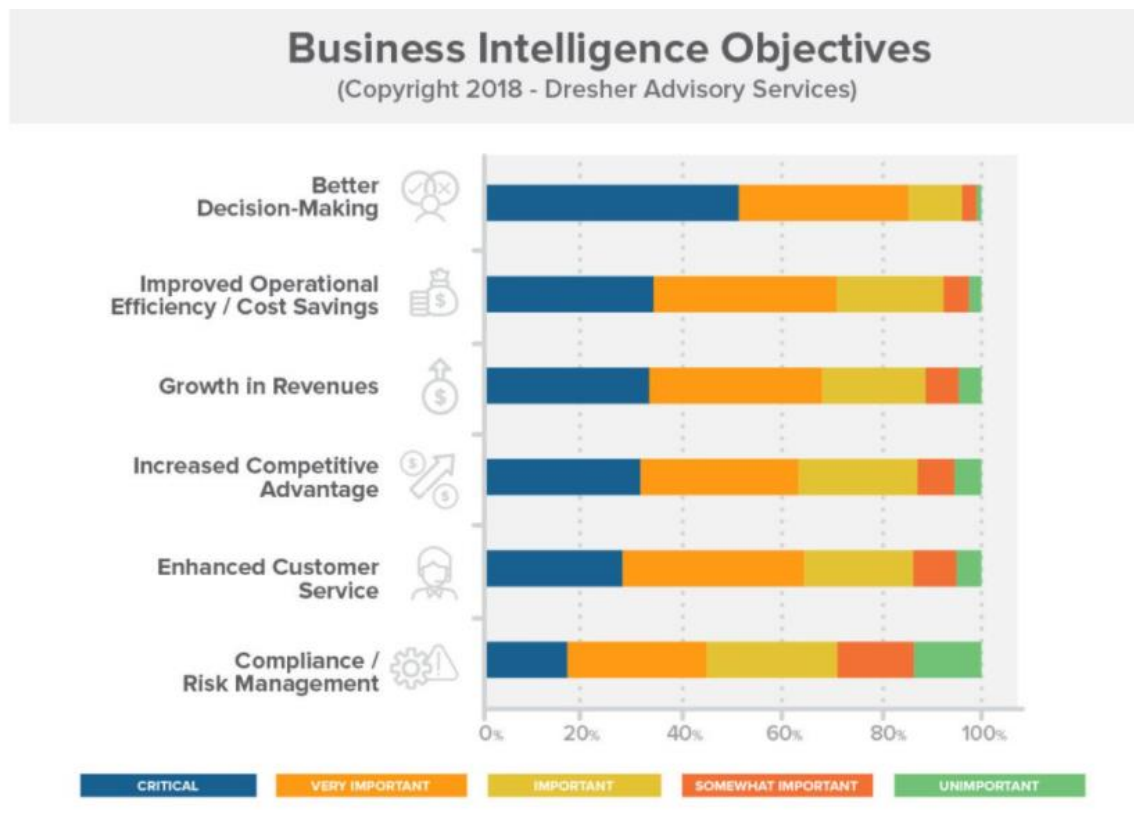


Figure 20 Les objectifs de la Business Intelligence (Dresner Advisory Service, 2008)

2.6.1 Le design d'un dashboard

Sur base des deux ouvrages suivants "Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals" (Knafllic, 2015) et "The big book of dashboards: Visualizing your data using real-world business scenarios" (Wexler, Shaffer, & Cotgreave, 2017), nous pouvons établir des notions afin de mieux définir et construire un dashboard.

Il existe trois types de dashboard :

- Stratégique : Il définit des objectifs et étudie le progrès
- Opérationnel : Contrôle les performances en temps réel
- Analytique : Identifie les opportunités ou examine les problèmes

Afin de réaliser un bon visuel, il est impératif de respecter différents points clés :

- Faire du simple avec du complexe : beaucoup d'informations et de données, il faut simplifier cette complexité.
- Exprimer la signification des données : rendre le visuel explicatif.
- Raconter une histoire : comprendre le layout visuel. Pourquoi les éléments sont-ils à leur emplacement ?

Le dashboard doit faire ressortir les informations en 5 secondes. L'utilisateur ne doit pas mettre plus de 5 secondes à trouver les informations qu'il cherche de manière fréquente. Des recherches approfondies devraient prendre plus longtemps. Mais des recherches hebdomadaires doivent sauter aux yeux.

La structure d'un dashboard :

- Il faut mettre les informations les plus importantes en haut du dashboard.
- Les tendances au milieu qui nous permettent de comprendre les données au-dessus.
- En bas, un affichage détaillé et du contexte permettent au lecteur d'approfondir les données.

On appelle ce principe la pyramide inversée (voir Figure 21). Le concept nous vient du monde du journalisme et sert basiquement à diviser le contenu d'un rapport en 3. (G1site, 2018)



Figure 21 La pyramide inversée du journalisme (G1site, 2018)

Il est également important de bien lier les données entre elles :

- Relation : relation entre deux ou plusieurs variables
- Comparaison : entre deux ou plusieurs variables côte à côte
- Composition : diviser une donnée entre plusieurs composants
- Distribution : la portée et le groupement des valeurs dans les données

Chaque dashboard ne doit pas contenir plus de 5 à 9 graphiques.

Afin de ne pas montrer trop d'informations sur un dashboard il vaut mieux ajouter des filtres (« date », « catégorie », ...). Il est également conseillé de faire plusieurs dashboards contenant des données limitées, plutôt qu'un seul dashboard débordant d'informations. Si plusieurs dashboards sont envisagés, un menu de navigation avec différentes pages permet de centraliser les différents dashboards et favoriser l'expérience utilisateur.

2.7 Jeu de questions d'interview

Dans une entreprise, un Data Analyst doit récolter les exigences d'un utilisateur (International Institute of Business Analysis, 2015). Nous avons donc retenu une série de questions grâce aux articles de « 30+ user research questions for dashboard design » (Nguyen, 2019) et « User Interview Example Questions » (Yale University, s.d.) permettant l'alimentation d'un cahier des charges ainsi qu'une analyse technique et fonctionnelle. Ces questions sont à poser aux différentes parties prenantes durant un workshop⁴⁵ afin de mieux comprendre les objectifs du dashboard.

Ce questionnaire est un guide d'entretien, certaines réponses de l'interviewé peuvent solliciter plusieurs questions. Ce questionnaire est d'ordre semi-directif et permet de réaliser une étude qualitative. Le questionnaire commence par des questions d'ordre démographique, puis des questions sur la compréhension des termes spécifiques sur les objectifs d'un dashboard et leurs attentes vis-à-vis de ce dernier.

Ces workshops seront d'une durée estimée de 90 minutes afin d'aborder les différentes questions et catégories. Les réponses seront catégorisées dans un tableau synthétique (voir Tableau 5). Les futurs utilisateurs du dashboard seront interrogés un à un.

Ces questions ne suffisent pas pour une analyse adaptée, certains indicateurs seront modifiés durant la progression du projet.

2.7.1 Questions sur l'utilisateur

- Quelle est votre fonction ?
- À quoi ressemble votre journée de travail typique ?
- Quelle est votre affinité avec les ordinateurs et internet ?
- Quel appareil utilisez-vous ?

2.7.2 Questions sur les objectifs

- Les trois objectifs principaux d'un Dashboard sont :
 - Définir des objectifs et étudier le progrès (stratégique)
 - Contrôler les performances en temps réel (opérationnel)
 - Identifier les opportunités ou examiner les problèmes (analytique)

2.7.2.1 Général

- Quels sont vos objectifs et vos priorités ?
- Avec des données, comment serait-il possible de vous aider ?
- Quelles sont vos méthodes actuelles qui vous permettent de faire de l'analytique ?

⁴⁵ Évènements ayant comme participants les différents partis prenants clés lors de la récolte d'exigence et d'informations

- Pourquoi avoir des données est-il important ?

2.7.2.2 Dashboard stratégique

- Dans votre entreprise, à quoi ressemble le succès selon vous ?
- Comment mesurez-vous votre succès ?
- Pensez à la dernière fois que des objectifs ont été définis. Si vous deviez évaluer vos progrès aujourd'hui, comment le feriez-vous ?

2.7.2.3 Dashboard opérationnel

- Quelles sont les décisions que vous devez effectuer de manière journalière ?
- Quelles sont les questions que vous ou votre équipe vous posez vous ?
- Parlez-moi d'une journée classique au travail.

2.7.2.4 Dashboard analytique

- Comment identifiez-vous vos pistes d'améliorations ?
- Racontez-moi la dernière fois que vous avez utilisé les données afin de comprendre un problème.
- Quelles sont les erreurs ou les opportunités manquées qui auraient pu être évitées si vous aviez des données ?

2.7.3 Questions sur le contexte

- Racontez-moi la dernière fois que vous avez utilisé des indicateurs
- Qu'est-ce qui déclenche une recherche dans les données ?
- Dans quel contexte analyseriez-vous un Dashboard ?
- À quelle fréquence regardez-vous vos indicateurs ?
- Combien de temps passez-vous à revoir vos chiffres ?

2.7.3.1 Actions et décisions alimentées par un Dashboard

- Quelles actions réaliseriez-vous si vous aviez certaines données ?
- Comment utiliseriez-vous ces données ?
- Quelle donnée donnerait une action immédiate ? Quel seuil de votre plateau demanderait une action ?
- Si ces données évoluent positivement, négativement ou restent stable, que faites-vous ?

2.7.4 Question sur la durée et l'interactivité

Ces questions peuvent être déjà répondues dans le contexte.

2.7.4.1 Timeline

- De quelles informations avez-vous besoin de manière journalière ?
- À quelle fréquence regardez-vous vos indicateurs ?
- De quelles informations avez-vous besoin de voir les tendances par rapport à une information singulière ? Pourquoi est-ce important ?

2.7.4.2 Interactivité

- À quoi comparez-vous ces données (Historique, moyenne, localisation, société, partenaire)
- Une fois que vous avez vu ces données, que faites-vous ?
- Comment partagez-vous ces informations avec vos collaborateurs ?

2.7.5 Question sur la familiarité avec les données, les indicateurs, les terminologies

2.7.5.1 Familiarité avec les données

- Racontez-moi la dernière fois que vous avez travaillé avec des données. Quel outil avez-vous utilisé ? Pour quelles questions cherchez-vous des réponses ? Comment avez-vous donné du sens à vos données ?
- Dans quelle circonstance utilisez-vous Excel ?
- Montrez-moi un rapport ou un outil analytique que vous aimez ou aimeriez utiliser. Pourquoi l'aimez-vous ? Êtes-vous un utilisateur orienté vers une vue globale ou en détail ?

2.7.5.2 Familiarité avec les indicateurs

- Quels indicateurs traquez-vous ? Pourquoi sont-ils importants ?
- Comment choisissez-vous les indicateurs à traquer ?
- Êtes-vous au courant d'un autre indicateur qu'un collaborateur pourrait se servir ?

2.7.5.3 Familiarité avec les terminologies

- De quel challenge devez-vous faire face quand vous avez utilisé pour la première fois l'analyse de donnée dans votre travail ?
- [Prendre note du langage utilisé par l'utilisateur]

2.7.6 Question pour fermer l'interview

- Quelles sont les informations n'ayant pas été abordées qui pourraient nous aider ?
- Quelles sont vos coordonnées afin d'établir un second contact éventuel ?

2.7.7 Synthèse

Les différentes réponses avec les utilisateurs vont permettre l'élaboration de tableaux synthétiques.

Donnée/Indicateur	Utilisé pour	Décision	Utile avec
Durée d'un ticket d'incident	Un revue hebdomadaire afin d'assurer les objectifs et de définir les meilleurs techniciens	<ul style="list-style-type: none">• Coaching d'un technicien avec un temps de résolution trop élevé• Prendre note des performances pour le review de fin d'année• La tendance de la durée d'un ticket doit diminuer	<ul style="list-style-type: none">• Comparaison entre plusieurs collaborateurs• Tendance par mois

Tableau 7 Exemple de tableau synthétique sur base des réponses du workshop

2.8 Le modèle dans une architecture d'entreprise :

Sous cette section, nous résumons de manière synthétique la solution Business Intelligence à travers le framework TOGAF⁴⁶.

Afin de réaliser une application opérationnelle, il est important de définir une architecture d'entreprise. C'est le meilleur moyen d'atteindre notre objectif, la mise en place d'une solution Business Intelligence chez Idealis Consulting. Pour réaliser l'architecture d'entreprise, nous emploierons le framework TOGAF.

TOGAF est une méthode générique comportant des solutions clés en main à la transformation de l'architecture d'entreprise. (Urbanisation-si, 2017)

Dans l'architecture TOGAF, le cycle ADM⁴⁷ est un processus cyclique centré autour des exigences. Il comporte huit phases (voir figure 22) et permet de construire l'architecture, de planifier son déploiement, de la mettre en œuvre et de gérer les changements.

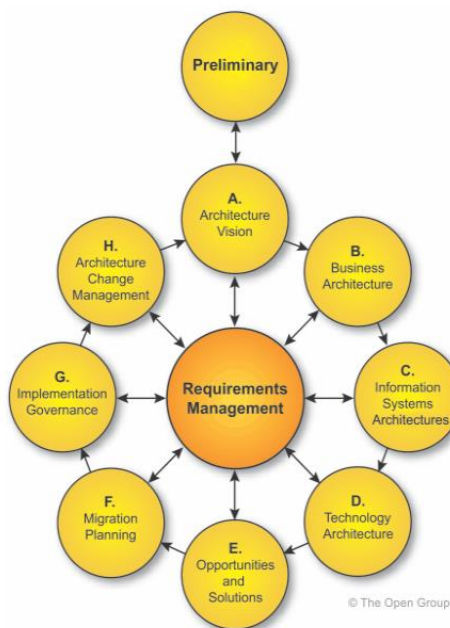


Figure 22 Cycle ADM (Architecture Development Method) de TOGAF (Urbanisation-si, 2017)

⁴⁶ The Open Group Architecture Framework

⁴⁷ Architecture Development Method

Nous allons exploiter le cycle ADM afin d'appliquer la conception de notre solution.

- Phase A « Architecture Vision » : Idealis Consulting souhaite une solution Business Intelligence qui assiste l'entreprise dans ses choix stratégiques. Pour réaliser cette solution, j'aurai le rôle de Project Manager, Business Analyst et développeur BI. Le projet devra être concentré sur l'ERP Odoo utiliser par Idealis Consulting et ses partenaires.
- Phase B « Business Architecture » : le business utilise des tableaux pivots via des extractions manuelles afin de définir les différents indicateurs. Le but à terme est que le business possède de multiples outils de BI afin d'avoir un export automatisé et des visualisations performantes et dynamiques.
- Phase C et D « Information Systems Architectures & Technology Architecture » : l'architecture se basera sur l'ERP Odoo. Odoo possède une base de données hébergée par OVH⁴⁸. L'alimentation du data warehouse BigQuery se fera par un ETL proposé par une société externe. Il faudra modéliser le data warehouse afin qu'il corresponde à un cube OLAP. Data Studio se connectera à BigQuery via le connecteur intégré.
- Phase E « Opportunities and Solutions » : une fois que le projet BI sera mis en place, de multiples solutions verticales liées aux différents modules d'Odoo peuvent être envisagées.
- Phase F « Migration Planning » : le planning de la solution n'est pas défini, en effet les exigences font que les différents outils exploités sont gratuits et entraînent un faible risque. Plus la solution sera établie vite, plus des décisions orientées données pourront être effectuées.
- Phase G « Implementation Governance » : il faut s'assurer que l'implémentation est conforme à l'architecture mise en place
- Phase H « Architecture Change Management » : il faut s'assurer que l'architecture pourra s'adapter aux différents changements, par exemple, l'utilisation d'un autre outil de Business Intelligence (Power BI) ou par le développement dans ETL maison.

L'architecture de développement mise en place, nous pouvons réaliser notre première solution.

⁴⁸ Entreprise d'hébergement de serveur cloud

3 Les prémices d'une solution

Après la recherche littéraire, certaines solutions et architectures ont été retenues pour la première implémentation du projet. C'est ici qu'on retrouvera la genèse de la recherche ainsi que des comptes rendus des premières méthodes utilisées.

La première solution sera basée sur le module CRM⁴⁹. Le top management⁵⁰ et les chefs de projets souhaitent comprendre les différentes relations avec leur client. Les données seront basées notamment sur les données du module CRM d'Odoo.

⁴⁹ Customer relationship management

⁵⁰ Le top management est l'ensemble des postes d'administration d'une compagnie. Ces positions possèdent la plus haute responsabilité dans l'entreprise

3.1 Développement du premier plan de projet

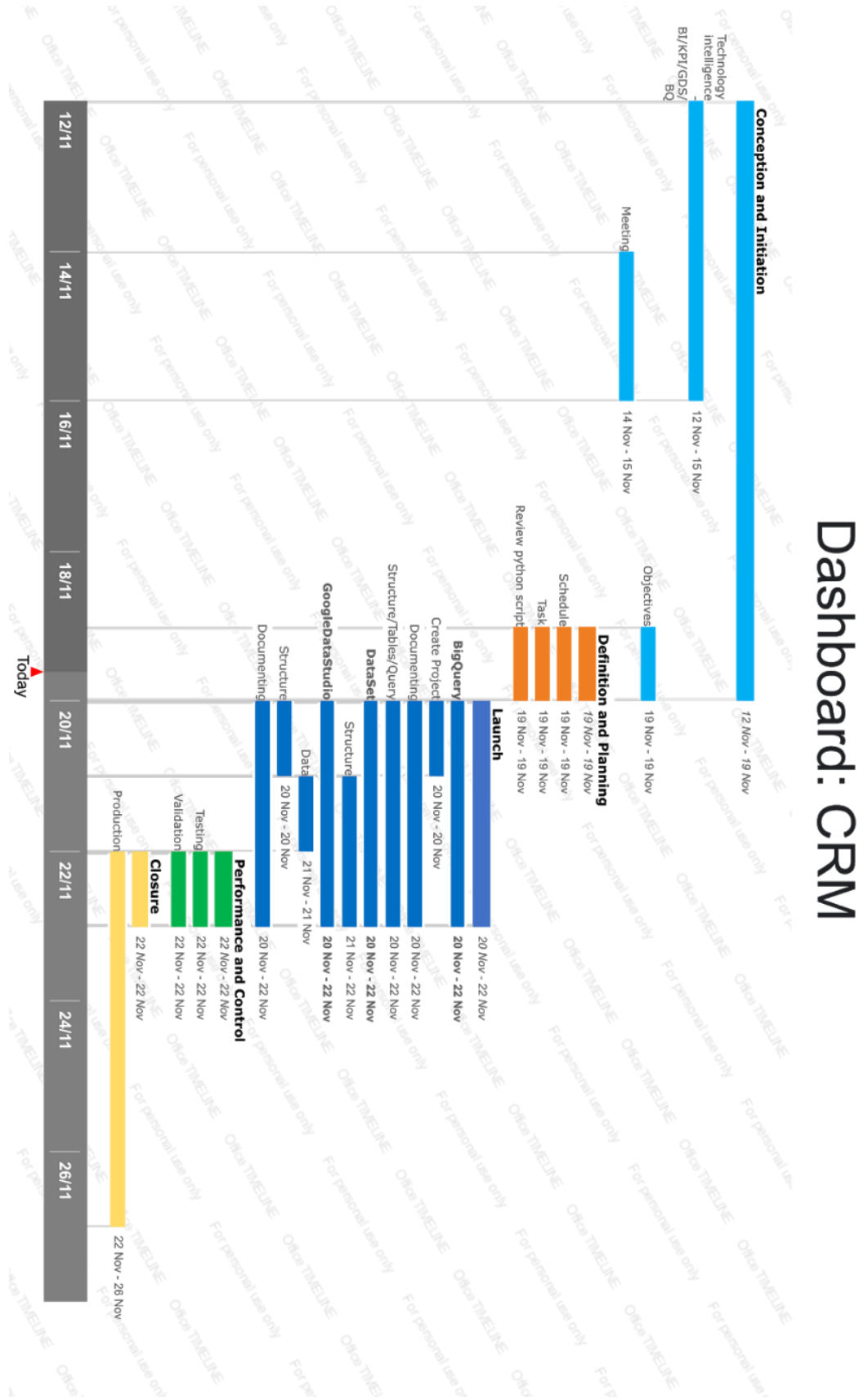


Figure 23 Première méthodologie de projet pour le dashboard CRM réalisée avec l’outil « Office TIMELINE »

Le premier plan de projet a été divisé en 5 phases basées sur la roue de Deming PDCA (Planifier, Développer, Contrôler, Ajuster).

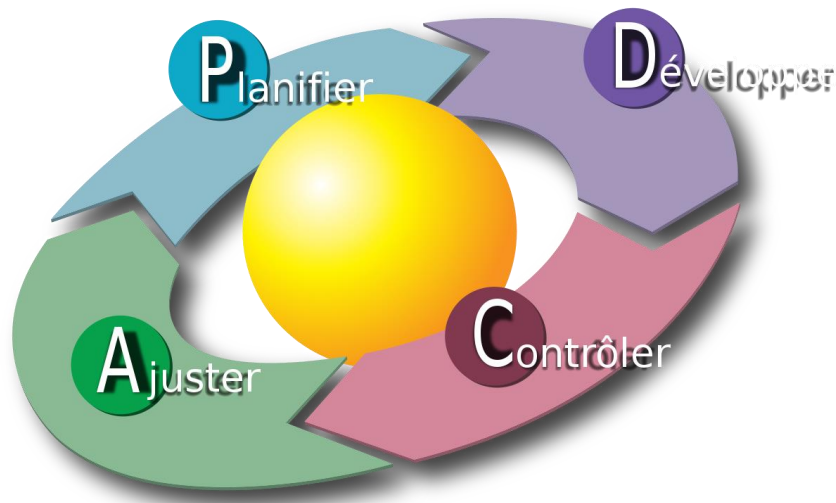


Figure 24 La roue de Deming PDCA (Bulsuk, 2008)

La première phase de « Conception and Initiation » comprend la recherche des différents outils sur le marché ainsi que leur interaction avec les différentes architectures utilisées par et pour Idealis Consulting.

C'est durant cette phase que sont définis :

- Les différents KPI
- Les différents visuels pour l'aide à la décision
- Comment les « vues » vont-elles être créées ?

Étant donné que c'est le premier projet, il a fallu également faire des recherches sur les différents outils (détaillés dans le Chapitre 2).

La deuxième phase « Definition and Planning » est liée à la première, car c'est là que les tâches de développement sont planifiées. C'est également à ce moment-là que le planning a été rédigé comme l'indicateur « Today » l'indique (voir Figure 23 en bas sur le milieu). En effet, la partie de conception et d'initiation a été « planifiée » rétroactivement. Le projet et les recherches étaient déjà initiés avant la planification du projet.

Dans la troisième phase « Launch », les différentes tâches faisant partie intégrante de la construction de la solution seront réalisées.

Durant cette phase, différentes tâches seront réalisées :

- La création d'un dataset dans Google BigQuery
- La création de « vue » sur la base de données
- L'utilisation d'un ETL afin de charger les données dans notre dataset BigQuery
- La création du dashboard avec les différents visuels nécessaires
- La création de documentation, notamment grâce à une analyse technique et fonctionnelle, qui contiendra les différents modèles de données ainsi que les visuels du dashboard. La partie fonctionnelle sera réalisée grâce au jeu de questions du chapitre 2, tandis que la partie technique sera réalisée pendant l'élaboration de la solution.

La quatrième phase est la phase de « Performance and Control ». C'est durant cette phase que l'on va tester l'outil ainsi que vérifier la justesse des calculs et des différentes agrégations. Cette phase permet également un éventuel data cleaning.

Enfin, la dernière phase, « Closure » est une présentation de la solution aux utilisateurs. Nous prenons note des éventuelles remarques, afin de tenir compte des exigences qui n'ont pas été formulées aux préalables, ou qui ont mal été développées.

3.2 Création du dashboard

Pour créer le dashboard, il faut créer un dataset dans BigQuery qui exploitera ces données dans Datastudio. Afin d'alimenter un dataset BigQuery, il faut l'alimenter via un ETL. À notre disposition, un ETL développé en Python, mais la version utilisée n'est pas exploitable à cause de ses faibles performances. L'ETL alimente le data warehouse en csv, ce qui réduit nettement les performances. Une version postérieure résoudra ces problèmes grâce à une transmission en format JSON.

```
def upload_csv (table_name, file_name):
    """Big files aren't loaded properly so they should be divided into several files and
    uploaded one at the time"""
    if (os.path.getsize - file_name - /1000000 < MAX_SIZE):
        BQ_CLIENT.insert_records (table_name, file_name)
    else:
        files = split (file_name, MAX_SIZE)
        for file in files:
            filehandler_count = open (file, 'r')
            reader_count = csv.reader(filehandler_count, delimiter=',')
            rows_count = sum(1 for row in reader_count)
            LOGGER. debug ('%s size - MB - : %s\n\tRows count: %s',
                            file, str - os.path.getsize(file)/1,000,000 - , str - rows_count)

            BQ_CLIENT.insert_records (table_name, file)
        if os.path.isfile(file):
            os.remove(file)
            LOGGER. debug ('Removed CSV file \'%s\'.', file)
        if os.path.isfile(file_name):
            os.remove(file_name)
            LOGGER. debug (« Removed CSV file \ » % s\'. », file_name)
```

Afin d'extraire les données, il faut créer une vue dans la base de données et utiliser une méthode alternative. Stitch est un ETL en ligne permettant d'extraire les vues et de les charger dans un data warehouse, notamment BigQuery. Nous allons donc utiliser les services Stitch, un logiciel qui permet d'alimenter notre data warehouse BigQuery. Une connexion SSH⁵¹ permettra une connexion sécurisée (voir Figure 25).

⁵¹ Secure Shell Protocol

Integration Name

ERP-mig

Will appear in your data warehouse as **erpmig**

Host (Endpoint) **Port**

Enter your IP address or host name.

User **Password**

idealis-v11-mig [Set a new Password](#)

Database Name ⓘ

erp_mig_20190711

Must be an existing database.

☐ Include PostgreSQL schema names in destination tables (uncommon)

☐ Connect using SSL

☒ Connect using SSH tunnel

SSH Host **SSH Port**

SSH User

Stitch Public Key

Figure 25 Configuration d'une connexion Stitch

Le fonctionnement reste sommaire, une connexion avec la base de données PostgreSQL⁵² va nous permettre de choisir quelle table ou quelle vue nous allons exploiter. Dans notre base de données PostgreSQL, nous avons créé une vue contenant toutes les informations CRM dont nous disposons. Nous pouvons voir ci-dessous la requête SQL :

```
rollback;
DROP VIEW bq_view_opportunity;
CREATE OR REPLACE VIEW bq_view_opportunity AS
SELECT opp.id AS id, opp.name AS name, partner.name AS partner,
opp.create_date AS date, opp.type AS type, user_partner.name AS 'user',
channel.name AS channel, stage.name AS stage, opp.planned_revenue AS revenue,
opp.probability AS probability, opp.write_date AS write_date
FROM crm_lead AS opp
INNER JOIN res_partner AS partner ON partner.id = opp.partner_id
INNER JOIN res_users AS users ON users.id = opp.user_id
INNER JOIN res_partner AS user_partner ON user_partner.id = users.partner_id
INNER JOIN crm_stage AS stage ON stage.id = opp.stage_id
INNER JOIN crm_team AS channel ON channel.id = opp.team_id commit ;
```

⁵² Système de gestion de base de données relationnelles open source employant le langage SQL

Nous avons le projet « Idealis Consulting Reporting » où se trouvent plusieurs dataset. Notre dataset erpmig contient donc notre table « bq_view_opportunity ». Voici la source de données qu'il faut exploiter. Il est possible d'explorer les données via des requêtes SQL directement dans le dataset.

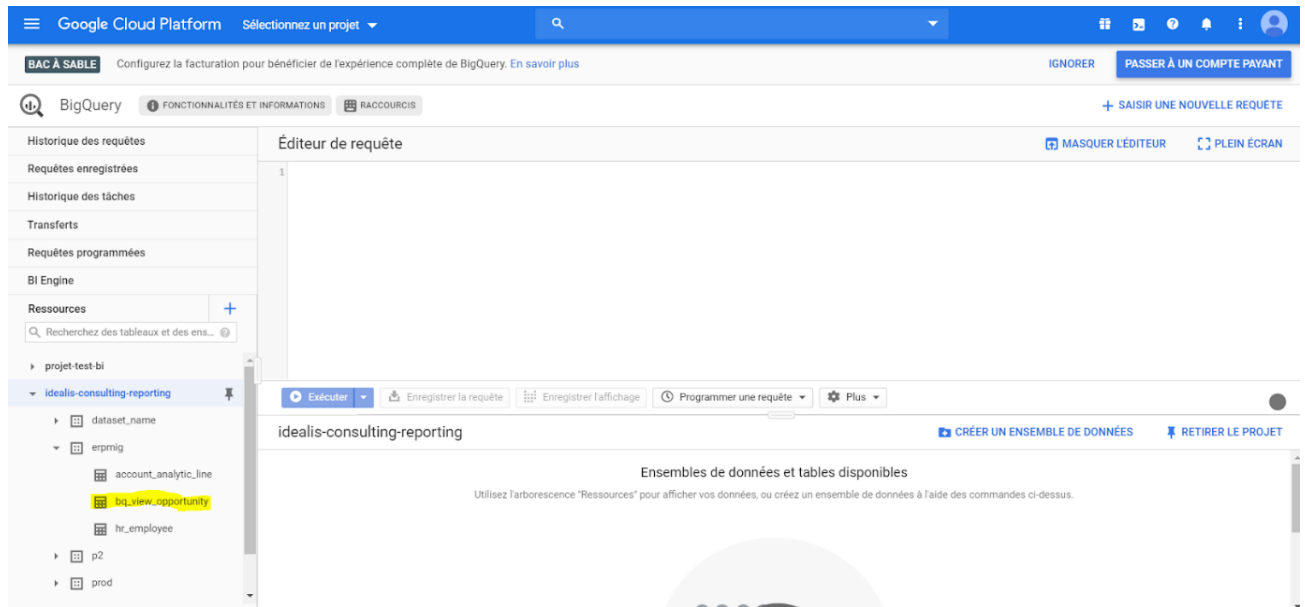


Figure 26 Dataset *bq_view_opportunity* se trouvant dans le data warehouse BigQuery

Google Data Studio nous permet d'afficher différentes informations relatives aux données du dataset. Chaque graphe possède une dimension et une ou plusieurs données statistiques. Nous pouvons y ajouter également des filtres afin d'être plus précis dans notre analyse BI. Avant de pouvoir modeler le dashboard, il faut le connecter à une source de donnée. Pour ce faire, il faut choisir le connecteur BigQuery, le dataset adéquat et la vue précédemment créée. Une fois la connexion faite, il est possible de configurer les différents paramètres : renommer, changer le type de champ, l'agrégation,... (voir Annexe 2)

Après les étapes de configuration, il faut créer les différents graphes et KPI afin de développer le dashboard.

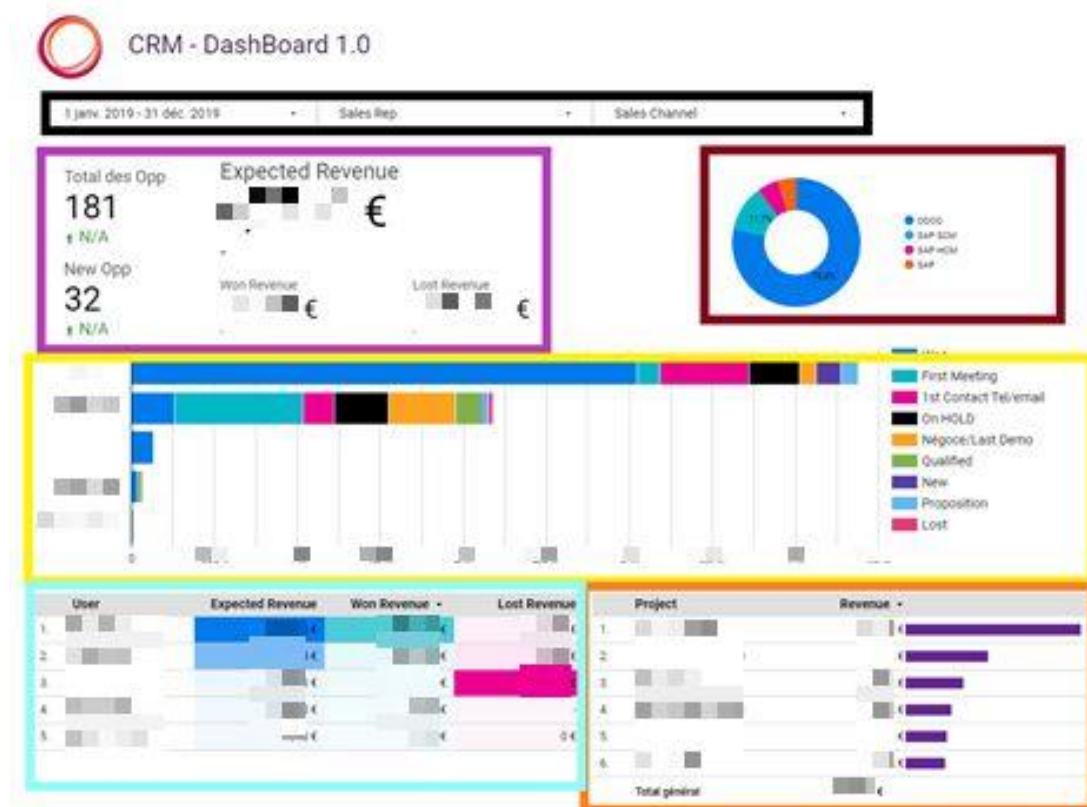


Figure 27 Premier écran du dashboard CRM 1.0

Les différents filtres qui vont mettre à jour le contenu du dashboard sont dans le cadre noir. À noter que le filtre de date fonctionne sur la date de la dernière modification de l'opportunité et non sur la date de création de l'opportunité.

Dans le cadre violet, il y a diverses informations générales nous permettant d'avoir une vue globale de la période choisie ainsi que son évolution par rapport à la période précédente.

Dans le cadre bordeaux, nous avons la répartition des opportunités en montant les différents canaux de vente.

Dans le cadre jaune, nous avons un graphe qui nous permet d'analyser le montant des opportunités par vendeur. Les opportunités sont réparties par statut.

Dans le cadre turquoise, nous pouvons voir le delta entre le revenu attendu et le revenu gagné d'une opportunité.

Dans le cadre orange, nous pouvons voir les revenus des différentes opportunités par projet.

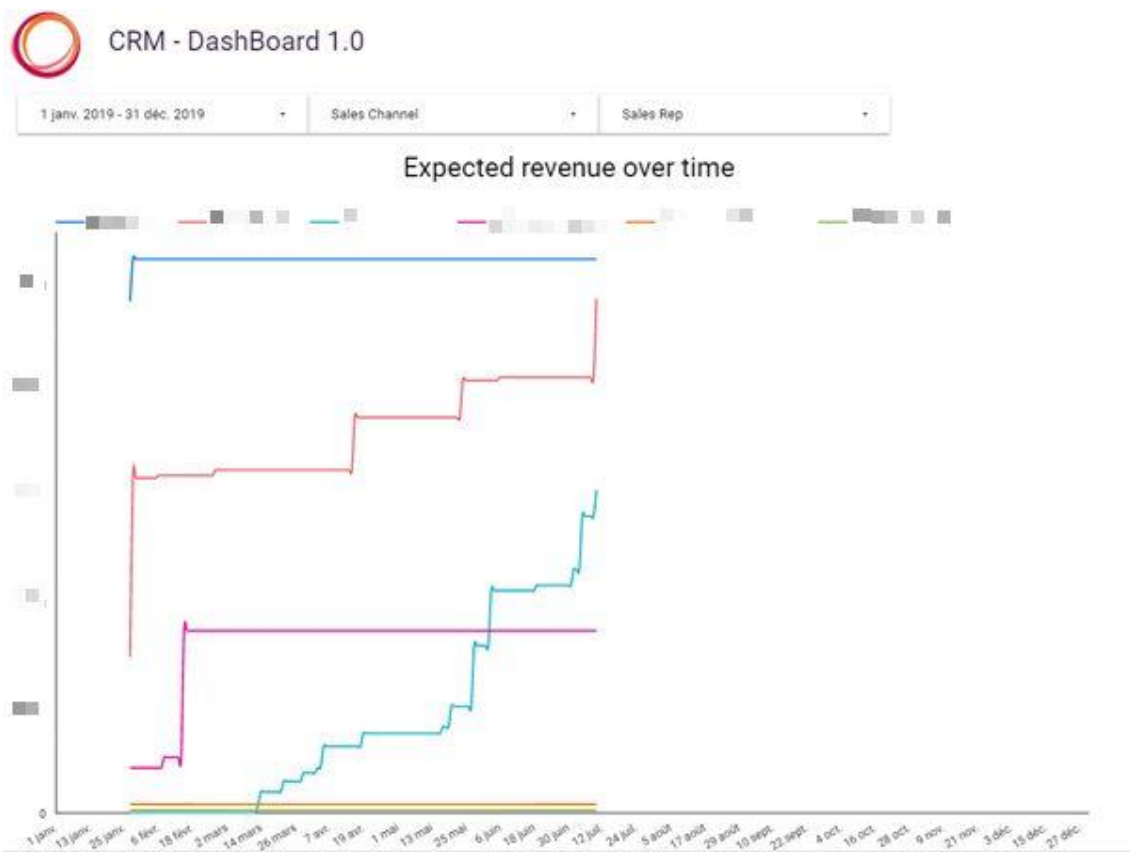


Figure 28 Deuxième écran du dashboard CRM 1.0

Sur cette graphe, nous pouvons à nouveau voir les différents filtres, ainsi qu'un graphe cumulatif des différents « Expected revenue » par vendeur. Diagramme intéressant, car il nous permet de comparer les différents vendeurs. Ce graphe peut aussi être filtré par canal de vente.



Figure 29 Troisième écran du dashboard CRM 1.0

Dans le cadre noir, nous pouvons voir ici différents filtres qui vont mettre à jour le contenu du dashboard. Remarque, le filtre date fonctionne sur la date de la dernière modification de la donnée dans la DB, et non sur la date de création de l'opportunité.

Dans le cadre jaune, nous pouvons constater une nouvelle vue globale des données financières ainsi que le nombre d'opportunités. Un indicateur d'évolution est encore prévu, il est calqué sur la période précédente de la période actuelle sélectionnée.

Dans le cadre orange, nous pouvons voir le tableau qui compare les données par partenaire. Très intéressant, car il nous permet d'analyser les différentes sources de profit ainsi que la différence entre l'expected et le won revenu.

Dans le cadre vert, nous avons la répartition des opportunités en montant des différents canaux de vente.

Dans le cadre rouge, nous avons une vue approfondie des projets ainsi que le nombre de projets liés à ceux-ci.

Dans le cadre violet, nous avons la répartition en fonction du nombre d'opportunités par campagne.

Dans le cadre gris, nous avons la répartition en fonction du nombre d'opportunités par source.



Figure 30 Quatrième écran du dashboard CRM 1.0

Dans le cadre noir, nous pouvons voir ici différents filtres qui vont mettre à jour le contenu du dashboard. Remarque, le filtre date fonctionne sur la date de la dernière modification de la donnée dans la DB (write_date) et non sur la date actuelle du début de l'opportunité.

Dans le cadre rouge, nous avons la somme des opportunités confirmées.

Dans le cadre orange, nous avons la répartition des revenus confirmés par opportunités gagnées.

Dans le cadre vert, nous avons une vue plus détaillée, nous permettant de comparer les différents statuts de revenus.

3.3 Compte rendu de ce premier projet

Après ce premier projet, il s'est avéré qu'il y avait beaucoup d'intérêts pour Idealis Consulting concernant la solution. Les responsables ont vu directement le potentiel de l'outil d'aide à la décision.

Toutefois, l'utilisation d'un ETL externe, développé par Stitch, entraîne une dépendance vis-à-vis de ce fournisseur. Un ETL maison permettant de communiquer avec le data warehouse facilitera l'architecture mise en place.

Le design du dashboard semble loin d'être pratique d'utilisation et les différents utilisateurs finaux n'ont pas été concertés pour la conception de celui-ci. Il est primordial d'impliquer l'utilisateur des futures solutions afin de rendre l'outil le plus ergonomique et intuitif.

4 Incrémentation de solutions

Durant les mois qui ont suivi, d'autres solutions ont vu le jour. Nous allons en présenter plusieurs et nous allons voir les différentes modifications du processus de création de solutions dashboard.

Afin d'être indépendant de l'ETL proposé par Stitch Data, il faut développer un ETL en interne qui correspond à nos exigences. De plus, un rafraichissement de la méthodologie, s'accordant avec l'expérience acquise lors du premier projet, augmente la bonne tenue des projets, tant en matière de timing que de qualité.

4.1 ETL

En tant que Business Analyst, il m’a été demandé de réaliser la conception d’un outil ETL. Ce module développé dans Odoo assure l’alimentation du data warehouse de manière autonome, sans passer par un programme tiers.

Le module ETL, développé en collaboration avec un team lead, permet de créer de multiples extractions. Ces extractions sont réalisées tous les jours à 1h00, mais peuvent être aussi réalisées manuellement après des modifications de données dans l’ERP. Afin de configurer le module, il faut ajouter des identifiants disponibles dans les paramètres du data warehouse BigQuery. Ensuite, chaque extraction contient une requête SQL et un schéma des différents champs.

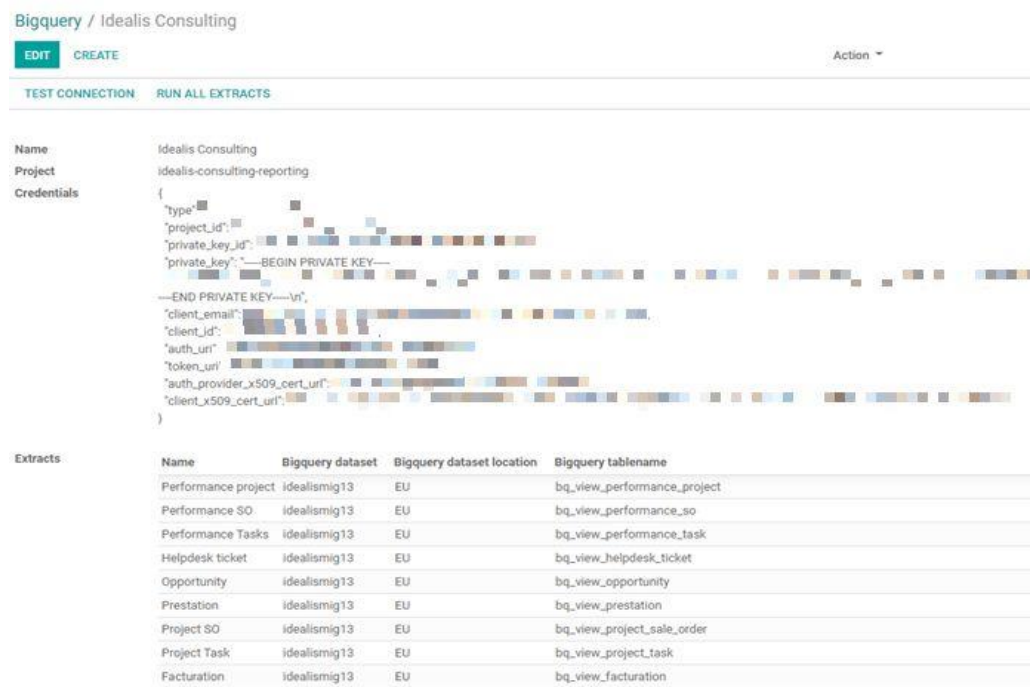


Figure 31 Vue globale du module ETL BigQuery

Open: Extracts

NEW
SUCCEED
FAILED

Name
Performance project
Bigquery dataset
idealismig13
Bigquery dataset location
EU
Bigquery tablename
bq_view_performance_project

Query

```

SELECT aal.id AS aal_id, aal.account_id AS analytic_account_id, pp.id AS project_id, aaa.partner_id AS customer_id, part2.id AS pm_id, aml.journal_id AS journal_id, aml.account_id AS code_id, aal.move_id AS move_id, aal.date AS date_timesheet, aaa.name AS project_name, aa.code AS code_journal, aj.name AS journal, part.commercial_company_name AS customer, part2.name AS pm_name, pp."x_studio_field_JABYk" AS business_unit, pp."x_studio_field_O6ksg" AS project_type, pp.active AS active_project, aal.unit_amount AS effective_hours, aal.amount AS amount_timesheet, aml.balance AS balance
FROM account_analytic_line AS aal
LEFT JOIN account_move_line AS aml ON aal.move_id = aml.id
LEFT JOIN account_journal AS aj ON aml.journal_id = aj.id
LEFT JOIN account_account AS aa ON aml.account_id = aa.id
LEFT JOIN account_analytic_account AS aaa ON aal.account_id = aaa.id
LEFT JOIN res_partner AS part ON aaa.partner_id = part.id
LEFT JOIN project_project AS pp ON aaa.id = pp.analytic_account_id
LEFT JOIN res_users AS users ON pp.user_id = users.id
LEFT JOIN res_partner AS part2 ON users.partner_id = part2.id

```

Schema fields

Query column	BQ field name	BQ field type	BQ field required
aal_id	aal_id	Integer	<input checked="" type="checkbox"/>
analytic_account_id	analytic_account_id	Integer	<input type="checkbox"/>
project_id	project_id	Integer	<input type="checkbox"/>
customer_id	customer_id	Integer	<input type="checkbox"/>
pm_id	pm_id	Integer	<input type="checkbox"/>
journal_id	journal_id	Integer	<input type="checkbox"/>
code_id	code_id	Integer	<input type="checkbox"/>
move_id	move_id	Integer	<input type="checkbox"/>
date_timesheet	date_timesheet	Date	<input type="checkbox"/>

CLOSE

Figure 32 Exemple d'une extraction dans le module ETL BigQuery

4.2 Méthodologie de l'implémentation de la solution

Après le premier projet, il s'est avéré que la méthodologie de projet requérait une nouvelle version.

Cette nouvelle version s'aligne sur une méthodologie Waterfall⁵³ tout en étant Agile⁵⁴. Chaque phase du projet durera une semaine, à la fin de la semaine l'utilisateur fera une revue de la phase. L'utilisateur témoignera de l'avancée du projet, effectuera ses remarques et précisera éventuellement ses exigences. Cette revue validera la phase, et une nouvelle phase du projet pourra commencer. Par ce fait, ces phases sont appelées des cycles de réflexion.

Premièrement, la création du projet contient désormais une création d'un prototype avec l'utilisateur final. Ce prototype est créé via Excel et contient des données de test. Le but est de mettre des graphes et KPI sur des mots ; cela permet une bonne définition de ce qui est attendu.

Deuxièmement, la partie de vérification permet dorénavant une phase de test approfondie ce qui nous permet un data cleaning avant la fermeture du projet.

Dernièrement, l'ajout d'un document « User guide » permet aux futurs utilisateurs de comprendre comment fonctionne la solution ainsi que des définitions des différents graphes et KPI.

⁵³ Méthodologie de projet sous forme de phases séquentielles

⁵⁴ Méthodologie de projet itérative centrée sur la communication

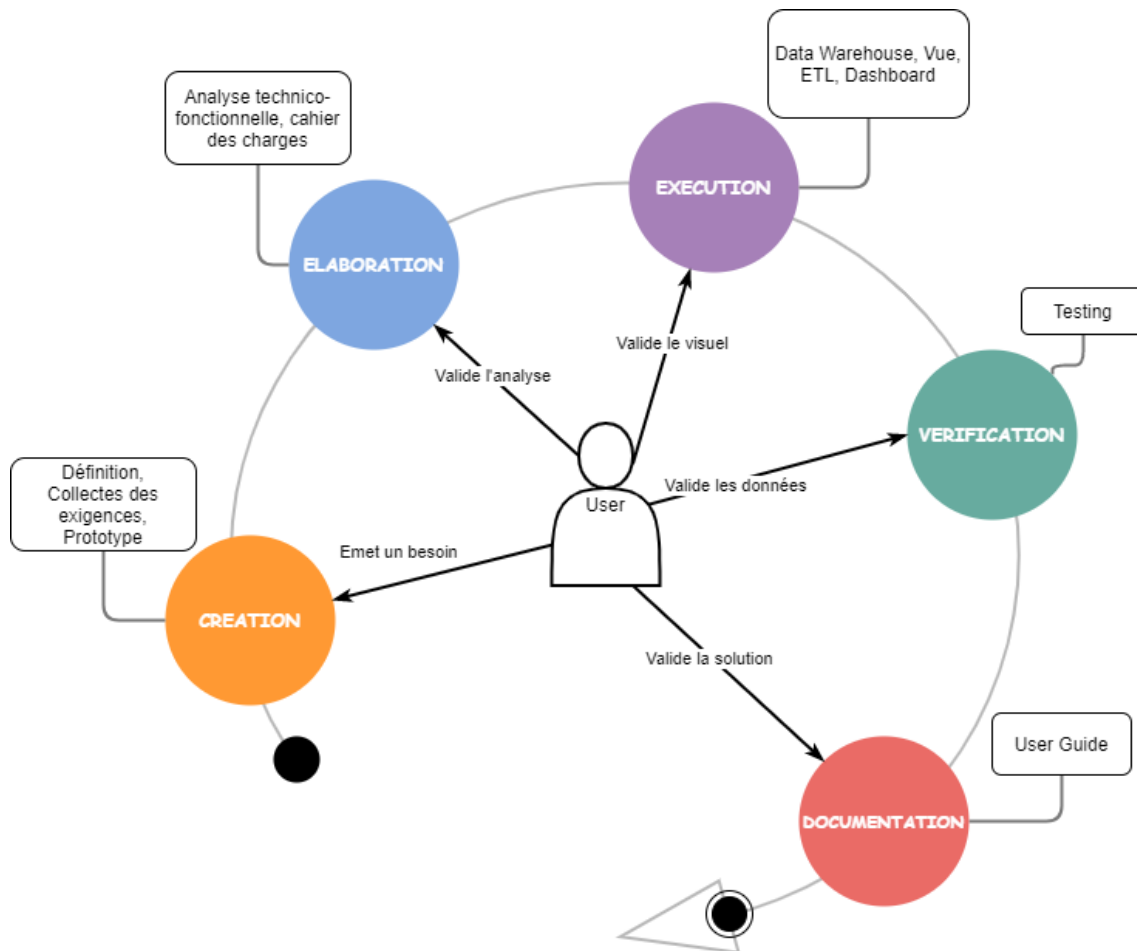


Figure 33 Méthodologie de projet 2.0

La méthodologie de projet 2.0 (Voir Figure 33) est composée de 5 cycles de réflexion (Création, Élaboration, Exécution, Vérification, Documentation). Ces différents cycles possèdent des tâches qui leur sont propres et l'utilisateur intervient dans chacune. La méthodologie du projet est à mi-chemin entre l'Agile et le Waterfall.

4.3 Solution : “BILLABLE”

Durant ce chapitre, nous aborderons la solution « Billable » mise en place chez Idealis Consulting. Nous allons voir comment la solution fonctionne, notamment grâce aux différentes définitions des éléments. Le terme « billable rate » ou « taux facturable » désigne le ratio d’heure « billable ». Dans une société de consultance, on différencie les différentes heures adressées aux clients des heures effectuées en interne. En effet, chez Idealis Consulting, les heures effectuées par les consultants sont entrées dans l’ERP dans module « Timesheet ».

Les employés ont alors le choix d’adresser leurs heures suivant plusieurs types :

- Billable : les heures billable sont des heures facturées aux clients
- Non-billable : les heures non-billable sont des heures non facturables aux clients ou des heures réalisées sur des projets internes.
- Forfait : les heures au forfait sont des heures vendues aux clients au préalable d’un projet pour une tâche spécifique. Exemple : Sur le projet alpha, 16 heures sont vendues au forfait concernant les migrations Odoo.

Les projets, où les heures sont pointées, peuvent être de différents types :

- Administrateur : les projets liés à l’administration d’Idealis Consulting
- Customer : les projets clients, prestées par les employés pour des clients
- Formation : les projets de formation pour les collaborateurs
- Interne : les projets où les heures dédiées sont pour des projets internes
- OFF : les projets auxquels les heures de congés et de maladies sont assignées
- Support : les projets où les heures sont dédiées au support client

Concernant la problématique, Idealis Consulting souhaite suivre le taux facturable des équipes ainsi que de ses collaborateurs, en analysant les heures prestées et les congés de manière approfondie. La problématique peut être résumée de telle manière :

« Comment les heures sont-elles prestées par les équipes et les employés ? »

Le dashboard s'adresse au BUM⁵⁵, différents team leaders et membres du management. Il sera employé de manière hebdomadaire et mensuelle. Les données du dashboard proviennent du module de l'ERP Odoo « account_analytic_line » qui regroupe toutes les entrées des différents comptes analytiques (comme vu dans le schéma de la vue). Un compte analytique est un compte de gestion d'un projet chez Idealis Consulting. Chaque projet possède un ou plusieurs comptes analytiques.

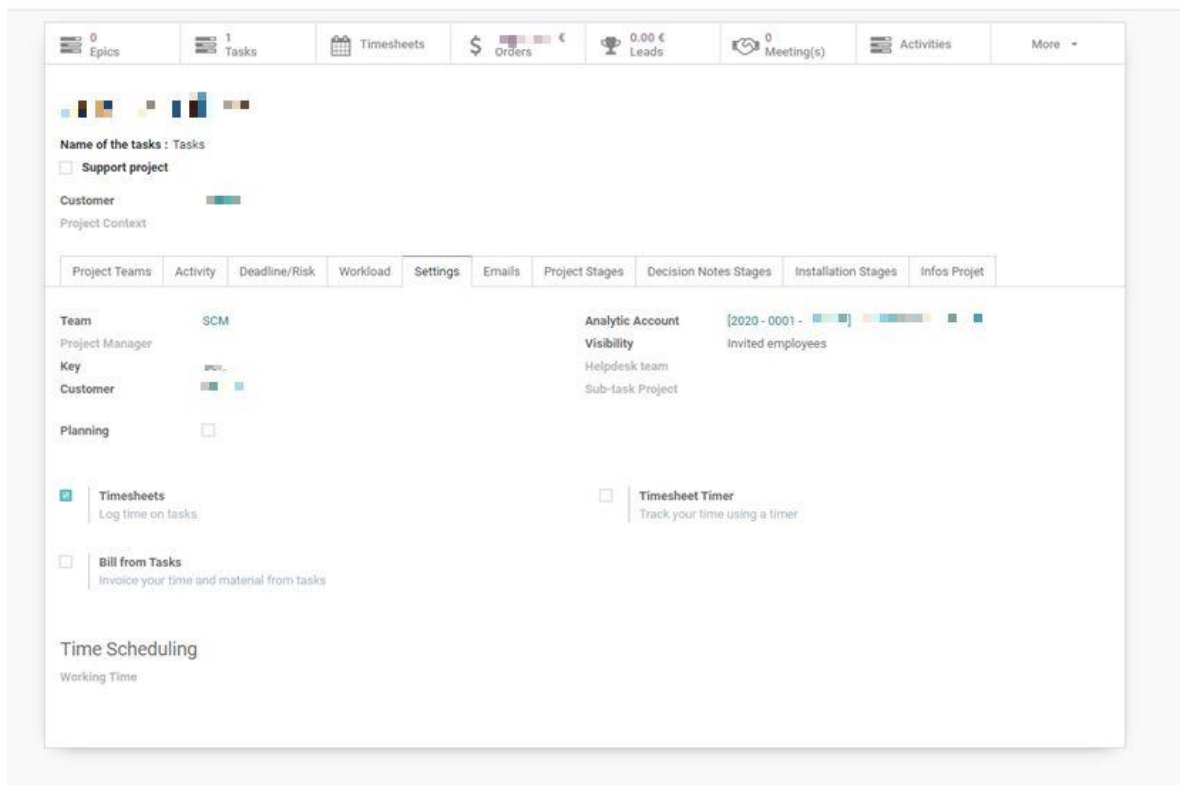


Figure 34 La vue "Projet" dans l'ERP Odoo

⁵⁵ Business Unit Manager, responsable d'un département chez Idealis Consulting

4.3.1 Le prototype

Voyons ensemble, le prototype réalisé avec l'utilisateur final.

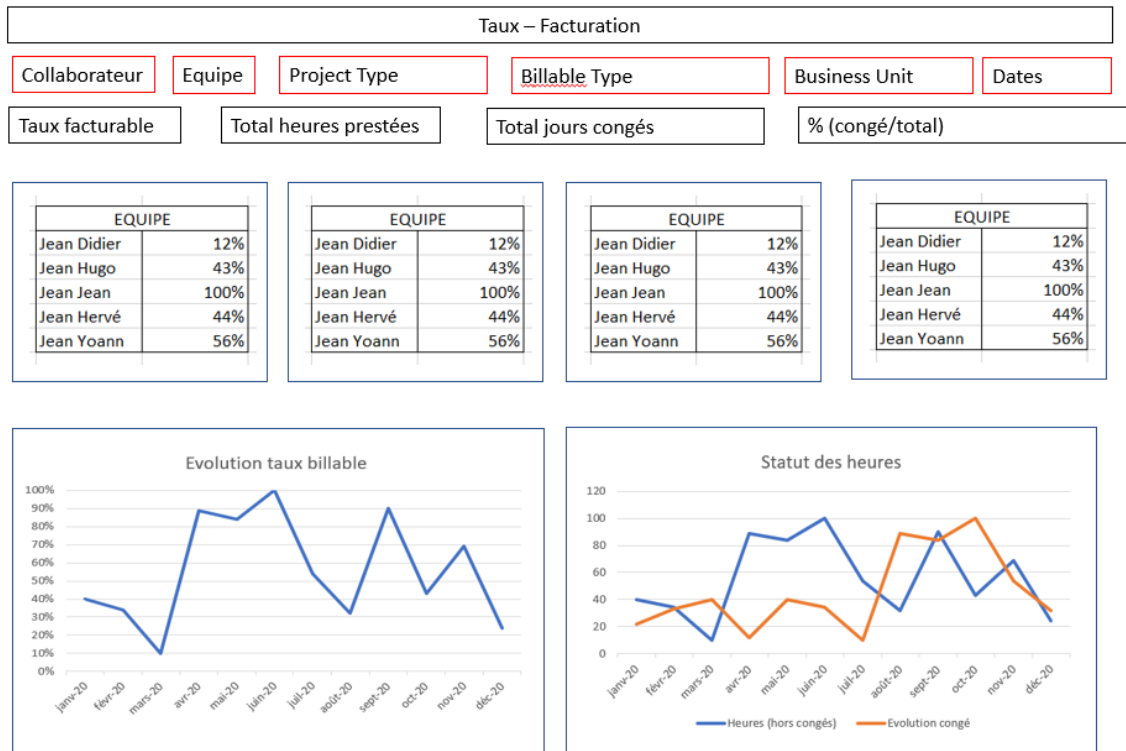


Figure 35 Prototype Excel du dashboard billable

Problématique : Quel est le taux de facturation des équipes ? Quel est le taux de facturation des collaborateurs ?

Les différents **filtres** du dashboard :

- Collaborateur
- Équipe
- Project Type: Administrateur, Customer, Formation, Interne, OFF, Support
- Billable Type : Billable, Forfait, Non-billable
- Business Unit: Odoo, SAP HCM⁵⁶, SAP SCM⁵⁷
- Dates

Ces filtres (Figure 36) seront des conditions qui mettront à jour dynamiquement les différentes données présentes sur le dashboard.

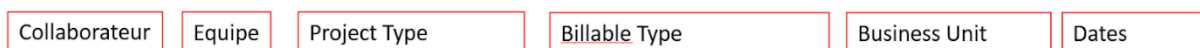


Figure 36 Filtre du dashboard billable



Figure 37 KPI du dashboard billable

Les KPI du dashboard billable (Figure 37) permettront une vision globale et claire sur différents éléments. Voyons de gauche à droite le détail des différents KPI :

- Le taux facturable exprimé en % des heures facturables sans congé.

Calcul du taux exprimé en pourcentage : $\text{Customer} + \text{Support} + \text{Forfait}(\text{support}) / (\text{Heures totales})$

- Le total des heures prestées sans prendre en compte les congés.
- Le total des jours de congé.
- Le taux exprimé en pourcentage des heures en congé :

Calcul du taux exprimé en pourcentage : $(\text{Heures en congé}) / (\text{Heures totales})$

⁵⁶ Human Capital Management

⁵⁷ Supply Chain Management

Plusieurs tableaux représentant chaque équipe (Figure 38). Chaque collaborateur aura son taux billable affiché.

Calcul taux exprimé en pourcentage : (Heures billable) / (Heures totales)

EQUIPE	
Jean Didier	12%
Jean Hugo	43%
Jean Jean	100%
Jean Hervé	44%
Jean Yoann	56%

EQUIPE	
Jean Didier	12%
Jean Hugo	43%
Jean Jean	100%
Jean Hervé	44%
Jean Yoann	56%

EQUIPE	
Jean Didier	12%
Jean Hugo	43%
Jean Jean	100%
Jean Hervé	44%
Jean Yoann	56%

EQUIPE	
Jean Didier	12%
Jean Hugo	43%
Jean Jean	100%
Jean Hervé	44%
Jean Yoann	56%

Figure 38 Tableau regroupant les taux billable des collaborateurs par équipe

Un diagramme en courbe (Figure 39) exprimant l’évolution du taux facturable. Les mois affichés seront en fonction du filtre date.

Calcul du taux exprimé en pourcentage : (Heures billable) / (Heures totales)

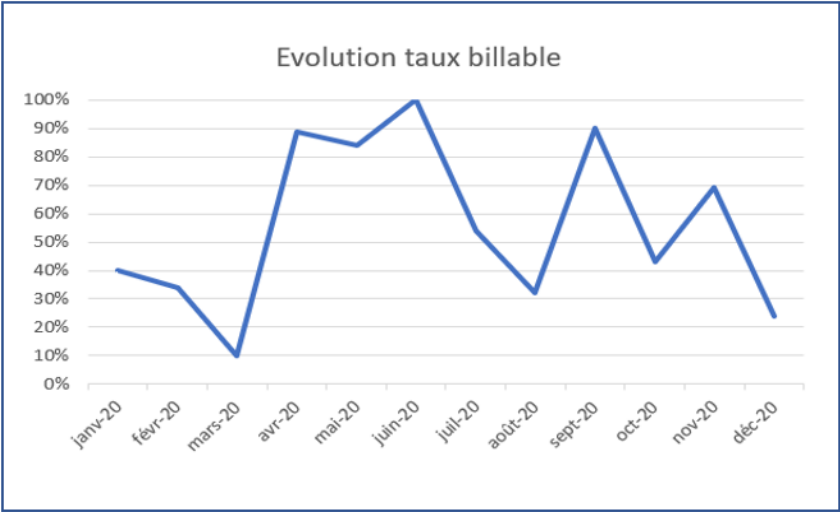


Figure 39 Diagramme en courbe de l’évolution de taux billable

Un diagramme avec deux courbes (Figure 40) exprimant le nombre total d'heures hors congés et le nombre d'heures de congé.

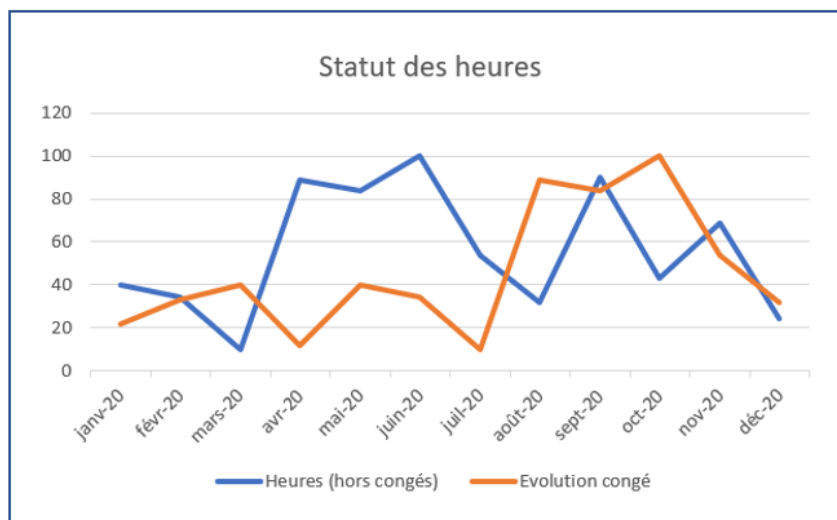


Figure 40 Diagramme en courbe des Heures avec et sans les congés

4.3.2 L'élaboration

Concernant l'élaboration du projet, voici une illustration (Figure 41 réalisée via l'outil dbdiagram.io) qui reprend un schéma de la vue qui sera utilisé pour alimenter notre data warehouse.

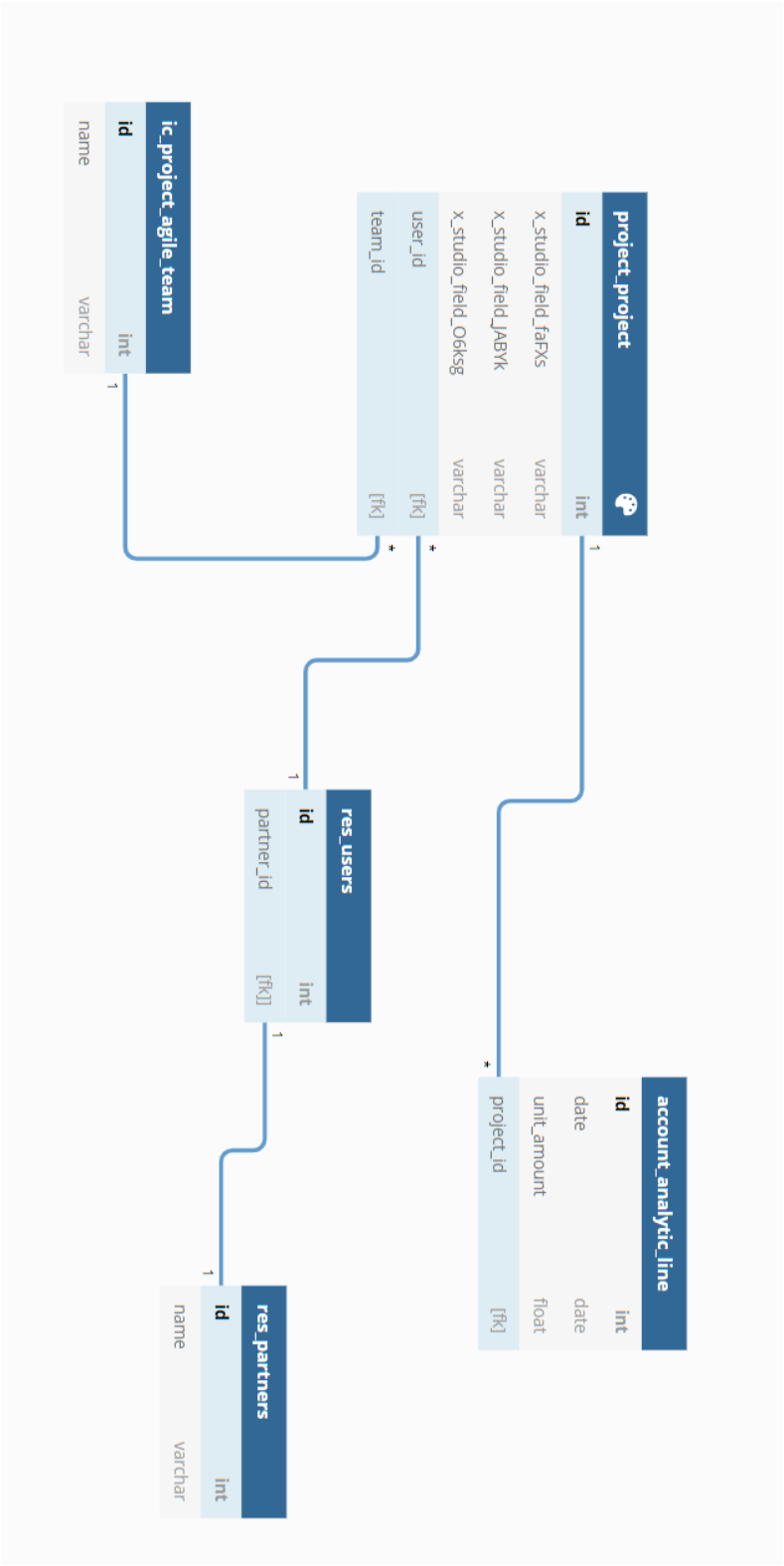


Figure 41 Schéma relationnel de la vue « Billable »

Les différents filtres du dashboard proviennent des modèles suivants : res_partner (collaborateurs), project_project (Billable type, Project type, Business Unit), ic_project_agile_team (Équipe). Ils s'appliquent à tous les visuels du dashboard.

Les données sont rafraichies une fois par nuit et peuvent être mises à jour manuellement sur demande. Les données exploitent l'ETL maison démontré au chapitre précédent.

4.3.3 La solution

Après la création et l'élaboration du projet, vient ensuite le développement de celui-ci, que j'ai réalisé. Ci-dessous, le produit final (Figure 42).

Comme nous pouvons le voir, le dashboard est légèrement différent par rapport au prototype réalisé avec l'utilisateur final. Le design est légèrement différent, la formule du calcul des taux facturables a été remaniée, et le visuel du taux facturable par équipe a été supprimé pour faire place à un dashboard unique par équipe, en plus du dashboard principal.



Figure 42 Visuel du dashboard Billable Idealis Consulting

Entrons plus en détail sur chaque partie de la solution.



Figure 43 Détail des graphiques du dashboard Billable

Le premier graphe (voir Figure 43) nous permet de comparer le taux facturable en tenant compte des congés ou pas. Le résultat est affiché en % .

$$\text{Taux facturable avec congé} = (\text{Heures Customers} + \text{Forfait}) / (\text{Heures totales})$$

$$\text{Taux facturable sans congés} = (\text{Heures Customers} + \text{Forfait}) / (\text{Heures totales} - \text{OFF})$$

Le deuxième graphe (voir Figure 43) nous montre la somme des heures totales prestées sans les congés (OFF) ainsi que les heures allouées en congé (OFF).

Le troisième graphe (voir Figure 43) nous montre la somme des heures billable.

Le quatrième graphe (voir Figure 43) nous montre la somme des heures totales.

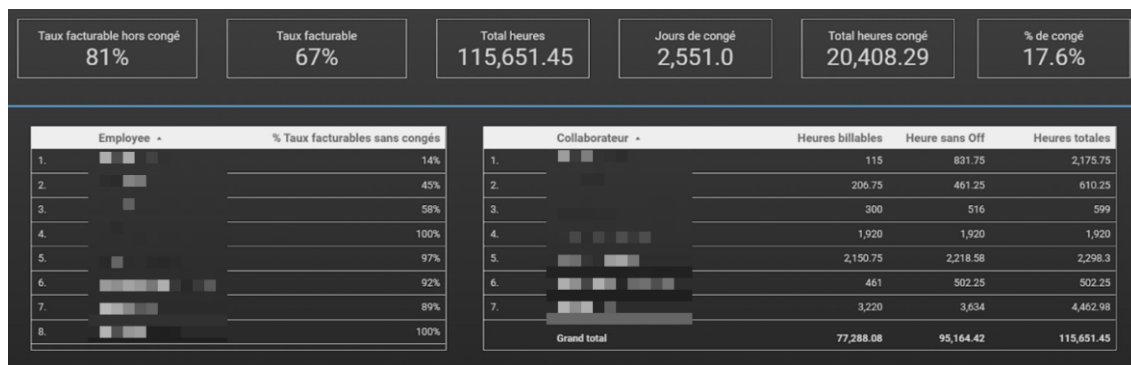


Figure 44 Les KPI et les tableaux du dashboard Billable

De gauche à droite au niveau des KPI (voir Figure 44):

Le premier KPI nous montre le taux facturable sans les congés. Le résultat est affiché en %

$$(Heures\ customers + Forfait) / (Heures\ totales - OFF)$$

Le deuxième KPI nous montre le taux facturable. Le résultat est affiché en %

$$(Heures\ Customers + Forfait) / (Heures\ totales)$$

La troisième KPI nous montre le total d'heures.

La quatrième KPI nous montre les jours de congés alloués.

La cinquième KPI nous montre les heures de congé allouées.

La sixième KPI nous montre le taux de congé par rapport aux heures totales.

Les tableaux reprennent les différentes informations, mais cette fois en vue "collaborateur".

4.4 Solution : “PERFORMANCE”

Durant ce chapitre, nous aborderons la solution « Performance » mise en place chez Idealis Consulting. Nous allons voir comment la solution fonctionne, notamment grâce aux différentes définitions des éléments. Le terme « Timesheet » ou « feuille de temps » désigne des heures prestées par un collaborateur pour un projet client. Ces « Timesheet » contiennent une tâche, un nombre d’heures ainsi qu’un montant en euro. En effet, chez Idealis Consulting, les heures effectuées par les consultants sont entrées dans l’ERP au module « Timesheet » ou directement dans un compte analytique.

Concernant la problématique, Idealis Consulting souhaite suivre le taux facturable des équipes ainsi que de ses collaborateurs, en analysant les heures prestées et les congés de manière approfondie. La problématique peut être résumée de telle manière :

« Quelle est la performance de nos projets ? Quels sont les clients les plus performants ? »

Le dashboard s’adresse au BUM, différents team leaders et membres du management. Il sera employé de manière hebdomadaire et mensuelle. Les données du dashboard proviennent du module de l’ERP Odoo « account_analytic_line » qui regroupe les entrées des différents comptes analytiques. Un compte analytique est un compte de gestion d’un projet chez Idealis Consulting. Chaque projet possède un ou plusieurs comptes analytiques.

4.4.1 Le prototype

Voyons ensemble le prototype du projet que j'ai réalisé pour répondre en partie à la problématique : "Quelle est la performance de nos projets ? Quels sont les clients les plus performants ?".

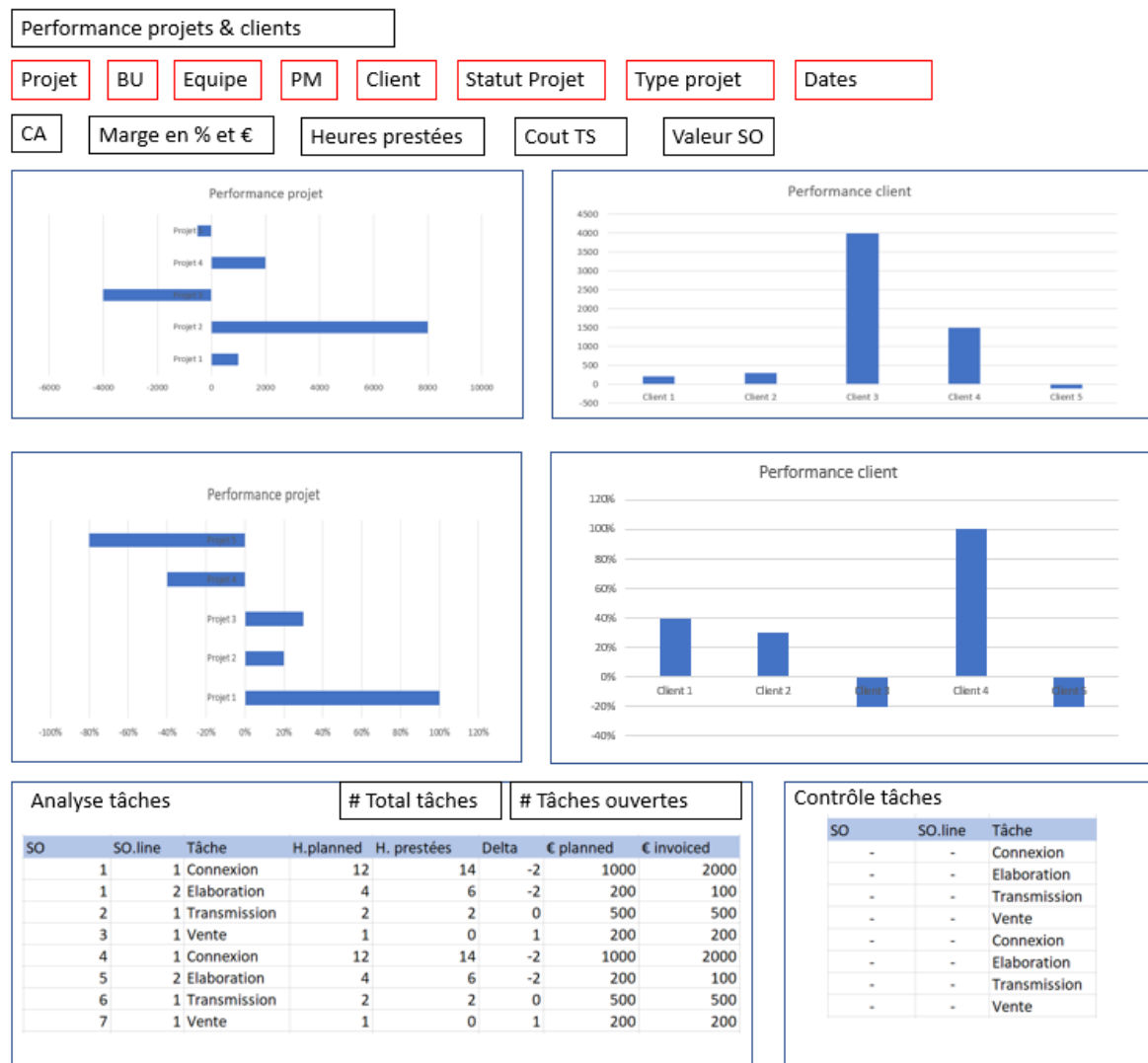


Figure 45 Prototype du dashboard Performance

Chaque élément sélectionné dans le dashboard permettra de filtrer les autres données du rapport.

Dans ce dashboard, les graphes posséderont un « drill down ». C'est un zoom avant sur une sélection du dashboard. Dans le schéma ci-dessous, l'utilisateur a sélectionné le client B afin de voir plus en détail la marge, et comprendre la marge négative. En "zoomant", il obtient la somme des achats, des prestations et des factures pour le client B.

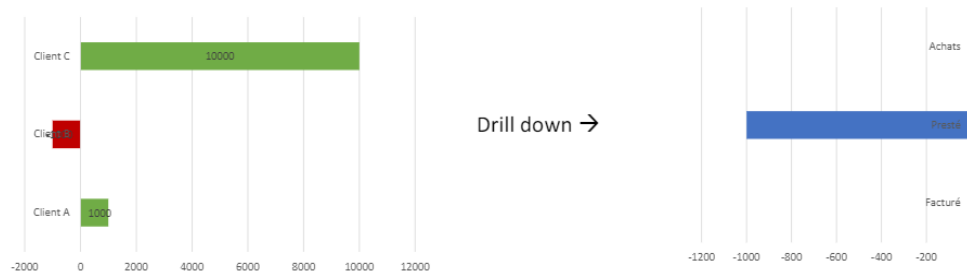


Figure 46 Exemple de drill down sur la marge par client

Les différents filtres du dashboard :



Figure 47 Les filtres du prototype du dashboard Performance

- Projet : le nom du projet
- BU : le business unit, à savoir Odoo, SAP HCM, SAP SCM
- Équipe
- PM : Le Project Manager du projet, en effet il arrive que les rôles s'alternent dans les projets. Un collaborateur peut être BA⁵⁸ sur un projet et PM sur un autre.
- Client
- Statut Projet : certains projets sont archivés, car ils sont terminés et d'autres sont toujours en cours, il est utile de pouvoir les différencier.
- Type projet: Administrateur, Customer, Formation, Interne, OFF, Support
- Dates

Ces filtres seront des conditions qui mettront à jour les différentes données présentes sur le rapport.

⁵⁸ Business Analyst

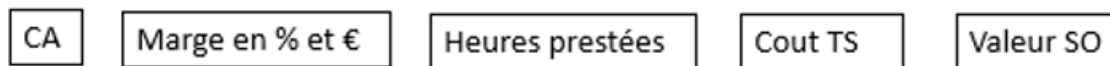


Figure 48 KPI du dashboard performance

Les KPI du dashboard performance (voir Figure 48) permettront une vision globale et claire sur différents éléments. Voyons de gauche à droite le détail des différents KPI :

- En données chiffrées, le chiffre d'affaires réalisé.
- En données chiffrées, le montant exprimé en % ou € de la marge réalisée. Le pourcentage sera calculé sur base du CA total du projet :

$$(Vente - Timesheet - Achat)/Vente$$

- En donnée chiffrée, les heures prestées.
- En données chiffrées, le cout des timesheets.
- En données chiffrées, la valeur des SO.

Un diagramme en bâtonnets (voir Figure 49) exprimant la performance des différents projets. Ce graphe comprendra un drilldown qui analysera la dimension (Vente, Timesheet, Achat).

$$Performance = Vente - Timesheet - Achat$$

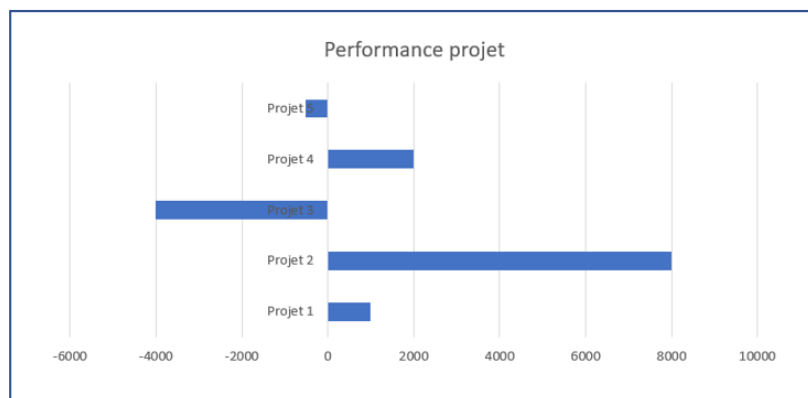


Figure 49 Graphe performance projet

Un diagramme en bâtonnets (voir Figure 50) exprimant la performance des différents clients. Ce graphe comprendra un drilldown qui analysera la dimension (Vente, Timesheet, Achat). Voici la formule impliquée dans la figure :

$$Performance = Vente - Timesheet - Achat$$



Figure 50 Graphe performance client

Un tableau analysant les tâches et leur SO⁵⁹ (voir Figure 51), les heures et montants planifiés, les heures et montants effectifs, le delta, le nombre de tâches, le nombre de tâches ouvertes.

Analyse tâches				# Total tâches		# Tâches ouvertes	
SO	SO.line	Tâche	H.planned	H. prestées	Delta	€ planned	€ invoiced
	1	1 Connexion	12	14	-2	1000	2000
	1	2 Elaboration	4	6	-2	200	100
	2	1 Transmission	2	2	0	500	500
	3	1 Vente	1	0	1	200	200
	4	1 Connexion	12	14	-2	1000	2000
	5	2 Elaboration	4	6	-2	200	100
	6	1 Transmission	2	2	0	500	500
	7	1 Vente	1	0	1	200	200

Figure 51 Tableau analytique des SO

⁵⁹ Sale Order. Ordre de vente

Un tableau récapitulant toutes les tâches (voir Figure 52) ne possédant pas de SO. Des tâches n'ont pas de SO, car elles ont été mal configurées dans l'ERP.

Contrôle tâches

SO	SO.line	Tâche
-	-	Connexion
-	-	Elaboration
-	-	Transmission
-	-	Vente
-	-	Connexion
-	-	Elaboration
-	-	Transmission
-	-	Vente

Figure 52 Tableau analytique des tâches sans sale order

4.4.2 L'élaboration

Concernant l'élaboration du projet, voici une illustration (Figure 53) qui reprend un schéma de la vue qui sera utilisé pour alimenter notre data warehouse.

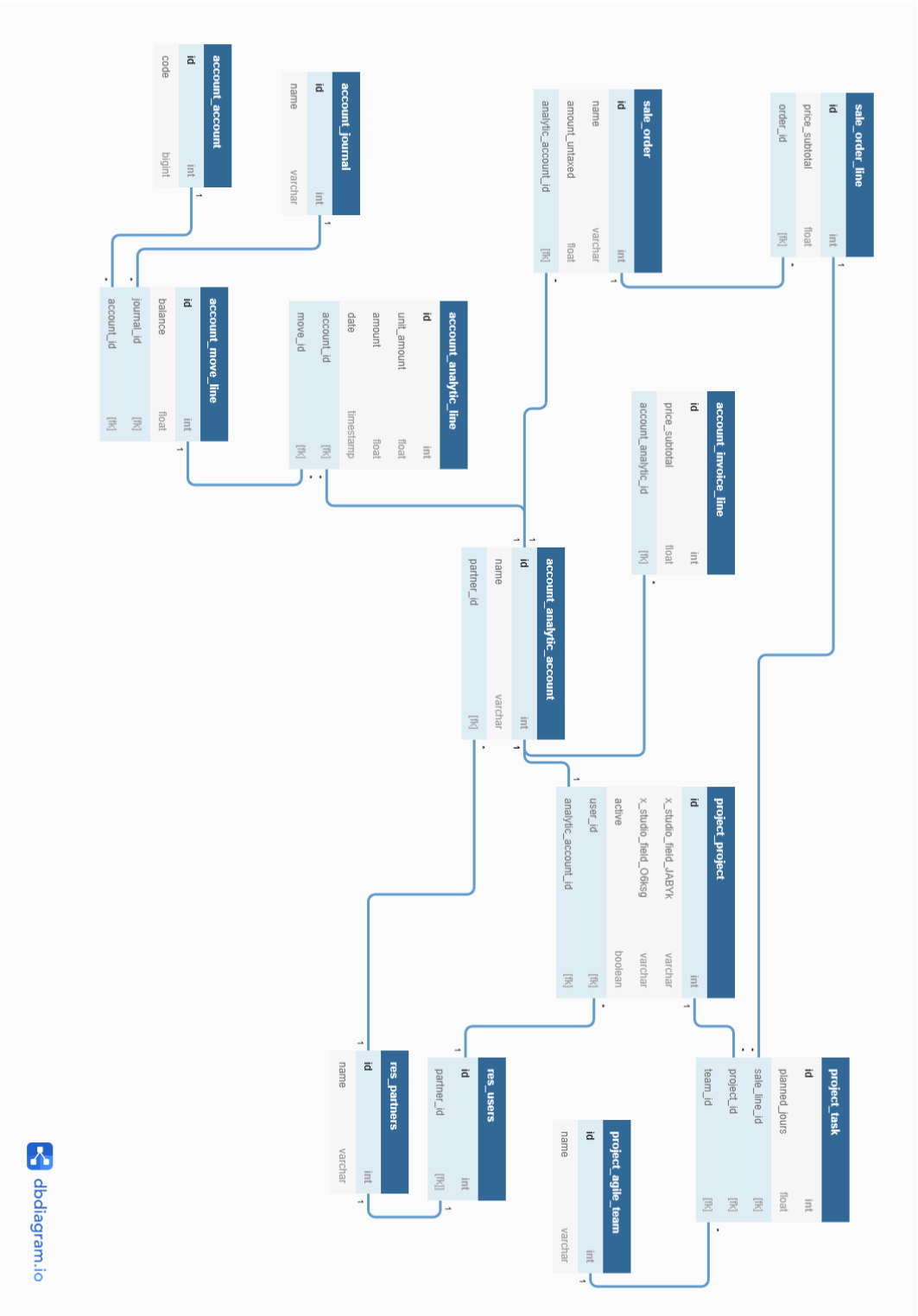


Figure 53 Schéma relationnel de la vue « performance »

4.4.3 La solution

Après la création et l'élaboration du projet, vient ensuite le développement de celui-ci, que j'ai réalisé. Ci-dessous, la solution finale.

Comme nous pouvons le voir, le dashboard est légèrement différent par rapport au prototype réalisé avec l'utilisateur final. Le filtre « Equipe » a été supprimé, au lieu de ça, chaque team leader a reçu un dashboard se focalisant sur son équipe.

Le KPI « Cout – Achat » a été ajouté pour traquer cette métrique.

En plus des deux graphes en drill down « performance client » et « performance projet », un graphe affichant les ventes, achats et timesheets sur la période sélectionnée a été réalisé. Ce graphe permet d'ajouter une dimension temporelle visuelle et interactive.

La partie analyse et contrôle des tâches a été retirée, car elle n'était pas utilisée par l'utilisateur et n'entraînait pas de plus-value concernant la problématique.

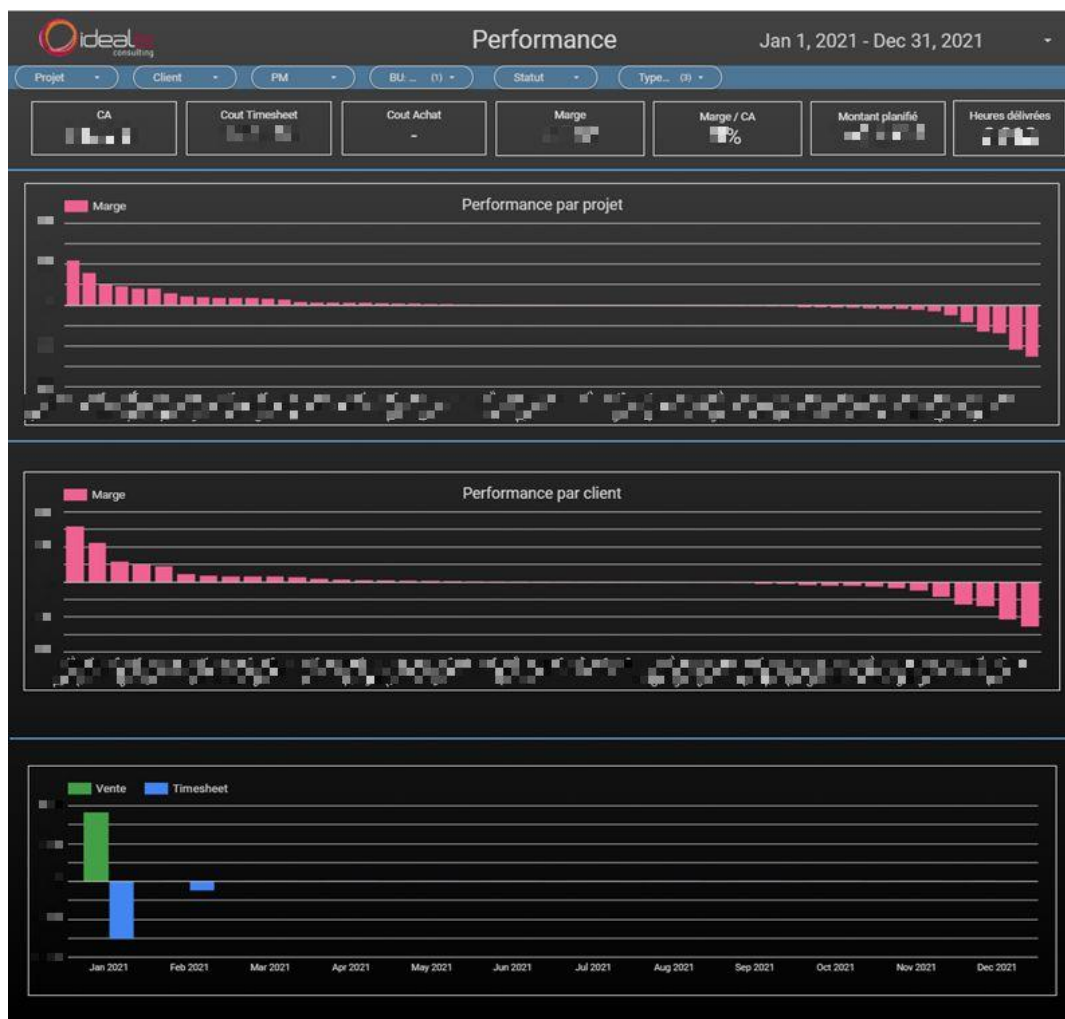


Figure 54 Dashboard Performance

Entrons plus en détail sur chaque partie de la solution.



Figure 55 Les KPI du dashboard "Performance"

De gauche à droite au niveau des KPI (voir Figure 55) :

Le premier KPI nous montre le montant du CA qui reprend la somme de toutes lignes analytiques intervenant pour les écritures comptables des comptes 6xxxxx.

Le deuxième KPI nous montre le cout des timesheets qui reprend la somme de toutes les lignes analytiques ne possédant pas d'écritures comptables.

Le troisième KPI nous montre le cout des Achats qui reprend la somme de toutes les lignes analytiques intervenant pour les écritures comptables des comptes 7xxxxx.

Le quatrième KPI nous montre la marge :

$$\text{Marge} = \text{CA} - \text{TS} - \text{Achat}$$

Le cinquième KPI nous montre la marge, mais cette fois-ci affichée en pourcentage :

$$\text{Marge/CA}$$

Le sixième KPI nous montre le montant total planifié des SO

Le septième KPI nous montre le nombre total d'heures délivrées.

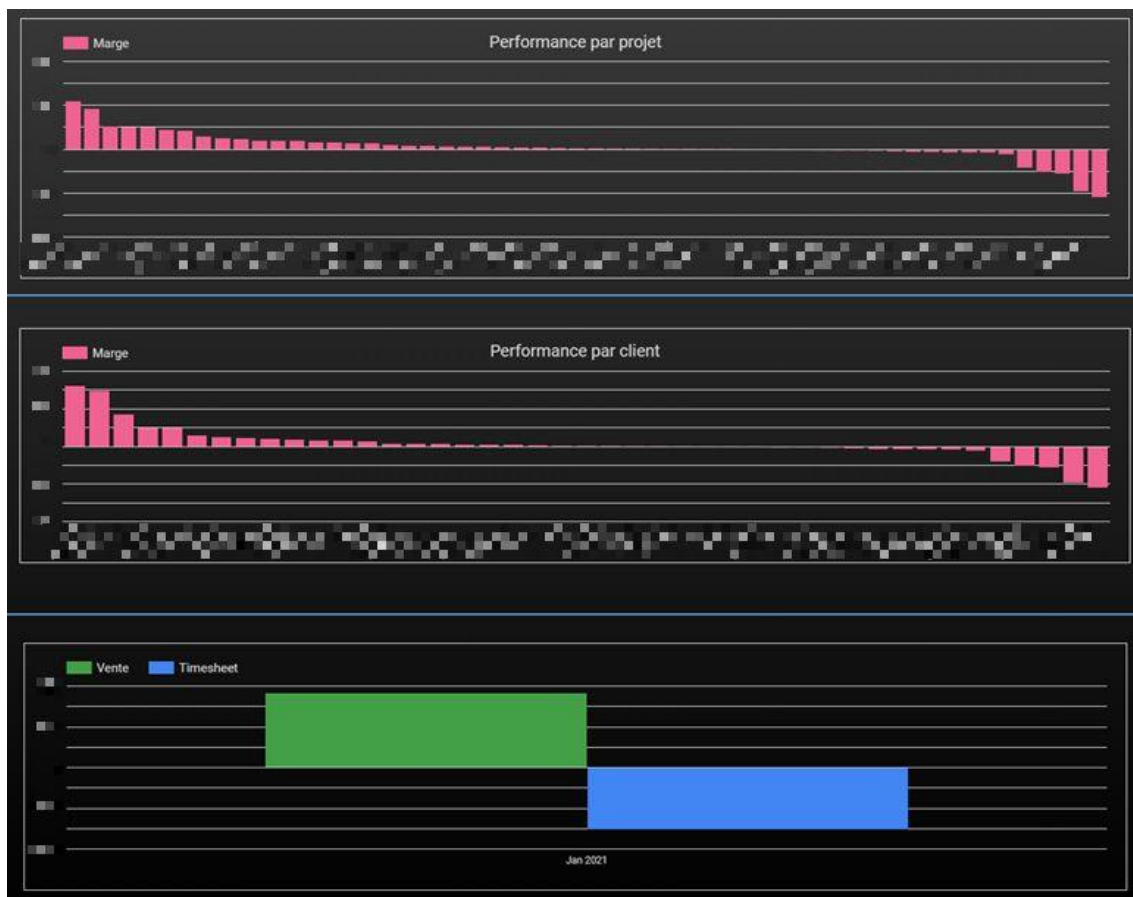


Figure 56 Les graphes du dashboard "Performance"

Le premier graphe (voir Figure 56) nous permet de comparer les marges des projets.

$$\text{Marge} = \text{CA} - \text{TS} - \text{Achat}$$

Le deuxième graphe (voir Figure 56) nous permet de comparer les marges des clients.

$$\text{Marge} = \text{CA} - \text{TS} - \text{Achat}$$

Le troisième graphe (voir Figure 56) nous montre le détail des Ventes, TS et achats par mois.

Des drill down sont possibles sur ces graphes afin d'analyser les différents comptes comptables.

4.5 L'impact

Après le développement de plusieurs solutions, il s'est avéré que l'intérêt du top management était encore plus important qu'à la genèse du projet. Idealis Consulting a su capter la valeur des projets BI comprenant (Williams & Williams, 2007):

- Redéfinir le rôle que l'information joue dans la société
- Changer la définition des exigences des données
- Changer le comportement en utilisant ces données

Idealis Consulting, de plus en plus convaincu des solutions de Business Intelligence, va lancer une nouvelle équipe « Data » afin de répondre aux besoins. De plus, les différentes solutions ont permis aux différents team leaders de comprendre les problématiques rencontrées par leurs équipes, et ainsi de les résoudre. Certains projets pouvaient avoir un taux billable beaucoup trop faible, rendant leurs performances trop faibles.

4.5.1 Data cleaning

L'implémentation des solutions a révélé des lacunes apparentes dans la source de données, l'ERP. Les données sont parfois mal configurées et empêchent ensuite une mauvaise construction du dataset. Ces données erronées peuvent afficher des résultats incorrects sur le dashboard et entraîner des décisions inadaptées.

C'est pourquoi il a fallu mettre en place une méthodologie de data cleaning. Une fois par mois, peu avant la facturation mensuelle, il faut effectuer une analyse des données. Ces analyses permettent de nettoyer chaque entrée mal configurée par les utilisateurs de l'ERP.

Généralement, ce sont souvent les mêmes projets qui posent problème et il faut apprendre à l'utilisateur comment encoder ses données.

4.6 Outils alternatifs

Lors de l'analyse exploratoire, nous avons vu plusieurs outils de Business Intelligence. Les différentes solutions, proposées jusque-là, emploient Data Studio comme outil de visualisation. Cependant, Power BI propose des fonctionnalités intéressantes. Voici un aperçu de nos différentes solutions dans Power BI.

Une fonctionnalité présente dans Power BI est la navigation. En effet, vous pouvez créer des boutons qui vont réinitialiser les filtres (voir la croix rouge sur la Figure 57) ou bien un menu de navigation.

En effet, dans la solution Power BI, nous avons créé un page « Home » adressant les KPI majeurs de nos différentes solutions (Billable, Performance, Helpdesk). De plus sur le bas de l'écran (voir Figure 57), nous avons 3 boutons permettant d'accéder à leur dashboard correspondant (toujours en Power BI).

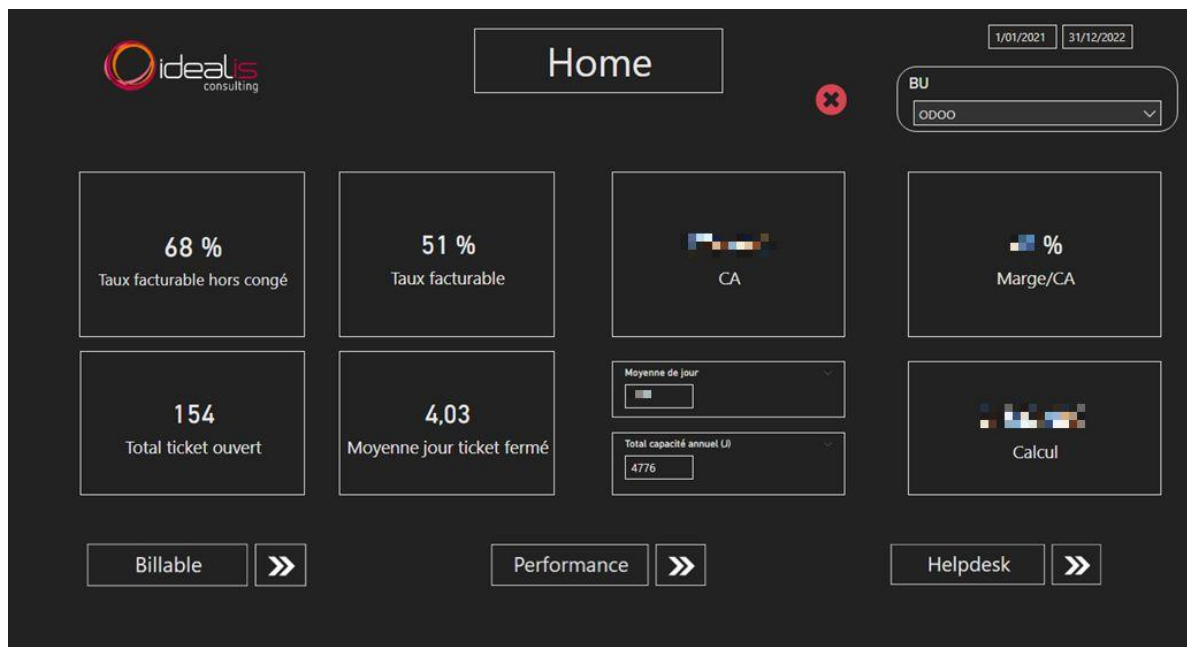


Figure 57 Ecran d'accueil du dashboard "Power BI Idealis Consulting"

Power BI permet également de pousser les statistiques. En effet grâce à des formules adaptées nous avons pu développer un graphe présentant la « billable utilization ». Ce graphe va exploiter la moyenne hebdomadaire d'heures prestées par employé multipliée par son taux facturable et va la comparer à la moyenne des employés. Ce KPI s'appelle la « billable utilization ». Cette valeur se situe en général entre 1 et 50.

$$\text{billable utilization} = (\text{Moyenne (Somme (heures hebdomadaires prestées))}) * (\text{taux facturable hors congé})$$

Ensuite, nous allons placer les différents employés dans une matrice, disposant d'axes situant leur moyenne d'heure hebdomadaire (axe x) et l'autre alignant leur « billable utilization » par rapport à la moyenne de la « billable utilization » des employés.

Ce graphe (voir Figure 58) est extrêmement apprécié, car il permet de catégoriser les différents collaborateurs. En effet, nous pouvons placer les personnes dans le coin supérieur droit comme des « over-performers » et le coin inférieur droit comme des « underperformers ». Bien entendu, ce graphe ne suffit pas à l'analyse, il faut prendre en compte d'autres facteurs comme la fonction dans l'entreprise, d'éventuelles maladies et les éventuelles tâches en interne.

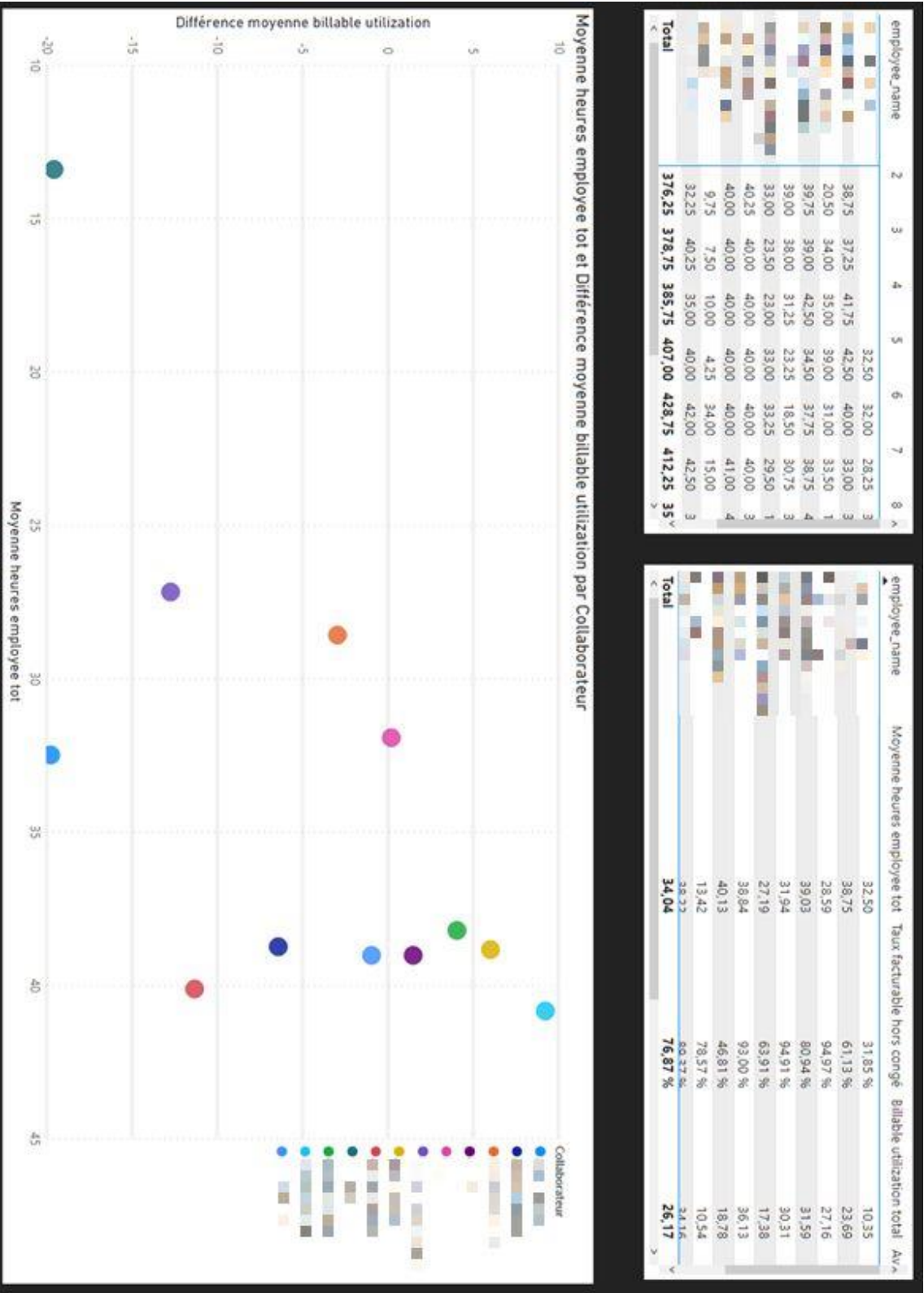


Figure 58 Billable utilization développé sur Power BI

5 Conclusion

5.1 Synthèse

Comment assister la transformation digitale d'une PME via l'informatique décisionnelle ? Grâce à une méthodologie de recherche en design, nous avons pu mettre en place une solution de Business Intelligence, au sein d'Idealis Consulting, la transformant en une entreprise intelligente.

Durant ce travail de recherche, nous avons effectué une analyse exploratoire à propos de divers sujets. Nous avons analysé les différents outils de Business Intelligence disponibles sur le marché, ainsi que les différents ERP. La liste des ERP et d'outils de Business Intelligence recensés nous ont permis de mieux comprendre leurs différences, leurs atouts, mais aussi leurs limites. Malgré des exigences business limitant le choix des architectures, nous avons pu mieux comprendre le marché.

Une fois les différents outils identifiés, il a fallu comprendre l'infrastructure et les rôles dans un projet de Business Intelligence. À quoi servaient la technologie ETL et sa relation avec les data warehouse ? Nous avons vu comment structurer nos données dans un data warehouse, afin qu'il soit cohérent avec notre étude de cas. En quoi consistaient l'analyse de données et la modélisation de données dans un projet de Business Intelligence, mais également de leur impact sur le business ? Nous avons également différencié, d'un côté, les types de visualisation avec le reporting et les tableaux de bord, mais aussi les différents acteurs majeurs d'un projet Business Intelligence : le Data Engineer, le Data Analyst et le Data Scientist. Nous avons abordé la transformation digitale et les entreprises intelligentes ainsi que l'impact de la COVID-19 sur celles-ci. Nous sommes face à de l'optimisation dans la gestion de l'entreprise plutôt que dans de la transformation digitale traditionnelle.

Une fois notre analyse exploratoire bien entamée, nous avons pu approfondir une recherche axée sur notre étude de cas, en y incorporant des éléments plus techniques et concrets. Ces derniers éléments de recherche nous ont permis d'établir un jeu de questions, qui assistera la création d'analyse technique et fonctionnelle. Sur base de l'ensemble de l'analyse exploratoire, nous avons pu établir un schéma d'entreprise en suivant le framework TOGAF.

Après ce préambule analytique, nous avons mis en place une première méthodologie de projet et nous avons développé notre première solution en suivant notre infrastructure mise en place.

Avec ce premier retour d'expérience, nous avons pu consolider une méthodologie de projet plus adaptée ainsi que de nouveaux outils assistant l'infrastructure mise en place. De plus, nous avons pu voir de nouvelles solutions implémentées ainsi que leur impact direct sur le business. Des solutions alternatives ont pu être proposées grâce à un autre outil de visualisation.

5.2 Analyse critique

Ce travail de recherche concomitant avec le stage m'a permis d'allier la pratique à la théorie. Afin d'implémenter une solution Business Intelligence, au sein d'Idealis Consulting, j'ai dû endosser plusieurs rôles, celui de Business Analyst, afin de collecter les exigences business, celui de Project Manager, afin de bien tenir un projet, et celui de développeur Business Intelligence, qui consistait majoritairement en un rôle hybride de Data Analyst et Data Engineer.

J'ai dû faire preuve de beaucoup de compétences différentes, et certaines étaient totalement nouvelles pour moi, notamment celles liées au project managing. C'est durant ce projet que j'ai pu voir l'impact des attentes, comme détaillé dans le cycle de Hype (voir Figure 59). J'ai dû également respecter un timing, et avec la COVID-19, faire preuve de proactivité au niveau de la communication. Concernant ces différentes compétences, la courbe d'apprentissage y a été plutôt bonne, sachant que je démarrai de zéro.

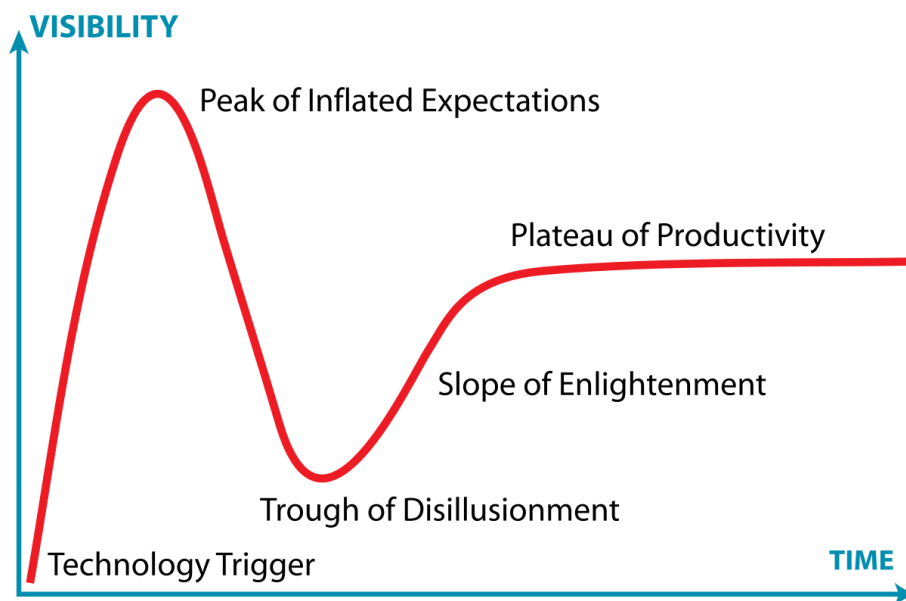


Figure 59 Cycle de Hype (Kemp, 2007)

J'ai pu également apprendre les métiers liés à la Business Intelligence, en devenant un expert de mise en place de solution Business Intelligence, dans leur entièreté.

Ce travail de recherche marque un grand point final au master réalisé à l'ICHEC et l'ECAM, mais c'est surtout mon point d'entrée dans la Business Intelligence, mais surtout dans les données. J'ai appris de mes erreurs et fait face à mes différentes lacunes afin de délivrer des solutions de qualité et de répondre à la problématique.

5.3 Prise de recul sur le master en Business Analyst et les compétences acquises

Durant le master en Business Analyst, j'ai pu acquérir de l'expérience et développé des compétences pertinentes au métier de Business Analyst.

J'ai pu analyser et modéliser les exigences des utilisateurs, en endossant le rôle de Business Analyst. En étant Project Manager sur ces solutions, j'ai pu gérer un projet informatique en collaboration avec les différents acteurs de l'entreprise. J'ai pu réaliser des solutions participant à la stratégie de gouvernance de l'entreprise grâce aux solutions Business Intelligence proposées. J'ai pu optimiser les différents outils, notamment en proposant un outil ERP plus performant.

5.4 Futures recherches

Afin d'approfondir la problématique, je pense qu'il faut approfondir tout ce qui concerne la « computer vision », la lecture des images par l'ordinateur. En effet, que ce soit les vidéos ou les photos, nous sommes face à beaucoup de données inexploitées au sein des sociétés. Nous pourrions par exemple, via des caméras, récolter des données en direct afin d'alimenter un data warehouse pour des dashboards opérationnels. Nous pourrions avoir une situation d'un entrepôt transposée en donnée sans encodage préalable.

De plus, l'utilisation de solution gratuite comme Data Studio empêche l'approfondissement statistique, c'est pourquoi je pense qu'il faut s'orienter vers des outils favorisant des analyses approfondies.

Enfin, un changement de mentalité doit s'opérer, car souvent les utilisateurs ne prennent pas le temps de comprendre l'outil, ou même parfois ils l'exploitent en adaptant les données dans la base de données afin d'y être positivement répertoriés.

6 Bibliographie

- Ad Ultima Group. (2017, Aout 30). *Microsoft Dynamics 365*. Consulté le Décembre 2020, sur <https://www.adultimagroup.com/software/microsoft/microsoft-dynamics-365/>
- Beauchemin, M. (2017, Janvier 20). The rise of the data engineer. *freeCodeCamp*. Consulté le Mars 2021, sur <https://www.freecodecamp.org/news/the-rise-of-the-data-engineer-91be18f1e603/>
- Bonnet, D., & Westerman, G. (2020, Novembre 19). The New Elements of Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*, 62(2). Consulté le Mars 2021
- Bour, L. (2017, Juin 19). Qu'est-ce que la transformation digitale ou numérique ? *Le Journal du CM*. Consulté le Mars 2021, sur <https://www.journalducmm.com/dictionnaire-marketing/transformation-digitale-numerique/>
- Bulsuk, K. G. (2008, Novembre 20). PDCA Cycle. Consulté le Avril 2021, sur <http://www.bulsuk.com>
- Cartelis. (2020, Avril 13). Consulté le Mai 2021, sur [cartelis.com](https://www.cartelis.com/blog/declin-cube-olap/): <https://www.cartelis.com/blog/declin-cube-olap/>
- Chartio. (2018, Octobre 9). *Dashboards vs. Reports: How They're the Same; How They're Different*. Consulté le Mars 2021, sur <https://chartio.com/blog/dashboards-vs-reports-how-theyre-the-same-how-theyre-different/>
- Createch. (2019, Juillet 9). *S. A. P.* Consulté le Décembre 2020, sur <https://www.createch.ca/fr/blogue/5-avantages-logiciel-sap-s4hana-cloud>
- Defend Intelligence. (2019, Décembre 22). *Data Engineer vs Data Analyst vs Data Scientist, Quelles différences ?* Consulté le Décembre 2020, sur https://www.youtube.com/watch?v=1pARcazi-Mc&ab_channel=DefendIntelligence
- Deltacen. (2013, Janvier 9). *Modèle-vue-contrôleur*. Consulté le Mars 2020, sur <https://fr.wikipedia.org/wiki/Mod%C3%A8le-vue-contr%C3%B4leur#:~:text=Mod%C3%A8le%2Dvue%2Dcontr%C3%B4leur%20ou%20MVC,les%20vues%20et%20les%20contr%C3%B4leurs.>
- Docs Microsoft. (2021, Avril 02). Récupéré sur <https://docs.microsoft.com/fr-fr/power-bi/create-reports/service-dashboards>
- Dresner Advisory Service. (2008). *Wisdom of Crowds Business Intelligence Market Study*. Consulté le Novembre 2019

- Financesonline. (s.d.). Consulté le Décembre 2019, sur <https://financesonline.com/pros-cons-of-microsoft-power-bi-analysis-of-a-leading-business-intelligence-software/>
- Framalibre. (2016, Décembre 22). Consulté le Décembre 2020, sur <https://framalibre.org/content/tryton>
- Framalibre. (2017, Janvier 3). *Dolibarr ERP CRM*. Consulté le Décembre 2020, sur <https://framalibre.org/content/dolibarr-erp-crm>
- G1site. (2018, Juin 20). *La technique de la pyramide inversée*. Consulté le Janvier 2020, sur <https://www.g1site.com/pyramide-inversee/>
- Gartner. (s.d.).
- Gartner. (2019, Aout 15). Consulté le Décembre 2019, sur <https://www.gartner.com/en/documents/3956304/how-markets-and-vendors-are-evaluated-in-gartner-magic-q>
- Hildebrand, D., & Serenyi, D. (2021, Avril 19). *A peek behind Colossus, Google's file system*. Consulté le Mai 2021, sur <https://cloud.google.com/blog/products/storage-data-transfer/a-peek-behind-colossus-googles-file-system>
- International Institute of Business Analysis. (2015). *A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge*. International Institute of Business Analysis.
- Jilcha Sileyew, K. (2020, Novembre). Research Design and Methodology. Dans *Cyberspace*. IntechOpen. Récupéré sur <https://www.intechopen.com/books/cyberspace/research-design-and-methodology>
- Kemp, J. (2007, Décembre 27). Gartner Research's Hype Cycle Diagram.
- Kimball, R., & Caserta, J. (2004). *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data*. Wiley. Récupéré sur <https://github.com/vinaykus/Books/blob/master/Kimball%20%26%20Caserta%20-%20The%20Data%20Warehouse%20ETL%20Toolkit%20%5BWiley%202004%5D.pdf>
- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. Nashville, TN: John Wiley & Sons. Consulté le Février 2020
- Le magazine numérique des entreprises. (2020, Octobre 12). Consulté le Mai 2021, sur <https://www.lemag-numerique.com/business/la-business-intelligence-se-met-davantage-au-service-de-la-transformation-numerique>

- Newgenapps. (2018, Avril 30). Récupéré sur <https://www.newgenapps.com/blog/qlikview-review-pros-cons-and-suitability/>
- Nguyen, T. (2019, Aout 21). *30+ user research questions for dashboard design*. Consulté le Décembre 2019, sur Ux Collective: <https://uxdesign.cc/30-user-research-questions-for-dashboard-design-5534abbfca79>
- Odoo. (s.d.). Récupéré sur https://www.odoo.com/fr_FR/app/project
- Oracle. (2019, Juillet 8). *Oracle ERP Cloud a Leader in Gartner Magic Quadrant*. Consulté le Décembre 2020, sur <https://blogs.oracle.com/oracle-erp-cloud-a-leader-in-gartner-magic-quadrant-v3>
- Oracle. (s.d.). *Oracle Fusion Analytics Warehouse*. Consulté le Décembre 2020, sur <https://www.oracle.com/fr/business-analytics/fusion-erp-analytics.html>
- Ordiges. (2019, Avril 9). Consulté le Mai 2021, sur <https://ordiges.com/pourquoi-comment-reussir-transformation-digitale/>
- Panoply. (s.d.). *3 ways to build an ETL process with examples*. Consulté le Mars 2021, sur <https://panoply.io/data-warehouse-guide/3-ways-to-build-an-etl-process/>
- Panoply. (s.d.). *A deep dive into Google BigQuery architecture*. Consulté le Mai 2021, sur <https://panoply.io/data-warehouse-guide/bigquery-architecture/>
- Predictive Analytics Today. (s.d.). Consulté le Décembre 2019, sur <https://www.predictiveanalyticstoday.com/qlikview-personal-edition/>
- Questionpro. (2018, Aout 8). *Research design: Definition, characteristics and types*. Consulté le Novembre 2020, sur <https://www.questionpro.com/blog/research-design/>
- Ramsahai, M. (2018, Février 12). *Votre entreprise fait-elle de la résistance à la transformation digitale ?* Consulté le Mars 2021, sur <https://mydigitalweek.com/entreprise-de-resistance-a-transformation-digitale/>
- Ravat, F., & Zhao, Y. (2019). Metadata Management for Data Lakes. Dans S. I. Publishing (Éd.), *Communications in Computer and Information Science* (pp. 37-44). Consulté le Mars 2020, sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02397467/document>
- Shaptunova, Y. (2017, Avril 21). *Tableau Software Review: Pros and Cons of a BI Solution for Data Visualization*. Consulté le Mai 2021, sur <https://www.samsolutions.com/blog/tableau-software-review-pros-and-cons-of-a-bi-solution-for-data-visualization/>

- Siegle, D. (2015, Mai 22). *Types of Research*. Consulté le Novembre 2020, sur <https://researchbasics.education.uconn.edu/types-of-research>
- Siftary. (2017, Février 10). *Take full control of your business with ERPNext*. Consulté le Décembre 2020, sur <https://medium.com/@siftary/take-full-control-of-your-business-with-erpnext-21ec029b905c>
- Singh, A., Ong, J., Agarwal, A., Anderson, G., Armistead, A., Bannon, R., . . . Vahdat, A. (2016). Jupiter rising: A decade of clos topologies and centralized control in Google's datacenter network. (C. o. ACM, Éd.) 59, 88-97. Récupéré sur <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2975159>
- Smoot, R. (2019, Janvier 23). *Snowflake Recognized as a Leader by Gartner in the Magic Quadrant*. Consulté le Janvier 2020, sur <https://www.snowflake.com/blog/snowflake-recognized-as-a-leader-by-gartner-third-consecutive-year-positioned-in-the-magic-quadrant-report/>
- Stack Overflow. (2012, Mai 24). *What is the difference between 3 tier architecture and a mvc?* Consulté le Mars 2021, sur <https://stackoverflow.com/questions/10739914/what-is-the-difference-between-3-tier-architecture-and-a-mvc#:~:text=MVC%20is%20a%20pattern%20used,easier%20to%20maintain%20and%20test.&text=It%20separates%20the%20entire%20application,used%20in%20the%20UI%20ti>
- Stg microstrategy. (s.d.). *2020 Gartner magic quadrant for analytics and BI platforms*. Consulté le Décembre 2020, sur Stg microstrategy: <https://stg.microstrategy.com/en/resources/research-and-reports/2020-Gartner-Magic-Quadrant-for-Analytics-and-BI-Platforms>
- Tereshko, T., & Tigani, J. (2016, Janvier 27). *BigQuery under the hood*. Consulté le Mai 2021, sur <https://cloud.google.com/blog/products/bigquery/bigquery-under-the-hood>
- TVH Consulting. (2020, Mars 30). Consulté le Mai 2021, sur <https://www.tvhconsulting.fr/business-intelligence/business-intelligence-et-transformation-digitale/>
- Urbanisation-si. (2017, Octobre 20). Consulté le Mai 15, 2021, sur <https://www.urbanisation-si.com/togaf-pour-les-nuls>
- Wexler, S., Shaffer, J., & Cotgreave, A. (2017). *The big book of dashboards: Visualizing your data using real-world business scenarios*. Nashville, TN: John Wiley & Sons. Consulté le Février 2020

- wiki.sfeir. (s.d.). *Qu'est-ce que Google Borg ?* Consulté le Avril 2021, sur <https://wiki.sfeir.com/kubernetes/borg/>
- Wikipedia. (s.d.). *Architecture trois tiers*. Consulté le Mars 2020, sur https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Architecture_trois_tiers&oldid=158266457
- Williams, S., & Williams, N. (2007). *The Profit Impact of Business Intelligence*. Elsevier. Récupéré sur http://decisionpath.com/docs_downloads/chapter%205.pdf
- wssu. (s.d.). *Key Elements of a Research Proposal*. Consulté le Novembre 2020, sur https://www.wssu.edu/about/offices-and-departments/office-of-sponsored-programs/pre-award/_Files/documents/develop-quantitative.pdf
- Yale University. (s.d.). *User Interview Example Questions*. Consulté le Décembre 2019, sur Yale University: <https://usability.yale.edu/understanding-your-user/user-interviews/user-interview-example-questions>

7 Glossaire

ABAP/4 : Langage créé par SAP se basant sur du C, C++, Java, Python.

ACID : Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité. Dans le domaine des bases de données, les propriétés ACID garantissent des transactions informatiques fiables.

ADM : Architecture Development Method.

Agile : Méthodologie de projet itérative centrée sur la communication.

API : Application Programming Interface. Façade de logiciel permettant d'offrir les services à d'autres logiciels.

ASBL : Association Sans But Lucratif.

B2B : Business To Business, entreprise à entreprise.

BA : Business Analyst.

Backup : Une sauvegarde de données.

BI : Business Intelligence. Informatique décisionnelle.

Big data : Dataset trop grand pour être analysé avec des méthodes traditionnelles d'analyse de données.

Biotechnologie : L'application de la science et de la technologie à des organismes vivants.

BLOB : Binary Large Object. Ce sont des fichiers images, audios, vidéos.

BUM : Business Unit Manager, responsable d'un département chez Idealis Consulting.

C : Langage de programmation.

C++ : Langage de programmation orienté objet.

CEO : Chief Executive Officer.

Cloud : Service de stockage informatique via Internet.

Cluster : Architecture comprenant différentes structures indépendantes, mais fonctionnant comme un ensemble.

CRM : Customer Relationship Management.

CSV : Comma-Separated Values.

Dashboard : Tableau de bord, outil de visualisation de données.

Data cleaning : Nettoyage de données afin de supprimer les éventuelles erreurs stockées dans la base de données.

Data warehouse : Entrepôt de données qui va servir de fondation à l'aide à la décision.

Dataset : Collection de données correspondant à plusieurs tables de base de données.

ELT : Extract Load Transform

Environnements de développement : Environnement permettant de compiler, déboguer de nouvelles fonctionnalités.

Environnements de test : Environnement permettant de tester de nouvelles fonctionnalités.

ERP : Entreprise Resource Planning.

ETL : Extract Transform Load (Extraire, Transformer, Charger).

Framework : Infrastructure logicielle, environnement de développement.

Front-End : Interface utilisateur

HCM : Human Capital Management.

HORECA : Acronyme pour le secteur de l'hôtellerie, de la restauration et des cafés.

JSON : JavaScript Object Notation, langage JavaScript qui représente de manière structurée les données.

KPI : Key Performance Index. Indice clé de performance est un indicateur qui désigne la performance d'un processus.

Machine learning : Champ d'études de l'intelligence artificielle qui se fonde sur le principe d'apprentissage automatique. L'ordinateur apprend par lui-même.

MariaDB : Système de base de données relationnel.

MVC : Modèle-Vue-Contrôleur.

NoSQL : Système de gestion de base de données (SGBD) s'opposant aux bases de données relationnelles.

Odoo : ERP Open source.

ORM : Object Relation Mapping.

OVH : Entreprise d'hébergement de serveur cloud.

PDF : Portable Document Format.

PGI : Progiciel de Gestion Intégré.

PHP : PHP Hypertext Preprocessor. Langage de programmation.

PM : Project Manager.

PME : Petites et Moyennes Entreprises.

POS : Point Of Sale. Point de vente.

PostgreSQL : Système de base de données relationnelles open source employant le langage SQL.

Python : Langage de programmation interprété orienté objet.

R : Langage de programmation adapté aux statistiques et Data Science.

RAM : Random-access memory. Mémoire vive.

Reddit : Site web communautaire.

REST : Representational State Transfer. Protocole de transfert communiquant avec des web services. Ces web services sont appelés RESTful.

SAP : Systems, Applications and Products for data processing.

SCM : Supply Chain Management.

SGBD : Système de Gestion de Base de Données.

SGBDR : Système de Gestion de Base de Données Relationnelles.

SI : Système d'Information.

SO : Sale Order. Ordre de vente.

SQL : Structured Query Language. Langage de programmation de base de données.

SSH : Secure Shell Protocol.

TOGAF : The Open Group Architecture Framework.

Top management : Le top management est l'ensemble des postes d'administration d'une compagnie. Ces positions possèdent la plus haute responsabilité dans l'entreprise.

Versioning : Gestion de différentes versions d'une solution.

Waterfall : Méthodologie de projet sous forme de phases séquentielles.

WHM : WareHouse Management.

Workshop : Évènements ayant comme participants les différents partis prenants clés lors de la récolte d'exigence et d'informations

XML : EXtensible Markup Language, métalangage informatique utilisant un système de balisage employé dans les structures de données.