

Document de Définition d'Architecture

Application de Communication Multiplateforme



Auteur(s) et contributeur(s)

Nom & Coordonnées	Qualité & Rôle	Société
Gérald ATTARD	Architecte logiciel	LAE Les Assureurs Engagés

Historique des modifications et des révisions

N° version	Date	Description et circonstance de la modification	Auteur
1.0	06/08/2022	Création du document	Gérald ATTARD

Validation

N° version	Nom & Qualité	Date & Signature	Commentaires & Réserves
1.0	BOND Jeannette CEO de LAE		

Tableau des abréviations

Abr.	Sémantique
BBA	Baseline Business Architecture (trad. <i>architecture métier cible</i>)
BDD	Base De Données
CRM	Customer Relationship Management (trad. <i>gestion de la relation client</i>)
CDP	Customer Data Platform (trad. <i>plateforme de données client</i>)
COTS	Commercial Off The Shelf (trad. <i>produit commercial sur étagère</i>)
ERP	Enterprise Resource Planning (trad. <i>progiciel de gestion intégré</i>)
ETL	Extract-Transform-Load (trad. <i>Extraire-Transformer-Charger</i> ou <i>extracto-chargeur</i> : technologie permettant d'effectuer des synchronisations massives d'informations d'une source de données vers une autre.
GOTS	Gouvernemental Off The Shelf (trad. <i>produit gouvernemental sur étagère</i>)
IA	Intelligence Artificielle
ISO	International Standardization Organization (trad. <i>organisation de standardisation internationale</i>)
LAE	Les Assureurs Engagés
OSSI	Officier de Sécurité des Systèmes d'Information
RGPD	Règlement Général pour la Protection des Données
SAAS	Software As A Service (trad. <i>logiciel en tant que service</i>)
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnel
SI	Système d'Information
SROI	Social Return On Investissement (trad. <i>retour social sur investissement</i>)
TBA	Target Baseline Architecture (trad. <i>architecture métier cible</i>)
TDD	Test Driven Development (trad. <i>développement dirigé par les tests</i>)

Table des matières

I. Contexte.....	7
II. Objectifs et contraintes.....	8
II.A. Objectifs.....	8
II.B. Contraintes organisationnelles.....	9
II.C. Contraintes financières.....	10
II.D. Contraintes techniques et temporelles.....	10
II.D.1. Dette technique.....	11
II.D.1.a. origine.....	11
II.D.1.b. nature.....	11
Dette technique intentionnelle.....	11
Dette technique non intentionnelle.....	12
II.D.1.c. alternative.....	12
Avant la conception.....	13
Pendant la conception.....	13
Après la conception.....	13
III. Principes architecturaux.....	14
III.A. Principes de données.....	16
III.A.1. D1 : Les données en tant qu'actif.....	16
III.A.1.a. Déclaration.....	16
III.A.1.b. Raisonnement.....	16
III.A.1.c. Conséquences.....	16
III.A.2. D2 : Le partage des données.....	17
III.A.2.a. Déclaration.....	17
III.A.2.b. Raisonnement.....	17
III.A.2.c. Conséquences.....	18
III.A.3. D3 : L'accès aux données.....	19
III.A.3.a. Déclaration.....	19
III.A.3.b. Raisonnement.....	19
III.A.3.c. Conséquences.....	19
III.A.4. D4 : Le dépositaire des données.....	20
III.A.4.a. Déclaration.....	20
III.A.4.b. Raisonnement.....	20
III.A.4.c. Conséquences.....	20
III.A.5. D5 : le vocabulaire commun et les définitions des données.....	21
III.A.5.a. Déclaration.....	21
III.A.5.b. Raisonnement.....	21
III.A.5.c. Conséquences.....	21
III.A.6. D6 : la sécurité des données.....	22
III.A.6.a. Déclaration.....	22
III.A.6.b. Raisonnement.....	22
III.A.6.c. Conséquences.....	22
III.B. Principes d'application.....	23
III.B.1. A1 : l'indépendance technologique.....	23
III.B.1.a. Déclaration.....	23
III.B.1.b. Raisonnement.....	23
III.B.1.c. Conséquences.....	24

III.B.2. A2 : le facilité d'utilisation.....	24
III.B.2.a. Déclaration.....	24
III.B.2.b. Raisonnement.....	24
III.B.2.c. Conséquences.....	25
III.C. Principe technologique.....	25
III.C.1. T1 : le changement basé sur les exigences.....	25
III.C.1.a. Déclaration.....	25
III.C.1.b. Raisonnement.....	25
III.C.1.c. Conséquences.....	25
III.C.2. T2 : la gestion du changement.....	26
III.C.2.a. Déclaration.....	26
III.C.2.b. Raisonnement.....	26
III.C.2.c. Conséquences.....	26
III.C.3. T3 : la maîtrise de la diversité technique.....	27
III.C.3.a. Déclaration.....	27
III.C.3.b. Raisonnement.....	27
III.C.3.c. Conséquence.....	27
III.C.4. T4 : l'interopérabilité.....	28
III.C.4.a. Déclaration.....	28
III.C.4.b. Raisonnement.....	28
III.C.4.c. Conséquences.....	28
IV. Architecture de base.....	29
IV.A. Définition.....	29
IV.B. Représentation organisationnelle par processus.....	29
IV.C. Représentation technique.....	32
V. Modèles d'architecture.....	33
V.A. Architecture d'entreprise.....	33
V.B. Architecture de données.....	34
V.B.1. La solution décisionnelle.....	36
V.C. Architecture d'applications.....	37
V.D. Architecture technologique.....	40
VI. Logique et justification de l'approche architecturale.....	42
VII. Mappage vers le référentiel d'architecture.....	44
VII.A. Cartographier l'information.....	44
VII.B. Mappage au modèle de données de référence.....	46
VII.C. Mappage au modèle relationnel.....	48
VII.D. Mappage aux normes.....	50
VII.D.1. La norme SQL.....	50
VII.D.1.a. La sélection des données.....	50
VII.D.1.b. La modification des données.....	51
l'insertion.....	51
la suppression.....	51
la mise à jour.....	51
VII.D.2. La norme ACID.....	52
VII.D.2.a. Atomicité.....	52
VII.D.2.b. Cohérence.....	53
VII.D.2.c. Isolation.....	53
VII.D.2.d. Durabilité.....	53

VII.D.3. Le Règlement Général pour la Protection des Données.....	54
VII.E. Évaluation de la réutilisation.....	56
VII.E.1. Définition de la réutilisation.....	56
VII.E.2. Indicateurs de réutilisation.....	56
VIII. Analyse des écarts.....	58
IX. Évaluation de l'impact.....	61
IX.A. Une preuve d'efficacité.....	61
IX.B. Un outil de pilotage.....	61
IX.C. Un dispositif de co-construction.....	63
IX.C.1. L'analyse compréhensive pour une évaluation globale.....	64
IX.C.2. L'établissement de référentiels pour une évaluation par comparaison.....	64
IX.C.3. L'évaluation aléatoire pour quantifier l'impact en comparant deux groupes.....	65
IX.C.4. Les équivalents financiers pour mesurer financièrement la résultat d'une action.....	65
X. Architecture de transition.....	66
X.A. Architecture de données pour chaque état de transition.....	66
X.A.1. Définition d'une architecture fédérée.....	66
X.A.2. Définition d'une architecture de données faiblement couplée.....	67
X.A.3. Proposition d'architecture de données transitoire.....	67
X.B. Architecture technologique pour chaque état de transition.....	69
X.B.1. le niveau de production.....	71
X.B.2. le niveau « <i>infocentre</i> ».....	72
X.B.3. le niveau <i>Datamart</i>	72
X.B.4. le niveau de <i>Datawarehouse</i>	73



I. Contexte

Depuis sa création, la société LAE (Les Assureurs Engagés) a mis en avant la satisfaction de ses clients. Cette capacité à répondre aux attentes de ses adhérents s'est développée grâce à un service client de Qualité.

Ainsi, tous les échanges se voulaient confidentiels et la protection des informations clients, à caractère privé, se devait de rester intègres et sécurisées.

Ces mêmes données, relatives aux antécédents de l'adhérent, étaient alors utilisées comme base de calcul pour établir des contrats adaptés et sur mesure.

Après plus de trente années d'existence et diverses restructurations, le SI sur lequel la société s'était construite a vieilli.

Il présente aujourd'hui des points de vulnérabilité, source de difficulté d'emploi pour les collaborateurs, de lacune de communication et de carences sécuritaires des données.

D'ailleurs, le simple fait que le SI ne soit pas centralisé implique de considérables charges de travail pour y palier. Ces déficiences pourraient alors entraîner de lourdes conséquences en terme d'image de la société.

Aussi, après avoir identifiées les faiblesses du SI, la nouvelle architecture devra alors répondre de façon pertinente à tous les engagements pris par l'entreprise afin de sécuriser les données des clients et permettre aux collaborateurs de travailler efficacement.



II. Objectifs et contraintes

II.A. Objectifs

Alors qu'une profonde refonte du SI est en cours de réflexion, il s'avère indispensable de présenter, dans ce document, une solution permettant de :

- protéger les éléments et sujets de recherche privés et propres à la société ;
- protéger les données et informations personnelles détenues par celle-ci ;
- garantir que seules les personnes autorisées puissent accéder au SI ;
- répondre aux standards éthiques et moraux relatifs aux recherches de LAE ;
- respecter les réglementations de l'Industrie et du Gouvernement.

Ainsi, la nouvelle architecture développée aura la responsabilité de :

- réduire les temps de traitement des données, dont leurs accès ;
- sécuriser aussi bien les données que les moyens avec lesquels elles sont traitées ;
- garantir l'intégrité des données ;
- faire preuve de robustesse en cas d'incident.

En outre, la nouvelle architecture devra également présenter des facilités relatives à sa maintenance, en minimisant la quantité et la qualité des technologies qui la composeront.

Aussi, en tenant compte des processus organisationnels, structurels et de fonctionnement de LAE, la nouvelle architecture devra être réalisée en accord avec tous ces processus en vigueur dans les différents services composant l'entreprise.

II.B. Contraintes organisationnelles

LAE est une entreprise composée de quatre services principaux travaillant en collaboration :

- **le service Client** est en charge de réceptionner les appels, modifier ou accéder aux informations clientes. Le service Client est l'élément central du SI puisqu'il est le premier interlocuteur auprès des clients et redirige les différentes demandes aux services concernés.
- **le service Vente** définit les plans d'action commerciale (définition de cibles, de produits et d'événements publicitaires). Un plan d'action commerciale permet aux prospects de devenir de nouveaux clients. Ce service réalise l'envoi de devis (sous la forme de contrat pré-établis par le service *Légal*, voir ci-dessous) adaptés aux besoins des clients et aux risques pris par LAE. Ce service accède également aux informations clients afin de réaliser de nouveaux prospects.
- **le service Légal** rédige des contrats pour les besoins du *service Vente*, et enquête sur les comportements des futurs clients. En particulier, la connaissance des comportements à risques (cigarette, tabac) ou des maladies (cancer par exemple) permettent aux collaborateurs de LAE de fixer un prix et une couverture en adéquation avec les besoins du client et de l'entreprise. Pour des raisons de sécurité, ces informations sont sauvegardées dans un espace dédié.
- **le service Facturation** établit une facture après la signature d'un contrat.

Chaque service possède un référent qui rédige de façon régulière un rapport résumant l'activité de son équipe. Ces rapports sont ensuite lus par le CEO, ce qui lui permet d'adapter la stratégie de l'entreprise.

Chaque service répond à des processus référencés et éprouvés.

Néanmoins, pour être exhaustif, cette étude tiendra également compte du **service informatique** représenté par un seul personnel à l'écriture de ces lignes.

II.C. Contraintes financières

Lors de la réalisation de ce projet, l'intégralité des collaborateurs de LAE est appelée à collaborer.

En outre, la société met à disposition un ingénieur généraliste en informatique en temps plein, à hauteur de 38,5heures/semaines, pour toute la durée du projet.

Enfin, un budget de 200000€ a été alloué pour la mise en œuvre de ce projet. Ce budget doit prendre en charge :

- l'établissement des spécifications logicielles et matérielles spécifiques ;
- les tests, le développement et l'intégration de nouvelles solutions logicielles ;
- l'achat de COTS ou de nouveaux matériels ;
- les besoins en formation.

Concernant le dernier point listé ci-dessus, les parties prenantes décisionnaires devront délimiter précisément ces besoins en formation : s'agit-il ici des besoins en formations techniques pour du développement logiciel ou la formation relative à l'utilisation du nouveau SI à mettre en œuvre ?

En outre, le non-respect des contraintes listées dans ce document entraînera des indemnités compensatrices, égales au prorata du temps non travaillé par les collaborateurs.

De plus, chaque journée de retard, par rapport à l'échéance, entraînera également une indemnité de 200€.

II.D. Contraintes techniques et temporelles

La seule contrainte technique est relative au *service Client* qui impose l'utilisation d'un outil de *ticketing* externe.

Le nouveau SI devra être opérationnel sept mois après la validation de la solution architecturale proposée.

Son intégration devra être effectuée de façon continue, afin de faire subir le moins d'interruption de services possible aux différents collaborateurs.

A l'issue de cette migration, il sera également nécessaire de réaliser des propositions pour évaluer la dette technique que l'entreprise a accumulée.

II.D.1. Dette technique

II.D.1.a. origine

En ce qui concerne spécifiquement l'accumulation d'une dette technique conséquente au sein de LAE, il est nécessaire, dans un premier temps, d'en définir la portée.

LAE est une entreprise qui existe depuis trente années, et dont le SI a évolué petit à petit en fonction des restructurations. Ces modifications organisationnelles ont été réalisées pour répondre à des besoins de changement métier avérés.

En outre, tel qu'il est si bien décrit au sein de **loi de Conway** : « *les organisations qui conçoivent des systèmes [...] tendent inévitablement à produire des designs qui sont des copies de la structure de communication de leur organisation.* »

Ainsi, bien que la structure organisationnelle a su évoluer au sein de LAE, le SI afférent à cette structure est resté cohérent avec le besoin initial et n'a tout simplement pas évolué aussi drastiquement suite aux restructurations successives.

II.D.1.b. nature

Maintenant que la cause de création de cette dette technique est établie, il va être nécessaire de la caractériser ; il existe deux types de dette technique : **intentionnelle** et **non intentionnelle**.

Dette technique intentionnelle

la dette technique intentionnelle : c'est une dette pour laquelle les instances d'une entreprise laisse s'installer un retard technique CONSCIEMMENT. Cela peut s'expliquer, par exemple, par le fait de :

- passer un peu plus vite sur les bonnes pratiques d'utilisation,
- mettre moins d'énergie sur l'application des bonnes règles de codage,
- investir moins de temps à comparer les différents COTS répondant aux besoins,
- laisser de côté l'écriture des différents tests autant fonctionnels qu'unitaires...

Ces conséquences probables vont avoir deux conséquences :

le respect de la date limite ;

l'installation d'une dette technique partiellement évitable.

Comme cette dette technique est évitable, ou plutôt anticipable et donc amortissable, il convient de prendre en compte son remboursement dès le début.

Dettes techniques non intentionnelles

Dans le contexte spécifique de LAE, il est évident que la dette technique est une *dette technique non intentionnelle*.

Ce type de dette technique est très difficile à estimer en terme de coût, de par la méconnaissance de son étendue. Il est tout à fait concevable de passer à côté du concept de dette technique et de la laisser perdurer sur une longue période, tel que ça été le cas chez LAE.

Cette dette technique non intentionnelle peut avoir plusieurs causes :

- un mauvais respect des règles d'utilisation ou de codage du SI ;
- une mauvaise communication entre les membres de l'organisation ;
- des choix techniques et technologiques non adaptés ;
- l'absence de tests aussi bien fonctionnels que techniques...

...il serait possible de lister plusieurs autres motivations à l'apparition d'une dette technique non intentionnelle. Néanmoins, cette étude n'a pas la prétention d'avoir la légitimité nécessaire à l'identification spécifique de la source spécifique au contexte de LAE. De plus, cet exercice ne présenterait aucun intérêt productif ; au lieu de regarder derrière, les points d'attention doivent être dirigés vers l'avenir...

Cependant, cette dette technique ne doit pas être considérée comme un problème insurmontable ; soyons clair : **la dette technique ne peut pas être évitée**. En effet, tout SI est basé sur des outils et des technologies qui vont forcément évoluer et changer de version dans le temps. Ainsi, à partir de moment où un outil est périmé, c'est à dire que sa version actuelle est différente de la dernière sortie, une dette technique va se créer inévitablement.

Il serait même concevable d'avancer qu'une dette technique va s'accumuler dès la première utilisation d'un outil.

II.D.1.c. alternative

La constatation précédente n'est cependant pas une fin en soi.

Au sein de cette étude, il ne sera donc pas question de créer une solution permettant d'éviter, purement et simplement, une dette technique.

En revanche, il sera ici pertinent de définir une solution architecturale permettant de :

- absorber la dette technique existante,
- minimiser la dette technique à venir (et il y en aura une!),
- établir un processus permettant de rembourser cette dernière.

Pour réaliser les objectifs ci-dessus, il sera alors nécessaire de décomposer les étapes de ce travail de fond, en trois grandes phases :

- avant la conception,
- pendant la conception,
- après la conception.

Avant la conception

Dans cette phase, il conviendra de prendre des mesures **dès la phase d'analyse**, avant même que le premier choix d'outil soit effectué ou que la première ligne de code ne soit tapée.

Ainsi, pour éviter l'installation d'une trop lourde dette technique, il sera nécessaire de :

- **reconnaître l'existence de cette future dette;**
- **éviter de choisir uniquement les dernières technologies** à la mode, car moins stables ;
- **limiter le nombre de ces technologies** aux frameworks et plugins que le projet utilise ;
- **bien choisir les modules** (ou plugins) **externes** : prendre en compte, par exemple, le nombre de mainteneurs et les dates de dernières mises à jour ;
- **former les collaborateurs et/ou les équipes de développeurs** sur les bonnes pratiques et sur les technologies que le projet va utiliser ;
- **définir en interne des méthodologies** (type TDD) **et une liste de bonnes pratiques** (règles de codage et/ou bonnes pratiques d'utilisation).

En respectant ces quelques points, les intérêts de la dette technique devraient s'en trouver déjà allégés.

Pendant la conception

Durant cette phase, il y aura également quelques notions à appréhender et à appliquer :

- **inclure le remboursement de la dette technique en temps réel dans les plannings**, notamment en cas de développement agile pour éviter d'alourdir constamment la dette ;
- **écrire des tests** pour éviter de causer des *bugs* qui traîneront pendant des mois, voire des années ;
- **faire des revues d'utilisation et/ou de code régulières**, permettant aux collaborateurs et/ou développeurs de se rendre compte des erreurs des uns et des autres.

Là encore, ces conseils n'ont rien d'anodins pour éviter une dette trop lourde lorsque viendra la mise en production de la solution finale.

Après la conception

Enfin, une fois la solution en production, il sera alors nécessaire de s'occuper du remboursement de cette dette ET de ses intérêts.

Lors de cette phase, il sera question de relâcher la pression et de penser aux prochaines fonctionnalités, sans oublier de :

- **prévoir le remboursement progressif de cette dette technique dans les plannings** de développement des prochaines fonctionnalités et/ou correctifs de bugs ;
- **faire un état des lieux régulier** sur les dernières versions de chaque outil externe utilisé sur le projet, et les conséquences en cas de non intégration des nouvelles versions.



III. Principes architecturaux

Les principes d'architecture définissent les règles et directives générales sous-jacentes pour l'utilisation et le déploiement de toutes les ressources et actifs informatiques de LAE. Ils refléteront un niveau de consensus entre les différents éléments de cette entreprise et constitueront la base de la prise de décisions informatiques futures.

Chaque principe d'architecture se doit d'être clairement lié aux objectifs commerciaux et aux principaux moteurs de l'architecture.

Les principes d'architecture sont utilisés pour capturer les vérités fondamentales sur la façon dont LAE utilisera et déploiera les ressources et les actifs informatiques.

Ainsi, ces principes architecturaux seront utilisés de différentes manières :

- fournir un cadre dans lequel LAE peut commencer à prendre des décisions conscientes concernant l'architecture d'entreprise et les projets qui implémentent l'architecture d'entreprise cible ;
- établir des critères d'évaluation pertinents, exerçant ainsi une forte influence sur la sélection de produits, de solutions ou d'architectures de solutions dans les étapes ultérieures de la gestion de la conformité à l'architecture d'entreprise ;
- définir les exigences fonctionnelles de l'architecture ;
- contribuer à l'évaluation des implémentations existantes et du portefeuille stratégique, pour la conformité avec les architectures définies. Ces évaluations fourniront des informations précieuses sur les activités de transition nécessaires à la mise en œuvre d'une architecture, à l'appui des objectifs et des priorités de l'entreprise ;
- mettre en évidence la valeur commerciale des implémentations conformes au principe et fournissent des conseils pour les décisions difficiles avec des moteurs ou des objectifs contradictoires ;
- fournir un aperçu des tâches clés, des ressources et des coûts potentiels pour l'entreprise de suivre le principe. Ainsi, les déclarations d'implications dans un principe d'architecture devront répondre à des questions relatives aux contributions de futures initiatives de transition et autres activités de planification ;
- soutenir les activités de gouvernance de l'architecture permettant de :
 - fournir un "*back-stop*" pour les évaluations de conformité de l'architecture standard lorsqu'une certaine interprétation est autorisée ou requise ;
 - soutenir la décision d'initier une demande de dérogation lorsque les implications d'une modification particulière de l'architecture ne peuvent être résolues dans le cadre de la procédure d'exploitation locale.

De plus, les principes architecturaux peuvent être interdépendants et devront être appliqués comme un ensemble. En effet, il est probable que des principes rivaliseront parfois, par exemple, les principes d'« *accessibilité* » et de « *sécurité* » tendent vers des décisions contradictoires. En tout état de cause, chaque principe doit être considéré dans le contexte de "*toutes choses étant égales par ailleurs*".

Parfois, une décision sera nécessaire quant au principe qui prévaudra sur une question particulière. La justification de ces décisions se verra alors toujours documentée pour étayer le choix

Une réaction courante à la première lecture d'un principe est "*c'est évident et n'a pas besoin d'être documenté*". Le simple fait qu'un principe semble aller de soi ne signifie pas que les indications de ce principe soient suivies. Avoir des principes qui semblent évidents aide à garantir que les décisions suivent réellement le résultat souhaité.

Bien que des sanctions spécifiques ne soient pas prescrites dans un énoncé de principes architecturaux, les violations de ces principes causent généralement des problèmes opérationnels et entravent la capacité de l'organisation à remplir sa mission.

Ainsi, au sein de cette étude, trois domaines de principes seront à prendre en compte :

- principes de données ;
- principes d'application ;
- principes technologiques.

Ces trois domaines de principes seront à appliquer au sein de toutes les entités métier définies dans le §*contraintes organisationnelles* au travers du SI associé.

III.A. Principes de données

III.A.1. D1 : Les données en tant qu'actif

III.A.1.a. *Déclaration*

Les données sont un actif propre à LAE et sont gérées en conséquence.

III.A.1.b. *Raisonnement*

Les données sont une ressource d'entreprise précieuse qui ont une valeur réelle et mesurable.

La finalité des données est d'aider à la prise de décision.

Des données précises et opportunes sont essentielles pour prendre des décisions précises et opportunes.

Les données de LAE doivent être gérées avec soin, autant en terme de localisation qu'en terme d'intégrité.

III.A.1.c. *Conséquences*

Il faudra dans un premier temps fournir des efforts internes relatifs à l'organisation des données.

Pour apprendre aux collaborateurs de LAE à bien gérer ses propres données, des actions de formations seront organisées dès l'embauche des collaborateurs, et des séances de sensibilisation de leurs utilisations seront organisées périodiquement pour l'ensemble des collaborateurs.

En outre, il sera nécessaire à LAE d'identifier un OSSI (Officier de Sécurité des Systèmes d'Information) qui sera garant de la gestion des données. Ce rôle devra s'assurer d'effectuer une transition culturelle d'une pensée « *propriété des données* » vers une pensée « *intendance des données* ».

Ce rôle sera essentiel pour l'intégrité des données car des données obsolètes, incorrectes ou incohérentes pourraient être transmises au personnel de LAE et affecter négativement les décisions.

Le *service Client* de LAE sera responsable de la Qualité des données. Ce service devra développer et utiliser des processus de garantie de saisie pour prévenir et corriger les erreurs dans les informations. En complément, ce service devra identifier et améliorer les processus qui produisent des informations erronées.

La qualité des données et des mesures prises devront être mesurées pour améliorer l'ensemble de la Qualité des données détenues par LAE - il est probable que des politiques et des procédures devront également être élaborées à cet effet.

Il est conseillé de mettre en place, au sein de LAE, un forum avec une représentation complète, à l'échelle de l'entreprise, afin de décider des changements de processus suggérés par le *service Client* et/ou l'OSSI.

En considérant que les données représentent un actif de valeur pour LAE, des rôles de « *gestionnaires de données* », responsables de la bonne gestion des données, devront être identifiés au niveau de l'entreprise.

III.A.2. D2 : Le partage des données

III.A.2.a. Déclaration

Les collaborateurs de LAE ont accès aux données nécessaires à l'exercice de leurs fonctions.

Par conséquent, les données sont partagées à toutes les fonctions et les organisations de l'entreprise, en tenant compte du critère « *Besoin d'en connaître* ».

III.A.2.b. Raisonnement

L'accès rapide à des données précises est essentiel pour améliorer la qualité et l'efficacité de la prise de décision de LAE.

Il est moins coûteux de conserver des données précises et actualisées, puis de les partager, que de conserver des données en double dans plusieurs emplacements.

Dans le contexte de LAE, tous les services détiennent chacun une mine de données. Néanmoins, ces données sont stockées dans des différentes bases de données cloisonnées, et pas toujours compatibles.

La vitesse de collecte, de création, de transfert et d'assimilation des données dépend de la capacité de LAE à partager efficacement ces îlots de données dans l'ensemble de son organisation.

Les données partagées se traduiront par de meilleures décisions en diminuant drastiquement le nombre de sources de données. Ces sources seront alors gérées de façon plus précise et opportune pour l'ensemble des parties prenantes de décision.

Les données partagées électroniquement se traduiront par une efficacité accrue lorsque les entités de données existantes pourront être utilisées, sans ressaisie, pour créer de nouvelles entités.

III.A.2.c. Conséquences

Seul le *service Client* sera à même de partager des données en tenant compte du critère « *Besoin d'en connaître* ».

Les collaborateurs exerçant leurs fonctions au sein de ce service devront recevoir une formation particulière relative au « *Besoin d'en connaître* ».

L'action de mise à disposition d'une information au profit d'un autre collaborateur de LAE sera tracé au sein d'un journal d'accès.

En outre, pour permettre le partage des données, LAE devra développer et respecter un ensemble commun de politiques, de procédures et de normes régissant la gestion et l'accès aux données à court et à long terme.

À court terme, pour préserver son investissement dans les systèmes hérités, LAE devra investir dans des logiciels capables de migrer les données du système hérité vers un environnement de données partagé. Pour le développement et l'utilisation de modèles de données standard, la création d'éléments de données, telles que des métadonnées, est fortement conseillée. Ainsi, il sera alors possible de définir un environnement partagé et de développer un système de référentiel pour stocker les données et les métadonnées associées, afin de les rendre accessibles.

À long terme, à mesure que les anciens systèmes seront remplacés, LAE devra adopter et appliquer des politiques et des directives communes d'accès aux données. Ainsi, les collaborateurs, en tant qu'utilisateur de nouvelles applications, devront garantir que les données de ces nouvelles applications demeurent disponibles pour l'environnement partagé et que les données de cet environnement partagé puissent continuer à être utilisées par les nouvelles applications.

À court et à long terme, LAE adoptera des méthodes et des outils **communs** pour créer, maintenir et accéder à ses données partagées.

Le partage de données nécessitera un changement culturel important.

Ce principe de partage de données « se heurtera » probablement au principe de sécurité des données. Il sera alors nécessaire et indispensable de considérer qu'en aucun cas le principe de partage de données ne devra entraîner la compromission de données confidentielles.

Les données mises à disposition pour le partage devront être utilisées par tous les collaborateurs, en fonction du « *besoin d'en connaître* », pour exécuter leurs tâches respectives.

Cela garantira que seules les données les plus précises et les plus récentes seront utilisées pour la prise de décision.

Les données partagées deviendront la « *source unique virtuelle* » de toutes les données à l'échelle de l'entreprise.

III.A.3. D3 : L'accès aux données

III.A.3.a. Déclaration

Les données sont accessibles aux collaborateurs pour exercer leurs fonctions.

III.A.3.b. Raisonnement

Un large accès aux données conduit à l'efficacité et à l'efficacité de la prise de décision.

Cela permet également une réponse rapide aux demandes d'informations et à la prestation de services.

L'utilisation des informations doit être considérée du point de vue de LAE pour permettre l'accès à une grande variété de collaborateurs. Cet aspect sera à prendre en compte lors du processus de prospection des clients.

La recherche d'une données utilise du Temps et le Temps du personnel est économisé si la cohérence des données est améliorée.

III.A.3.c. Conséquences

L'accessibilité implique la facilité avec laquelle les collaborateurs obtiennent des informations.

Les méthodes d'accès et la manière dont les informations sont accessibles et affichées doivent être suffisamment adaptables pour répondre à un large éventail de collaborateurs.

L'accès aux données ne constitue pas une compréhension propre des données – chaque collaborateur doit veiller à ne pas mal interpréter les informations.

L'accès aux données n'accorde pas au collaborateur des droits d'accès pour modifier ou divulguer les données – la modification d'une donnée sera une action réservée au *service Client* de LAE.

Ce principe nécessitera un processus d'éducation et un changement dans la culture organisationnelle qui soutient actuellement une croyance en la « *propriété* » des données par les différents services de LAE.

III.A.4. D4 : Le dépositaire des données

III.A.4.a. *Déclaration*

Chaque élément de données a un administrateur responsable de la Qualité des données.

III.A.4.b. *Raisonnement*

Comme il est indiqué dans un autre principe architectural, l'un des avantages d'un environnement architectural est la possibilité de partager des données (du texte, de la vidéo, du son,...) dans toute l'entreprise.

À mesure que le degré de partage des données augmente et que les différents services s'appuient sur des informations communes, il devient essentiel que seul l'administrateur des données prenne des décisions sur le contenu des données.

En effet, les données peuvent perdre leur intégrité lorsqu'elles sont saisies plusieurs fois, le dépositaire des données devra donc être le seul responsable de la saisie des données, ce qui élimine les efforts humains et les ressources de stockage de données redondants. Seuls les collaborateurs exerçant au sein du *service Client* seront habilités à saisir ou modifier une donnée.

Il sera alors nécessaire d'identifier deux rôles différents et complémentaires de gestion des données :

- **Responsable de l'intégrité** : ce rôle s'assurera de l'exactitude et de l'actualité des données ;
- **Responsable de la sécurité des données** : ce rôle a des implications plus larges et inclut des tâches de normalisation et de définition des données.

III.A.4.c. *Conséquences*

La notion de *tutelle réelle* résout les problèmes de "*propriété*" des données et permet à celles-ci d'être disponibles pour répondre aux besoins des collaborateurs de LAE.

Cette notion implique un changement culturel de la notion de « *propriété* » des données à la notion de « *tutelle* » des données.

Le *service Client* de LAE sera responsable du respect des exigences de qualité imposées sur les données.

Il est essentiel que le *service Client* ait la capacité de donner confiance aux collaborateurs dans les données sur la base critères concrets, tels que la source de données unique.

Cela ne signifie pas que les sources classifiées seront révélées ni que la source en sera le dépositaire. Les informations devront être saisies électroniquement une seule fois et immédiatement validées aussi près que possible de la source.

Des mesures de contrôle de la Qualité devront être mises en place pour assurer l'intégrité des données.

En raison du partage de données, le *service Client* sera à la fois *comptable* et *responsable* de l'exactitude et de l'actualité de ses éléments de données désignés et, par la suite, devra alors reconnaître l'importance de cette responsabilité de tutelle.

III.A.5. D5 : le vocabulaire commun et les définitions des données

III.A.5.a. Déclaration

Les données sont définies de manière cohérente au sein de LAE, et les définitions sont compréhensibles et disponibles pour tous les collaborateurs.

III.A.5.b. Raisonnement

Les données qui seront utilisées doivent avoir une définition commune à l'ensemble de l'entreprise pour permettre le partage des données.

Un vocabulaire commun facilitera également les communications et permettra un dialogue efficace.

De plus, il sera nécessaire d'interfacer les systèmes et d'échanger des données.

III.A.5.c. Conséquences

La clé du succès des efforts visant à améliorer l'environnement de l'information sera d'attribuer des fonctions dont l'intitulé retranscrit fidèlement les fonctions du poste.

Ceci est distinct mais lié à la question de la définition des éléments de données – il faudra définir à la fois un vocabulaire ET une définition.

Ainsi, LAE établira le vocabulaire commun initial pour chacun de ses métiers et la définition associée sera utilisée uniformément dans toute l'entreprise.

Chaque fois qu'une nouvelle définition de données est requise, l'effort de définition sera coordonné et réconcilié avec le "glossaire" de LAE des descriptions de données.

Le *service Client* assurera cette coordination. Les ambiguïtés résultant de multiples définitions paroissiales des données doivent céder la place à des définitions et à une compréhension acceptées à l'échelle de l'entreprise

Les initiatives de normalisation des données seront coordonnées par le *service Client* pour qui des responsabilités fonctionnelles en matière d'administration des données seront attribuées.

III.A.6. D6 : la sécurité des données

III.A.6.a. Déclaration

Les données sont protégées contre toute utilisation et divulgation non autorisées.

En plus des aspects traditionnels de la classification de sécurité nationale, cela inclut, mais sans s'y limiter, la protection des informations pré-décisionnelles et sensibles à la sélection de sources exclusives.

III.A.6.b. Raisonnement

Le partage ouvert d'informations et la diffusion d'informations via la législation pertinente devront être mis en balance avec la nécessité de restreindre la disponibilité d'informations classifiées, exclusives et sensibles.

Les lois et réglementations existantes exigent la sauvegarde de la sécurité nationale et de la confidentialité des données.

Les informations pré-décisionnelles (travail en cours, dont la diffusion n'est pas encore autorisée) devront être protégées pour éviter les spéculations injustifiées, les interprétations erronées et les utilisations inappropriées.

III.A.6.c. Conséquences

L'agrégation des données, classifiées ou non, créera une cible nécessitant des procédures d'examen et de déclassification pour maintenir un contrôle approprié.

En tant que propriétaire de données, LAE devra déterminer si leur agrégation entraînera une augmentation du niveau de classification. Cette décision sera orientée par les apports de l'OSSI.

Une politique et des procédures appropriées seront nécessaires pour gérer cet examen et cette déclassification.

L'accès à l'information fondé sur une politique du « *Besoin d'en connaître* » forcera des examens réguliers de l'ensemble de l'information par le *service Client*.

La pratique actuelle consistant à avoir des systèmes séparés pour contenir différentes classifications doit être repensée. Ainsi, il sera approprié de choisir un moyen pour séparer les données classifiées au travers d'une solution logicielle éprouvée et reconnue.

La solution matérielle actuelle est lourde, inefficace et coûteuse ; il est très coûteux de gérer des données non classifiées sur un système classifié.

Actuellement, la seule façon de combiner les deux est de placer les données non classifiées sur le système classifié, où elles doivent demeurer.

Afin de fournir un accès adéquat à des informations ouvertes tout en maintenant des informations sécurisées, les besoins de sécurité doivent être identifiés et développés au niveau des données, et non au niveau du SI.

Des mesures de sécurité des données devront être mises en place pour restreindre l'accès à « *afficher uniquement* » ou « *ne jamais voir* ». L'étiquetage de sensibilité pour l'accès aux informations pré-décisionnelles, décisionnelles, classifiées, sensibles ou exclusives doit être déterminé.

La Sécurité doit être intégrée aux éléments de données dès le départ.

Les systèmes, les données et les technologies devront être protégés contre l'accès et la manipulation non autorisés.

Les informations de LAE se doivent d'être protégées contre toute altération, sabotage, catastrophe ou divulgation accidentelle ou non autorisée.

L'OSSI fournira de nouvelles politiques sur la gestion de la durée de protection des informations pré-décisionnelles, en tenant compte de la fraîcheur du contenu.

III.B. Principes d'application

III.B.1. A1 : l'indépendance technologique

III.B.1.a. Déclaration

Les applications sont indépendantes des choix technologiques spécifiques et peuvent donc fonctionner sur une variété de plates-formes technologiques.

III.B.1.b. Raisonnement

L'indépendance des applications par rapport à la technologie sous-jacente permet aux applications d'être développées, mises à niveau et exploitées de la manière la plus rentable et la plus opportune.

LAE utilise un vivier de technologies hétérogènes et disparates, pas toujours compatibles les unes avec les autres.

L'objectif sera donc de normaliser l'emploi de ces technologies sujettes à une obsolescence continue et à la dépendance vis-à-vis des fournisseurs, afin d'éviter que leur utilisation ne devienne le moteur en lieu et place des besoins des utilisateurs eux-mêmes.

Sachant que chaque décision prise en matière d'informatique rend dépendant de cette technologie, l'intention de ce principe est de garantir que le logiciel d'application ne dépend pas de matériel et de logiciels de systèmes d'exploitation spécifiques.

III.B.1.c. Conséquences

Ce principe nécessitera des normes qui prennent en charge la portabilité. A cela, il faudra également tenir des comptes du fait que les informations détenues par LAE doivent rester accessibles et affichables sans considération de technologie spécifique.

Pour les applications commerciales sur étagère (COTS) et gouvernementales sur étagère (GOTS), les choix actuels peuvent être limités, car bon nombre de ces applications dépendent de la technologie et de la plate-forme.

Des interfaces de sous-système devront être développées pour permettre aux applications héritées d'interagir avec les applications et les environnements d'exploitation développés dans le cadre de l'architecture d'entreprise.

Le middleware doit être utilisé pour découpler les applications de solutions logicielles spécifiques

À titre d'exemple spécifique au contexte technologique de LAE, ce principe pourrait conduire à la généralisation de l'utilisation de Java® en tant que langage *back-end*, afin d'accorder une grande priorité à l'indépendance de la plate-forme.

En qui concerne les notions de *front-end*, l'utilisation de Vue.js® sera préconisé.

III.B.2. A2 : le facilité d'utilisation

III.B.2.a. Déclaration

Les applications de LAE doivent être faciles d'utilisation.

La technologie sous-jacente doit être transparente pour les collaborateurs, afin qu'ils puissent se concentrer sur leurs tâches à accomplir.

III.B.2.b. Raisonnement

Plus un collaborateur doit comprendre la technologie sous-jacente, moins il est productif.

La facilité d'utilisation est une incitation positive à l'utilisation des applications qui encourage les collaborateurs à travailler dans l'environnement d'information intégré, au lieu de développer des systèmes isolés pour accomplir la tâche en dehors du SI de l'entreprise.

L'utilisation d'une application doit être intuitive.

III.B.2.c. Conséquences

Les applications devront avoir une apparence et une convivialité communes et répondre à des exigences ergonomiques définies par LAE, au travers, par exemple, d'une charte graphique.

Par conséquent, la norme d'apparence commune doit être conçue et des critères de test d'utilisabilité doivent être développés.

Les lignes directrices pour les interfaces utilisateur ne doivent pas être limitées par des hypothèses étroites sur l'emplacement de l'utilisateur, la langue, la formation aux systèmes ou la capacité physique.

Des facteurs tels que la linguistique, les infirmités physiques du collaborateur (acuité visuelle, capacité à utiliser le clavier/la souris) et la maîtrise de l'utilisation de la technologie ont de vastes ramifications pour déterminer la facilité d'utilisation d'une application.

III.C. Principe technologique

III.C.1. T1 : le changement basé sur les exigences

III.C.1.a. Déclaration

Ce n'est qu'en réponse aux besoins de LAE que des modifications devront être apportées aux applications et à la technologie.

III.C.1.b. Raisonnement

Ce principe favorisera une atmosphère où l'environnement de l'information change en réponse aux besoins de LAE, plutôt que de voir l'entreprise changer en réponse aux changements informatiques. Il s'agit d'assurer l'objectif du support d'information - la transaction commerciale - est la base de tout changement proposé.

Les effets imprévus sur l'activité dus aux changements informatiques seront minimisés.

Un changement de technologie peut fournir une opportunité d'améliorer le processus métier et, par conséquent, de modifier les besoins de l'entreprise.

III.C.1.c. Conséquences

Les changements dans la mise en œuvre suivront un examen complet des changements proposés à l'aide de l'architecture d'entreprise.

Il ne devrait exister de financement pour une amélioration technique ou un développement de système que s'il n'existe un besoin commercial proprement argumenté et documenté.

Des processus de gestion du changement conformes à ce principe devront être élaborés et mis en œuvre.

Ce principe peut se heurter au principe du changement réactif, néanmoins LAE se doit de s'assurer que le processus de documentation des exigences n'entrave pas les changements réactifs pour répondre aux besoins commerciaux légitimes.

L'objectif de ce principe est de maintenir l'accent sur les besoins commerciaux, et non sur les besoins technologiques – en fonction du contexte, un changement réactif peut être considéré comme un besoin commercial.

III.C.2. T2 : la gestion du changement

III.C.2.a. *Déclaration*

Les modifications apportées à l'environnement d'information de LAE seront mises en œuvre en temps opportun.

III.C.2.b. *Raisonnement*

Le fait de demander à ses collaborateurs de travailler dans un environnement informatique défini oblige LAE à répondre à leurs besoins grâce à cet environnement informatique.

III.C.2.c. *Conséquences*

Les processus de gestion et de mise en œuvre du changement seront développés avec l'objectif de ne pas créer de retard.

Un collaborateur qui ressent un besoin de changement devra se connecter avec un "*expert métier*" pour faciliter l'explication et la mise en œuvre de ce besoin.

Si des modifications doivent être apportées, l'architecture doit être maintenue à jour.

L'adoption de ce principe pourrait nécessiter des ressources supplémentaires et cela pourrait même entrer en conflit avec d'autres principes (par exemple, avantage maximal à l'échelle de l'entreprise, applications à l'échelle de l'entreprise, etc.).

III.C.3. T3 : la maîtrise de la diversité technique

III.C.3.a. Déclaration

La diversité technologique est contrôlée pour minimiser le coût non négligeable du maintien de l'expertise et de la connectivité entre plusieurs environnements de traitement.

III.C.3.b. Raisonnement

Il existe un coût réel et non négligeable de l'infrastructure requise pour prendre en charge les technologies alternatives pour les environnements de traitement.

D'autres coûts d'infrastructure sont encourus pour maintenir l'interconnexion et la maintenance de plusieurs constructions de processeurs.

Limiter le nombre de composants pris en charge simplifiera la maintenabilité, réduira les coûts et surtout limitera les erreurs ou anomalies quant à l'utilisation de ces environnements.

Les avantages commerciaux d'une diversité technique minimale comprennent :

- un conditionnement standard des composants ;
- un impact prévisible de la mise en œuvre ;
- des évaluations et des rendements prévisibles ;
- des tests redéfinis ;
- un statut d'utilité ;
- une flexibilité accrue pour s'adapter aux progrès technologiques.

La technologie commune à l'ensemble de LAE apportera des avantages économiques à l'échelle de l'entreprise.

Les coûts d'administration technique et de support seront mieux maîtrisés avec des ressources limitées permettant au responsable informatique de se concentrer sur cet ensemble de technologies partagées.

III.C.3.c. Conséquence

Les politiques, les normes et les procédures qui régissent l'acquisition d'une technologie doivent être directement liées à ce principe.

Les choix technologiques doivent être limités par les choix disponibles dans le plan technologique.

Des procédures visant à augmenter l'ensemble de technologies acceptables, pour répondre aux exigences en constante évolution, devront être élaborées et mises en place.

La base technologique ne doit pas être figée et les avancées technologiques, considérés comme bienvenues, ne devront pas modifier en profondeur le modèle technologique de l'infrastructure actuelle. Cette avancée technologique ne devra en aucun cas freiner l'amélioration de l'efficacité opérationnelle ou nécessiter une capacité requise dispendieuse.

III.C.4. T4 : l'interopérabilité

III.C.4.a. Déclaration

Les logiciels et le matériel doivent être conformes aux normes définies qui favorisent l'interopérabilité des données, des applications et de la technologie.

III.C.4.b. Raisonnement

Les normes aident à assurer la cohérence, améliorant ainsi la capacité à :

- gérer les systèmes ;
- améliorer la satisfaction des clients ;
- protéger les investissements informatiques existants ;
- maximiser les retours sur investissement ;
- réduire les coûts.

Les normes d'interopérabilité aident, en outre, à assurer le support de plusieurs clients pour leurs produits et, ainsi, faciliter l'intégration de la chaîne d'approvisionnement de données pour LAE.

III.C.4.c. Conséquences

Les normes d'interopérabilité et les normes de l'industrie seront suivies, à moins qu'il n'y ait une raison commerciale impérieuse de mettre en œuvre une solution non standard.

Un processus pour établir des normes, les examiner, les réviser périodiquement et accorder des exceptions devra être établi.

Les plateformes informatiques existantes seront identifiées et documentées.



IV. Architecture de base

IV.A. Définition

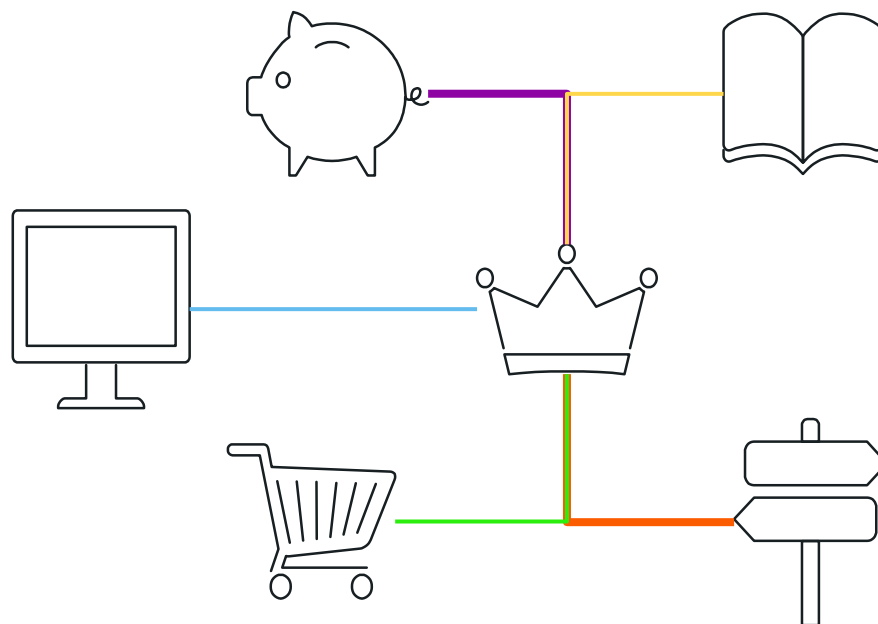
Pour compléter cette section, cette étude se basera sur la définition suivante :

« l'architecture de base est l'ensemble de produits qui décrivent l'entreprise existante, les pratiques commerciales actuelles et l'infrastructure technique. »

Aussi, la description de l'architecture de base sera constituée de différents éléments, autant structurels qu'organisationnels ou techniques, relevés AVANT la mise en place de la nouvelle architecture de migration.

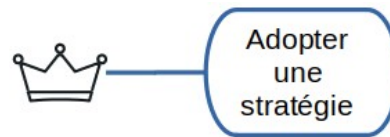
IV.B. Représentation organisationnelle par processus

L'organisation même de LAE peut être représentée en considérant six acteurs principaux, selon le schéma ci-dessous :

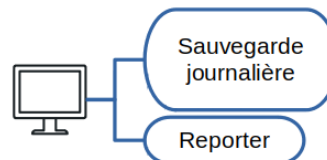


Chacun des acteurs présentés dans le paragraphe précédent est responsable d'un ou plusieurs processus ou sein de LAE, selon les vues éclatées ci-dessous :

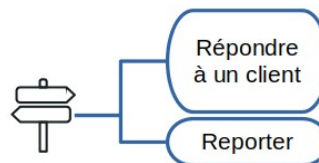
- Processus du *CEO* :



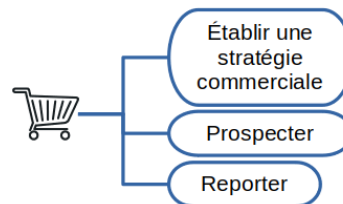
- Processus du *responsable informatique* :



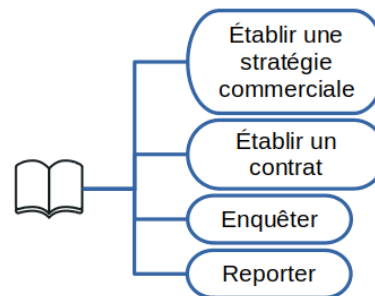
- Processus du *service Client* :



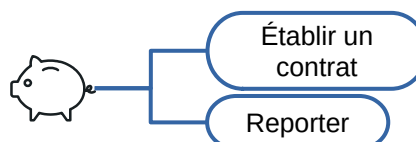
- Processus du *service Vente* :



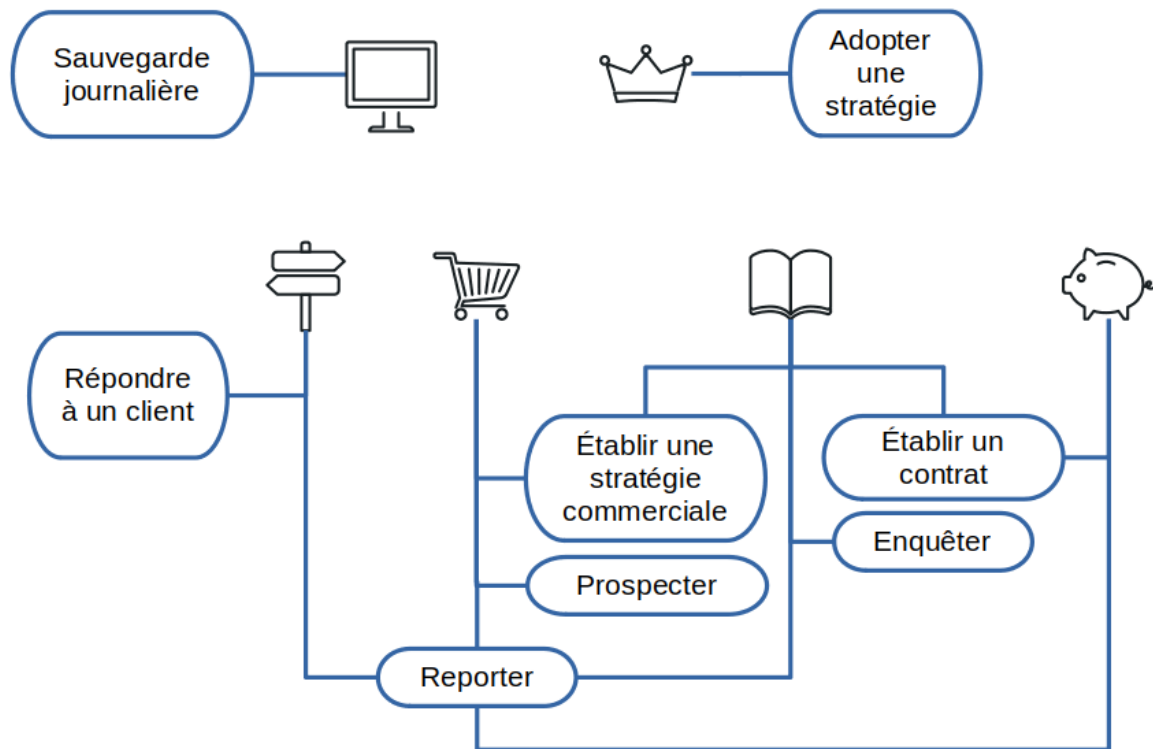
- Processus du *service Légal* :



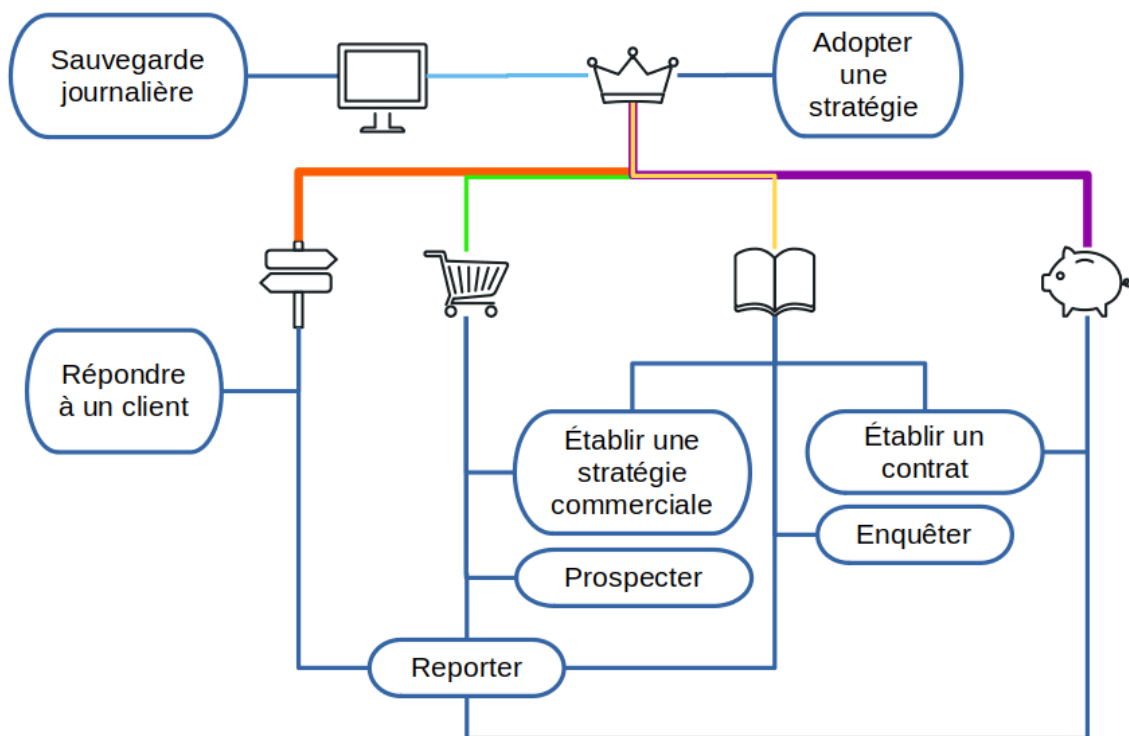
- Processus du *service Facturation* :



A partir des différents schémas présentés précédemment, il est alors possible de les fusionner au sein d'un seul et même schéma, en factorisant les processus aux acteurs communs, comme suit :



Enfin, à partir du schéma ci-dessus, il est alors possible de rajouter les liens fonctionnels identifiés précédemment :

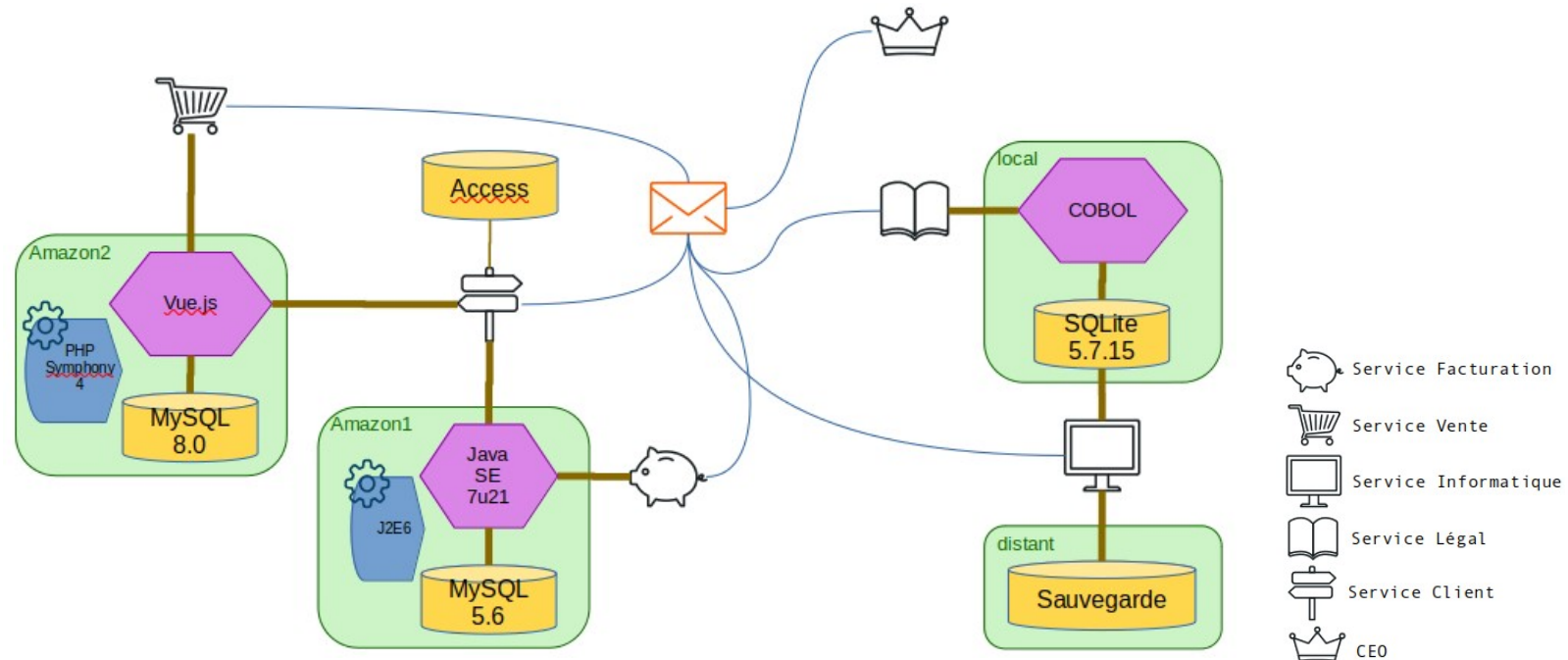


IV.C. Représentation technique

Plusieurs constations peuvent être relevées au sein du SI actuel de LAE :

- les différents acteurs communiquent par messagerie électronique (*email*) et/ou par téléphone ;
- tous les acteurs possèdent des informations à leur niveau reprenant des données de même sémantique et de même type ;
- le *service Client* partage des informations avec le *service Vente* et le *service Facturation* ;
- le *service Légal* possède sa propre base de données reprenant, dans l'ensemble, les mêmes champs que ceux des autres services ;
- le *représentant informatique* réalise des sauvegardes manuelles critiques ;
- le CEO synthétise des rapports issus des *daily reports*.

Les axiomes ci-dessus sont représentés dans le schéma technique ci-dessous :





V. Modèles d'architecture

V.A. Architecture d'entreprise

Pour la définition du modèle d'architecture de LAE, cette étude va appliquer les techniques et principes architecturaux de conception et de planification stratégiques dans un contexte d'entreprise/commercial.

Il s'agit d'une pratique stratégiquement définie pour effectuer l'analyse, la conception, la planification et la mise en œuvre de l'entreprise elle-même.

L'architecture d'entreprise de LAE visera à :

- fournir ses processus de fonctionnement ;
- réduire au strict minimum les éléments redondants ;
- répondre aux éventuels conflits avec des arguments factuels et objectifs ;
- diminuer la complexité aussi bien fonctionnelle que technique ;
- identifier et qualifier les risques commerciaux.

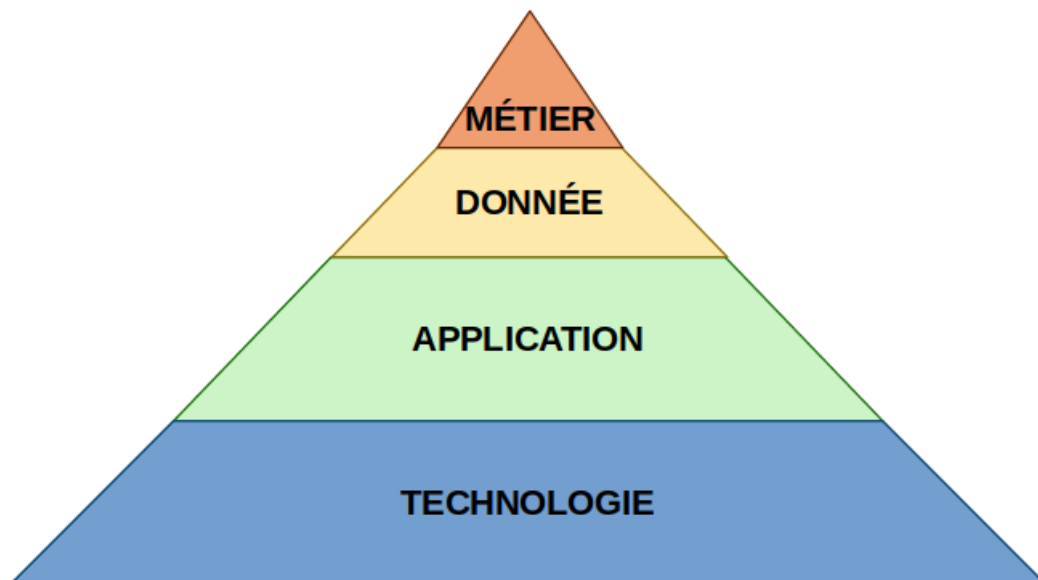
Il s'agira donc de définir des normes entre les services et les équipes pour unifier les efforts et les orienter vers des objectifs communs.

Au travers de l'analyse mandatée par LAE, celle-ci se verra alors capable de confirmer la stabilité de sa structure et la mise en place de ses processus. L'objectif de telles démarches sera d'aider à tirer des informations et des conclusions à partir des données collectées via l'architecture d'entreprise.

Ce partage des ressources se traduira alors ensuite par une efficacité, une agilité et la diminution du risque de conflit entre les parties prenantes.

La finalité sera de terminer un processus stratégique global de LAE pour promouvoir l'efficacité, le partage des ressources sans conflit et la réduction des risques.

Bien que LAE présente une structure grandement personnalisée, elle peut être décrite à l'aide quatre couches architecturales principales d'entreprise, tel que schématisées ci-dessous :



V.B.Architecture de données

L'architecture de données dans son **état FINAL** sera prise en charge par un **Système de Gestion de Base de Données Relationnelle** (SGBDR). Selon ce modèle, les données sont placées dans des tables, avec lignes et colonnes, et n'importe quelle donnée contenue dans la **base de données** peut être retrouvée à l'aide du **nom de la table**, du **nom de la colonne** et de la **clé primaire**.

Le modèle relationnel est destiné à assurer l'indépendance des données et à offrir les moyens de contrôler la cohérence et d'éviter la redondance.

Il permet de manipuler les données comme des ensembles. Les règles de cohérence qui s'appliquent alors aux bases de données relationnelles sont l'absence de redondance ou de *nul* des *clés primaires*, et l'intégrité référentielle.

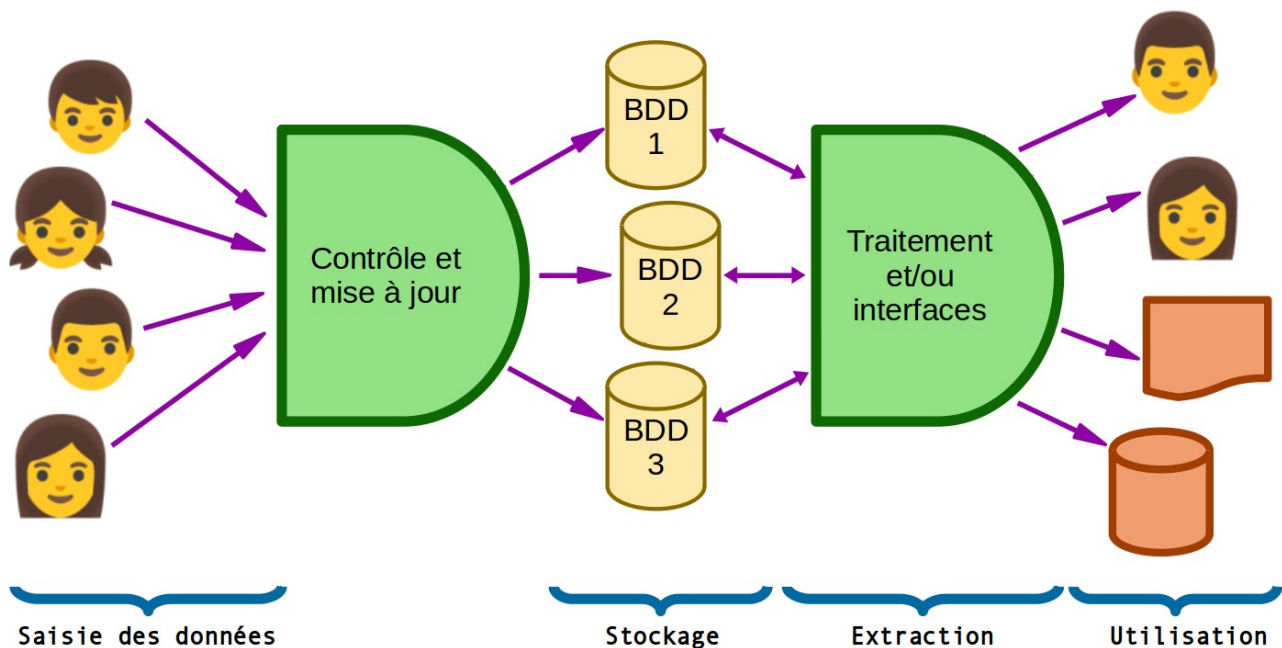
Les avantages d'un système de gestion de base de données relationnelle offrent une vue systématique des données, ce qui aidera LAE à faire évoluer ses processus décisionnels actuels, en améliorant différents domaines.

Ainsi, l'utilisation d'un SGBDR présente plusieurs avantages :

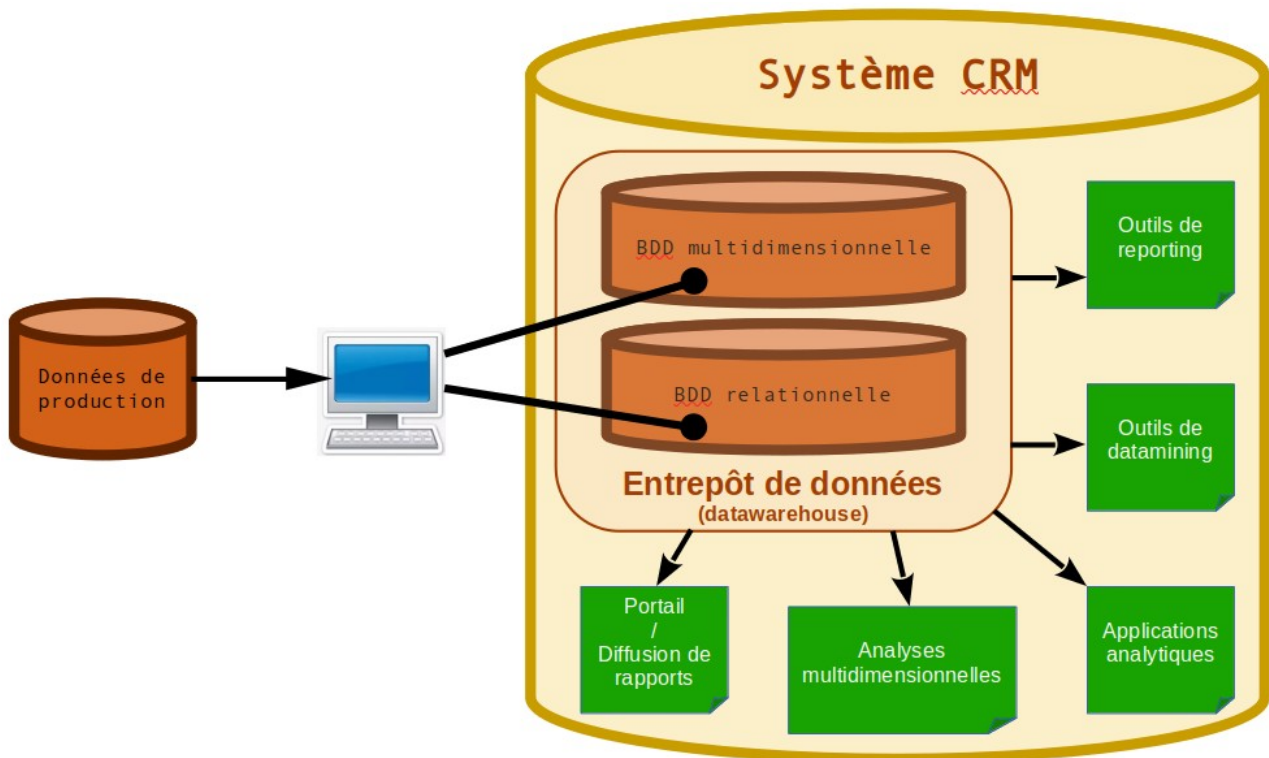
- **amélioration de la sécurité des données** : les fonctions d'autorisation et de contrôle d'accès du système de gestion de base de données relationnelle prennent en charge le cryptage et le décryptage avancés, permettant aux administrateurs de base de données de gérer l'accès aux données stockées. Cela offre des avantages importants en termes de sécurité. De plus, les opérateurs peuvent modifier l'accès aux tables de la base de données et même limiter les données disponibles à d'autres. Cela fait des SGBDR une solution de stockage de données idéale pour les structures où une autorité décisionnelle doit contrôler l'accès aux données à la fois pour les collaborateurs et/ou pour les clients ;
- **conservation de la cohérence des données** : il est aisé d'ajouter de nouvelles données ou de modifier des tables existantes dans un SGBDR tout en maintenant la cohérence des données avec le format existant. Ceci est principalement dû au fait qu'un SGBDR est conforme aux normes ACID, décrites plus loin au sein de cette étude ;
- **flexibilité et évolutivité** : un SGBDR offre de grandes options en termes de flexibilité lors de la mise à jour des données car les modifications ne doivent être effectuées qu'une seule fois. Par exemple, la mise à jour des détails dans le tableau principal mettra automatiquement à jour les fichiers pertinents et évitera d'avoir à changer plusieurs fichiers un par un. De plus, chaque table peut être modifiée indépendamment sans déranger les autres. Cela rend les bases de données relationnelles évolutives pour des volumes de données croissants ;
- **maintenance facile** : l'utilisation d'une base de données relationnelle permettra aux collaborateurs de rapidement tester, réguler, corriger et sauvegarder les données car l'outil d'automatisation du SGBDR aide à systématiser ces tâches. L'ensemble de ces tâches étant automatisés, la maintenance en sera grandement facilitée ;

- **taux de risque d'erreur réduit** : au sein de LAE, le responsable informatique utilisant un logiciel de base de données relationnelle pourra facilement vérifier les erreurs par rapport aux données de différents enregistrements. De plus, comme chaque élément de données est stocké à un seul et unique emplacement, il n'y a aucune possibilité que les anciennes versions brouillent l'image ;
- **traçabilité** : le lignage des données (*data lineage* en anglais) est un processus permettant de créer une sorte de cartographie pour connaître l'origine et les étapes suivies par une donnée, ainsi que la manière et la raison de l'évolution de cette dernière au fil du temps. Cette traçabilité est documentée en répertoriant la source et la destination finale d'une information ainsi que toutes les transformations qu'elle a subi à chaque étape de son parcours dans l'entreprise. Ce processus simplifie le suivi opérationnel de la gestion des données quotidienne et facilite la résolution des erreurs liées aux datas.

Ainsi, au sein de LAE, l'architecture de données devra au final répondre au schéma de fonctionnement ci-dessous :



V.B.1. La solution décisionnelle



La solution décisionnelle peut se composer de nombreux outils – la liste présentée dans le diagramme ci-dessus est non exhaustive puisqu’en constante évolution en fonction des besoins de LAE. Tous ces outils sont indépendants les uns des autres et toujours en lien avec l’entrepôt de données.

Cet entrepôt de données, communément appelé **Datawarehouse**, est constitué de bases performantes et peut se présenter sous forme de BDD relationnelles ou multidimensionnelles.

Dans le contexte de LAE, cette étude préconisera l’utilisation de BDD relationnelles afin que l’ensemble du SI soit cohérent avec son existant.

L’entrepôt constituera le cœur de la solution décisionnelle et sera utilisé de façon centralisée par tous les collaborateurs. Ainsi, les différents rapports de reporting et autres *dashboards* présenteront tous les mêmes informations et les mêmes chiffres.

V.C. Architecture d'applications

Dans le contexte de LAE, la représentation du Client au travers de ses propres informations est omniprésente. Tous les processus associés à n'importe quels acteurs de l'entreprise font référence directement ou indirectement aux données des clients.

En ce sens, il existe un type d'application spécifique permettant de centrer à la fois la sémantique et la présentation autour des données de clientèle, il s'agit des applications de type CRM (*Customer Relationship Management*), ou gestion de la relation client.

Nota : au sein de cette étude, le terme CRM sera arbitrairement utilisé pour désigner une application prenant en charge tous les domaines associés directement ou indirectement à la relation client.

Ce type d'application gère tous les domaines associés aux relations avec les différents clients. Aussi, un système CRM n'est pas qu'une solution unique. Afin de gérer, analyser et améliorer efficacement les relations client, il est nécessaire de disposer d'un ensemble complet de solutions qui gère chaque étape du parcours client.

Une solution complète devra inclure des solutions de :

- ventes,
- services,
- commerce,
- marketing,
- plate-forme de données client (CDP).

En ce qui concerne spécifiquement ce dernier point relatif à la plateforme de données client, il est fortement conseillé de choisir un outil potentiellement compatible avec une IA qui puisse associer des sources de données en ligne, hors ligne et tierces pour offrir une vision exhaustive et dynamique d'un client.

Les systèmes CRM sont presque toujours associés aux équipes commerciales. Néanmoins, les fonctionnalités de ces solutions peuvent étendre leur portée pour devenir essentielles pour les fonctions de marketing, de commerce de services, et plus encore...

Le système CRM considéré dans son ensemble évolue grâce à la compilation constante de données client, à leur analyse et à l'utilisation des connaissances acquises pour approfondir les relations et améliorer les résultats commerciaux.

Il permet à tout collaborateur de LAE en contact direct ou indirect avec le client de lui avancer sans détour: « *nous vous connaissons et nous vous donnons de la valeur* ».

Un système CRM accompagnera LAE au-delà du processus de vente et cela est essentiel pour les performances de l'entreprise. Grâce à la connaissance approfondie du client, LAE optimisera ses propositions de contrat en :

- offrant et vendant de nouveaux produits, ainsi que leur(s) complément(s), au moment opportun, de manière appropriée et au bon prix ;
- aidant toutes les équipes de service à résoudre leurs problèmes plus rapidement ;
- assistant le service *Vente* à créer de meilleurs produits et services.

L'objectif d'un système CRM est d'entretenir des relations fortes et productives avec les clients et de renforcer leur fidélité grâce à des expériences clients haut de gamme et pertinentes à chaque étape du parcours client.

Ce procédé permet d'améliorer la conquête et la fidélisation des clients. Cette idée centrale s'articule autour de la stratégie même de LAE en termes de relation client : *l'amélioration de la conquête et de la rétention de clients se fait en grande partie grâce à des expériences qui fidélisent ses clients.*

Le système CRM, en tant que stratégie et outil, alimente ces expériences en compilant, reliant et analysant toutes les données relatives au parcours d'un client spécifique (y compris les informations client, les interactions avec les commerciaux du service *Vente*, les demandes de service, les actifs et les propositions).

Le système fournit ensuite une interface qui permet aux collaborateurs d'accéder à ces données et d'appréhender chaque point de contact. C'est grâce à cette vision complète que les bases d'une relation client solide peuvent être construites.

Les données client peuvent également être compilées pour renseigner la modélisation des commissions, la prévision des ventes, la segmentation du territoire, la conception de campagnes et l'innovation de produits, ainsi que d'autres activités de vente, de marketing et de service, ce qui permet d'optimiser les efforts de prospection, conquête, fidélisation et donc de génération de revenus.

L'application et les outils de gestion des clients aideront LAE à rationaliser le processus d'engagement client, à établir des relations solides avec eux, à les fidéliser et, finalement, à augmenter ses ventes et ses bénéfices.

En outre, comme pour toute autre application métier, la décision d'héberger le système CRM sur site, dans le cloud ou dans un modèle hybride dépendra des choix stratégiques de LAE selon les critères suivants :

- **CRM sur site** : le CRM sur site donne un contrôle complet au système CRM, cependant, il y a un coût. Les systèmes CRM sur site doivent être achetés, installés, déployés, surveillés, maintenus et mis à jour. Ils peuvent être coûteux, impliquer des installations et des mises à jour fastidieuses et nécessiter des ressources informatiques internes pour la maintenance.
- **CRM basé sur le cloud** : les options Software-As-A-Service (SaaS) offrent des interfaces simples, faciles à utiliser et nécessitant moins d'implication et d'investissement en informatique que les systèmes CRM sur site. Le responsable informatique de LAE pourra configurer le CRM pour qu'il réalise ses mises à jour automatiquement afin de toujours disposer des fonctionnalités les plus récentes sans effort informatique important. Le CRM dans le cloud propose également la commodité d'un accès à tout moment et en tout lieu.
- **CRM hybride** : les modèles CRM hybrides exigent des compromis dans tous les domaines mentionnés précédemment mais peuvent également offrir le meilleur des deux mondes. Cependant, il est important de reconnaître que la technologie bascule de plus en plus vers le cloud.

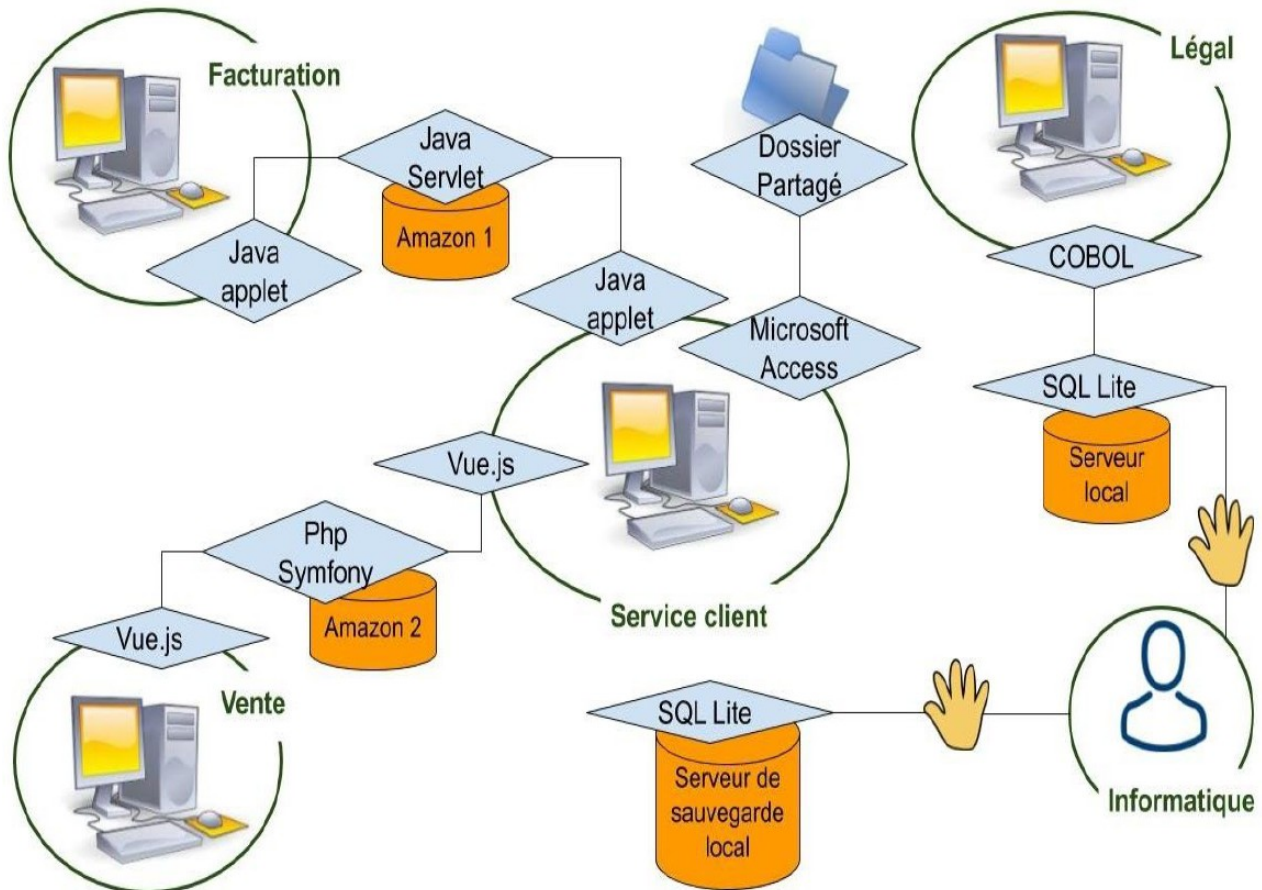
En termes de conseil technique, si LAE demeure fortement investie dans la gestion de la relation client sur site, elle risque d'être laissée pour compte par les concurrents qui passent au cloud sur des critères tels que :

- la mobilité (à tout moment, n'importe où) sera limitée ;
- l'accès à de nouvelles fonctionnalités peut être un processus long et fastidieux ;
- la technologie la plus sophistiquée basée sur l'IA (la technologie qui prend en charge les assistants virtuels, les *chatbots*, les meilleures recommandations et les analytiques prédictives) ne sera pas accessible.

Face à tous ces choix, il est vrai que le bon modèle de système CRM pour LAE reste celui qui correspond le mieux à ses besoins, ses ressources et lui permet d'interagir avec ses clients de manière significative afin de créer une expérience client exceptionnelle et d'améliorer ses résultats.

V.D. Architecture technologique

En prenant en considération le contexte actuel des ressources de LAE, le développement de solutions propriétaires *sur mesure* est à exclure. Aussi, il serait adapté de choisir un COTS en fonction des technologies utilisées en son sein.



En se basant sur le schéma ci-dessus issu de l'audit technique préliminaire, il est possible d'identifier :

- trois langage de développement : Java, Php, Vue.js, COBOL ;
- trois types de BDD : SQL Lite, Access, MySQL.

En outre, l'organisation de toutes ces technologies met en évidence un modèle nommé MVC (Modèle, Vue, Contrôleur), selon la répartition suivante :

- **Modèle** : SQL Lite, MySQL ;
- **Vue** : applet JAVA, Vue.js, COBOL ;
- **Contrôleur** : Servlet JAVA, Php Symfony, COBOL.

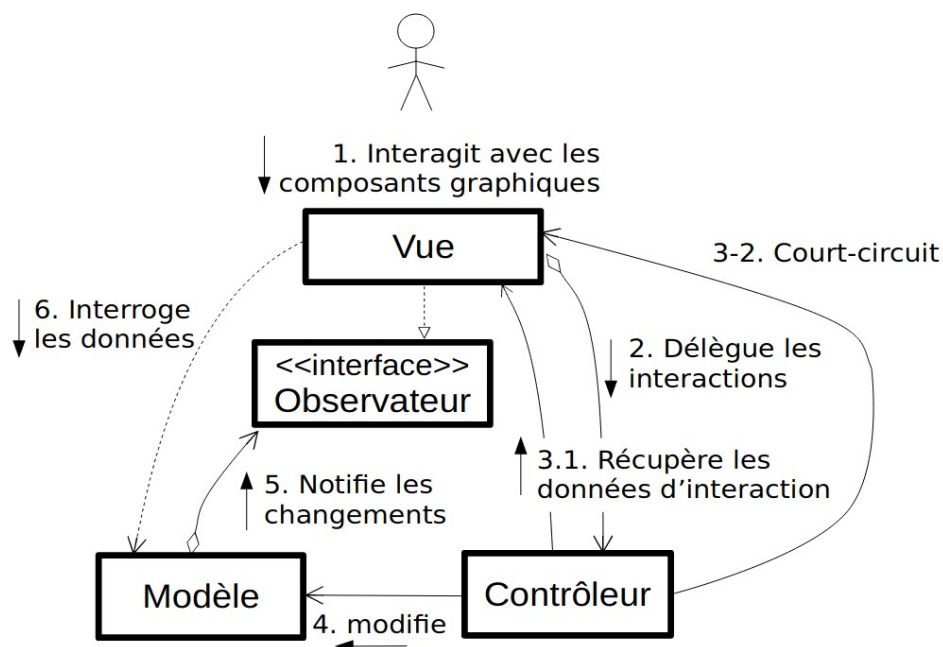
Le modèle d'architecture MVC cherche à séparer nettement les **couches de présentation** (UI : User Interface), **métier** (BLL : Business Logic Layer) et d'**accès aux données** (DAL : Data Access Layer).

Le but ici est d'avoir une dépendance minimale entre les différentes couches de l'application. Ainsi les modifications effectuées sur n'importe quelle couche de l'application n'affectent pas les autres couches. Les rôles de chacune de ces couches sont définis tels que la couche :

- **Modèle** : elle encapsule le cœur fonctionnel de l'application, le domaine logique ;
- **Vue** : les données sont envoyées, par le modèle, à la vue qui les présente à l'utilisateur ;
- **Contrôleur** : elle reçoit les données et les transmet au modèle ou à la vue.

Une telle architecture est communément appelée architecture 3-tiers ou à 3 niveaux.

Le diagramme fonctionnel ci-dessous représente les différentes étapes associées à un modèle MVC :



Dans le schéma précédent, le client soumet une requête à partir de l'interface graphique. Cette dernière, nommée **Vue** (le **V** de MVC), est la porte d'entrée de l'application et va envoyer cette requête à la couche **Contrôleur** (le **C** de MVC).

La couche **Contrôleur** va recevoir la requête et la traiter en demandant l'aide de la couche métier, appelée **Modèle** (le **M** de MVC).

Puis, le **Contrôleur**, ayant reçu la réponse du **Modèle**, va alors choisir la réponse à transmettre au client, via la **Vue**. Cette réponse sera le plus souvent une page contenant des éléments dynamiques, fournis par le **Contrôleur** à la **Vue**.



VI. Logique et justification de l'approche architecturale

Dans le contexte de LAE, il est indispensable de bien prendre conscience que les données clients sont l'essence même de l'activité de cette entreprise dans ses différentes dimensions (en particulier marketing & commerciale).

De plus, ces données clients ne serviront à rien si elles ne sont pas correctement exploitées. Ceci implique donc que les données clients de LAE doivent être gérées de façon cohérente.

Cette gestion des données doit alors répondre à de bonnes pratiques relatives à :

- l'explosion du volume de données collectées et stockées par LAE ;
- la persistance, voire le développement de la logique de silos, due en partie à l'essor des techniques de marketing et singulièrement des outils SaaS. Les données sont plus nombreuses et bien souvent éparpillées ;
- l'augmentation de la part des données dites non-structurées ;
- le « *durcissement* » de la réglementation sur la protection des données personnelles (RGPD) qui impose en soi une bonne gestion des données clients que l'entreprise traite (au sens large).

Ainsi, dans le contexte de LAE, bien gérer les données clients est un des principaux axes d'effort pour cette entreprise.

Une stratégie solide de gestion des données client fera la différence en permettant de :

- mieux connaître le comportement et les préférences de ses clients,
- devenir plus pertinente dans les produits proposés, dans la manière de les promouvoir, dans sa relation clients au sens large et ses prises de décisions stratégiques.

La gestion des données client désignera ainsi la stratégie et l'ensemble des procédures mises en œuvre pour gérer et analyser les données clients collectées, stockées et utilisées par LAE.

L'objectif sera de mieux comprendre les besoins, attentes, préférences et comportements des clients en vue d'améliorer leur rétention et leur satisfaction.

Cet objectif transformera le gisement des données clients en intelligence et en connaissance client.

Cette gestion des données devra s'appuyer sur des outils de type CRM pour faciliter l'accès aux données clients fiables et utiles. De tels outils simplifieront la gestion de la relation clients (CRM), le marketing et la gestion des retours d'expérience clients.

Ces systèmes CRM devront être pleinement intégrés à tous les services de LAE : *Client*, *Vente*, *Légal* et *Facturation*.

Au sein de chacun de ces services, il sera nécessaire de mettre en place des processus spécifiques afin de gérer toutes les données à disposition de ceux-ci, selon les critères suivants:

- **catégorisation** : les données clients sont classées en catégories et sous-catégories. Le système CRM organisera et structurera les données clients afin d'éviter toutes les erreurs d'interprétation relatives aux données clients à la disposition de LAE.
- **correction** : le CRM vérifiera la précision et la cohérence des données clients collectées. Il mettra à jour les données, quand c'est nécessaire, et aidera à l'identification des données dupliquées.
- **enrichissement** : les données clients incomplètes feront l'objet d'un enrichissement.
- **collecte** : le système CRM organisera la collecte des données et avis clients via différents systèmes et différentes sources : commerciaux, *service Client*, questionnaires, rapports d'activité marketing, newsletters et tous les autres points de contact. Ce travail de collecte sera ensuite envoyé au CEO afin d'être compilé et analyser. Ces rapports lui serviront de base pour les prises de décisions stratégiques.
- **organisation** : les données clients sont organisées et partagées à travers toute l'entreprise.

Il est ici nécessaire de rappeler que l'un des grands enjeux derrière cette gestion de données client est l'**unification des données** et leur **centralisation**.

Comme cela a été relaté précédemment, les volumes de données clients sont appelés à exploser et LAE ne dispose, pour l'instant, pas d'un responsable de données.

Plus de clients est synonyme de plus de données et aussi de plus d'outils...l'utilisation d'un outil spécialisé unique est alors nécessaire pour gérer toute la complexité associée à cette explosion de la quantité d'informations.



VII. Mappage vers le référentiel d'architecture

VII.A. Cartographier l'information

La cartographie du paysage architectural de LAE se basera sur le §Architecture de base pour définir est un ensemble de concepts d'information et de leurs relations les uns avec les autres.

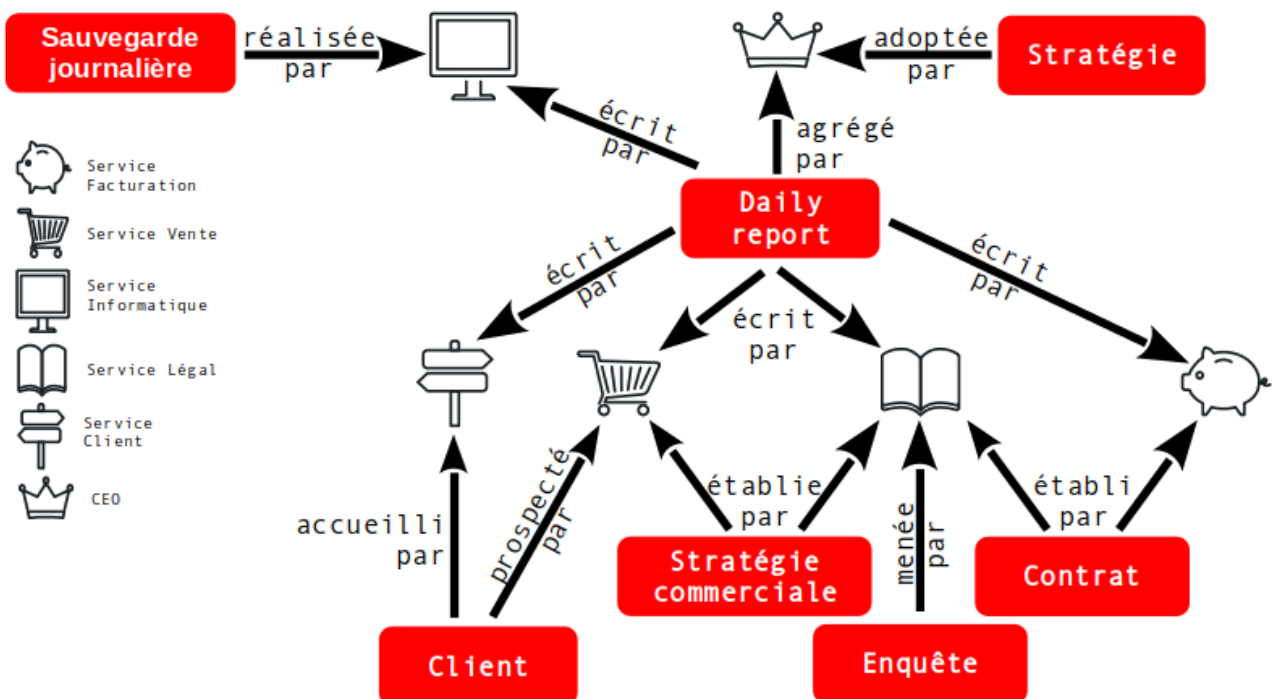
Ces concepts d'information refléteront le vocabulaire de l'entreprise, par exemple, *client*, *contrat* ou *produit*.

Le mappage des informations dans l'architecture métier commencera par répertorier les éléments les plus importants pour LAE ainsi que la manière dont ils sont décrits en termes métier.

Un moyen utile de discerner un concept d'information est d'écouter les noms qui sont utilisés pour parler de l'entreprise. Ainsi, chaque nom est potentiellement un concept d'information. En utilisant un processus de *défi des noms*, il est alors possible de déterminer si le nom représente un élément d'information auquel l'entreprise se soucie.

En d'autres termes, est-ce que quelqu'un dans l'entreprise a besoin de connaître, de stocker ou de manipuler la chose que le nom représente ?

En associant ces définitions à l'architecture de base de LAE définie au sein du §Architecture de base, il est alors possible d'obtenir la cartographie suivante :



Cette cartographie de l'information met en avant 3 différents éléments : des **acteurs** (icônes), des **ressources** (encarts rouges), des **actions** (flèches noires libellées).

Chacun des acteurs présents au sein de l'organigramme de LAE est responsable, à son niveau, d'un ou plusieurs processus ; ces derniers sont associés chacun à une et une seule action.

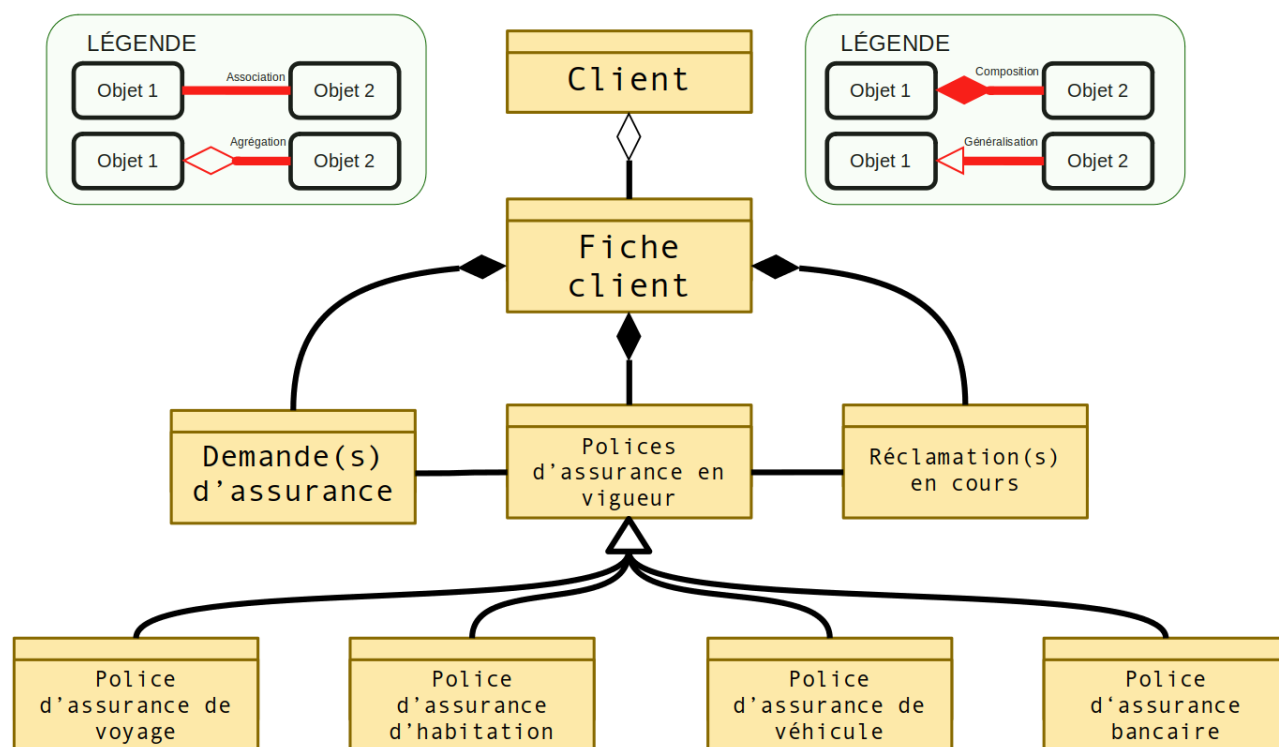
Néanmoins, ces acteurs et ces actions sont des **invariants**, dans le sens où ils peuvent être considérés comme des éléments disposant d'une grande inertie de modification. Il s'avérera donc qu'il n'est pas souhaitable d'y apporter quelque modification que ce soit, voire, au contraire, de s'en servir comme base de travail.

Ainsi, en se basant sur la proposition précédente, il restera donc à disposition les **Ressources** (*encarts rouges au sein du précédent schéma*) sur lesquelles il va être nécessaire et suffisant d'apporter des modifications organisationnelles et structurelles.

Chacune de ces ressources est associée à un processus métier bien spécifique, et c'est donc avec le responsable de chacun des processus métiers qu'il sera nécessaire de collaborer pour leur apporter toute la **Valeur** possible. Aussi, en collaboration avec les différents responsables des données liées à chaque ressource, il sera nécessaire de les architecturer le plus précisément possible afin de les valoriser en leur octroyant le maximum de portée sémantique.

A titre d'exemple, cette étude va considérer la ressource « *Client* ». Cette dernière est la Valeur de base prise en considération par tous les services pour élaborer leurs différents traitements.

Bien qu'il sera nécessaire de faire valider la proposition suivante par un responsable métier averti, cette étude va proposer une ébauche pouvant représenter la ressource « *Client* » :



L'exemple ci-dessus est simple et de haut niveau. Néanmoins, il représente graphiquement comment obtenir une **carte d'informations** complète à partir de la **décomposition fonctionnelle**, appelée aussi **décomposition par capacité métier**. Cela illustre certains concepts d'informations clés et les interrelations qui peuvent être trouvées au sein de LAE.

VII.B.Mappage au modèle de données de référence

Tel qu'il a été abordé dans le §*Architecture de données*, l'utilisation d'un SGBDR va être nécessaire pour stocker et centraliser les différentes informations (données) détenues par LAE.

En tenant compte de l'exemple de représentation de la ressource *Client* fournie dans le paragraphe précédent, il va donc falloir créer un schéma virtuel pouvant contenir toutes les méta-données et données associée à un *Client*.

Aussi, pour rassembler toutes les informations liées à un *Client*, il est indispensable de se questionner sur sa nature :qu'est qu'un client ?

Un client est une personne, physique ou morale, pouvant être représenté par un nom, un prénom, date de naissance, une adresse postale, une numéro de téléphone portable et/ou fixe, une adresse électronique...Tous ces types d'informations seront identiques pour tous les clients référencés au sein de LAE. Aussi, nous conviendrons que ces « *types d'informations* » vont représenter les entêtes de colonnes des tables de données, dont l'ensemble de ces tables constituera la BDD. Celle-ci sera alors gérée par le SGBDR qui traitera à son niveau les requêtes adressées pour avoir accès aux informations contenues en son sein.

Ainsi, à ce stade nous pourrions créer un schéma virtuel de la table *Client* comme suit :

Nom	Prénom	Date de naissance	Adresse postale	Adresse électronique	Numéro de téléphone portable	Numéro de téléphone fixe
<i>Tinchimiloupète</i>	<i>Quentin</i>	<i>01/01/1970</i>	<i>1 tiens vaut mieux que 2 tu l'auras 98520 Basketville</i>	<i>osef@oc.com</i>	<i>0123456790</i>	<i>0678901234</i>

Dans l'exemple ci-dessus, un seul enregistrement a été réalisé au sein de la table. Néanmoins, LAE possède plus d'un client, il faudra donc créer autant de lignes que de clients référencés.

Maintenant, prenons le cas où deux clients, que l'on associera à des *tuples*, posséderaient les mêmes Nom et Prénom. Lorsqu'un collaborateur cherchera un de ces deux clients au sein de la BDD, il ne saura pas quel ligne il lui faudra considéré. Aussi, la solution à cette situation est l'utilisation d'une **Clé Primaire** au sein de chaque ligne de la table. Pour reprendre l'exemple ci-dessus, il suffira de rajouter une colonne dénommé **ID**, ou tout autre libellé, qui identifiera de manière unique chaque ligne de la table.

ID	Nom	Prénom	Date de naissance	Adresse postale	Adresse électronique	Numéro de téléphone portable	Numéro de téléphone fixe
<i>1</i>	<i>Tinchimiloupète</i>	<i>Quentin</i>	<i>01/01/1970</i>	<i>1 tiens vaut mieux que 2 tu l'auras 98520 Basketville</i>	<i>osef@oc.com</i>	<i>0123456790</i>	<i>0678901234</i>

Cette colonne sera une colonne à remplir OBLIGATOIREMENT pour chaque nouvelle ligne implémentée dans la table.

Maintenant que la nature des informations représentant un client a été identifiée, il va falloir définir le **type** de chacune des informations contenues dans chaque colonne de la table, tel qu'indiqué à titre d'exemple dans le tableau ci-dessous :

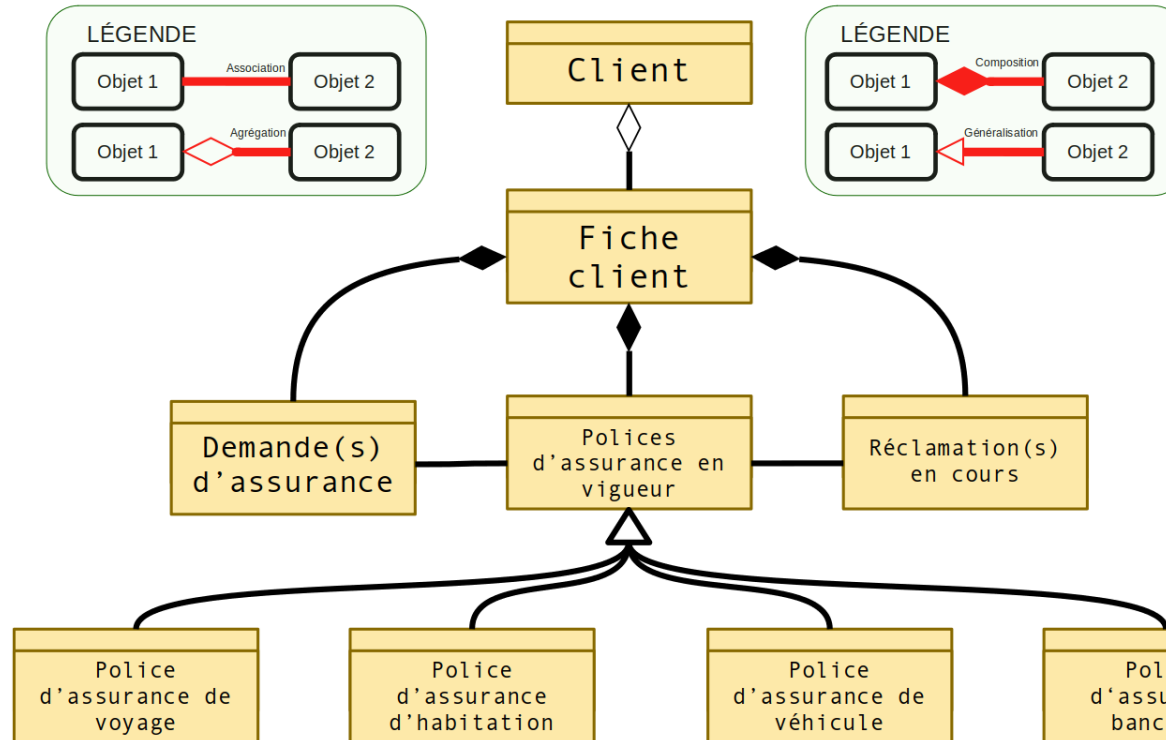
Nom du champ	Type du champ et option	Description du champ
ID	PRIMARY KEY	Champ spécial obligatoire dans toutes les tables. Indique au SGBDR que ce champ sera l'identifiant permettant d'identifier les objets.
	INTEGER	Champ numérique sous forme de nombre entier.
	NOT NULL	Ce champ ne peut pas être nul.
	AUTO_INCREMENT	Ce champ sera créé par le SGBDR automatiquement qui ajoutera +1 à chaque création d'une nouvelle ligne.
Nom	VARCHAR (100)	Champ sous forme de texte, limité à 100 caractères.
	NOT NULL	Champs obligatoirement renseigné.
Prénom	VARCHAR (100)	Champ sous forme de texte, limité à 100 caractères.
	NOT NULL	Champs obligatoirement renseigné.
Date de naissance	DATE (2/2/4)	Champ sous forme de date JJ/MM/AAAA
	NOT NULL	Champs obligatoirement renseigné.
Adresse postale	GEOGRAPHIC_FEATURE	Champ sous forme de localisation géographique spatiale.
	NOT NULL	Champs obligatoirement renseigné.
Adresse électronique	VARCHAR (100)	Champ sous forme de texte, limité à 100 caractères.
Numéro de téléphone portable	INTEGER(10)	Champ numérique sous forme de nombre entier composé de 10 chiffres
Numéro de téléphone fixe	INTEGER(10)	Champ numérique sous forme de nombre entier composé de 10 chiffres

Ainsi chacun des champs doit avoir un type pour que le SGBDR comprenne à quoi va ressembler la donnée qui y sera stockée.

L'ensemble de ces champs sera partagé par les collaborateurs ayant le droit d'y avoir accès au niveau du SGBDR.

VII.C.Mappage au modèle relationnel






Il a été proposé dans un paragraphe précédent, un schéma décomposant la ressource *Client* :



Au sein de ce paragraphe précédent, cette étude a expliqué comment décomposer l'élément *Fiche Client* en un schéma virtuel compréhensible par le SGBDR. Néanmoins, tel qu'il est montré dans le diagramme, il existe plusieurs tables de données (*Fiche Client*, *Demande(s) d'assurance*, *Polices d'assurance en vigueur*...) et il sera alors nécessaire de toutes les créer selon le procédé exposé précédemment.

En outre, il subsiste un élément à prendre en compte pour définir toutes les règles devant être gérées et maintenues par le SGBDR ; ces règles sont les **relations** entre chacune des tables.

Dans les légendes du diagramme ci-dessus, il est exposé quatre types de relations :

- **l'association**  : cette relation permet à deux tables de communiquer tout simplement entre elles. Dans le diagramme d'exemple, une demande d'assurance d'un client peut être liée à une police d'assurance déjà en vigueur pour ce client. Ainsi les tables *Demande(s) d'assurance* et *Polices d'assurance en vigueur* présentent chacune un connecteur sur lequel apposé une relation d'association.
- **l'agrégation**  : cette relation implique une relation entre deux tables au sein de laquelle l'enfant peut exister indépendamment de son parent. Ainsi, si un *client* de LAE vient à changer d'opérateur d'assurance, sa *fiche client* contenant toutes ses informations persistera d'exister au sein du SGBDR. Ainsi, ce n'est pas parce qu'un enregistrement de la table *Client* est effacée que les enregistrements associés dans la table *Fiche client* le seront également.
- **la composition**  : cette relation implique une relation entre deux tables au sein de laquelle l'enfant ne peut pas exister indépendamment de son parent. Ainsi, si une demande d'assurance est convertie en contrat, la demande en elle-même est clôturée et n'a donc plus de raison d'être. Ainsi, l'enregistrement associé à la table *Demande(s) d'assurance* sera effacée ET également toutes les informations relatives à cette demande qui sont contenues dans la table *Fiche client*.
- **la généralisation**  : cette relation est un mécanisme combinant les types d'objet de même nature en un seul ; ce principe étant beaucoup utilisé dans la programmation orientée objet. Le point commun peut être des attributs, des comportements ou les deux. En termes programmatiques, une superclasse peut avoir plusieurs attributs et/ou opérations spécialisés. Ainsi, une *police d'assurance de voyage* pourra être considérée comme une *police d'assurance en vigueur*.
- **la spécialisation**  : cette relation est le mécanisme inverse de la généralisation, c'est à dire qu'il est possible de créer une sous-classe à partir d'une classe existante (sa classe mère). Ainsi, pour reprendre l'exemple utilisé pour la *généralisation*, une *police d'assurance en vigueur* pourra être une *police d'assurance de voyage*.

VII.D.Mappage aux normes

VII.D.1. La norme SQL

Après avoir créer la BDD au sein du SGBDR, les collaborateurs vont devoir interagir avec elle. Pour cela, ils devront utiliser un langage de communication normé, dénommé SQL. La première norme SQL est l'ISO/CEI 9075 adopté par l'ISO en 1987.

Ce langage de manipulation de données permettra aux collaborateurs de LAE d'accéder aux données de la base, de modifier leur contenu, d'insérer ou de supprimer des lignes (enregistrements).

Ce langage s'appuie sur quatre commandes de base qui sont *SELECT*, *INSERT*, *DELETE* et *UPDATE*. Néanmoins, le SGBDR veille au grain et ces quatre ordres ne seront pas toujours autorisés par l'administrateur de la BDD qui est le seul à pouvoir attribuer ou non les droits d'utilisation sur ces commandes.

Pour le collaborateur lambda, l'administrateur de la base pourra indiquer que seul l'ordre *SELECT* est utilisable. Les ordres de modification de la base ne devront alors être accessibles qu'aux collaborateurs du *service Client* pour des raisons de sécurité.

VII.D.1.a. La sélection des données

La commande *SELECT* va permettre aux collaborateurs de réaliser des requêtes simples, rapidement, même sans connaissances approfondies en langage de programmation.

C'est l'ordre de base qui permet d'indiquer au serveur un souhait d'extraction des données.

C'est une commande très puissante, pour peu que toutes ses fonctions et possibilités soient connues par le collaborateur. Il est alors possible de réaliser des requêtes complexes, avec de nombreuses tables. Cependant, il sera nécessaire de faire attention aux performances qui peuvent se dégrader très rapidement sur une commande SQL mal construite ou n'utilisant pas les bons index de tables.

En outre, il est possible de compléter la commande *SELECT* avec d'autres expressions de sélection ; le tableau ci-dessous listant les plus utilisées :

Clause	Expression
SELECT	Liste des colonnes et/ou des éléments d'extraction
FROM	Table(s) source(s)
WHERE	Condition(s) ou restriction(s), optionnelle
GROUP BY	Regroupement(s), optionnelle
HAVING	Condition(s) ou restriction(s) sur le(s) regroupement(s), optionnelle
ORDER BY	Tri(s)

Nota : d'autres expressions existent, telles que *DEFAULT* ou *ALL*, néanmoins celles listées ci-dessus couvriront 90 % des requêtes...

La syntaxe de l'expression *SELECT* est :

```
SELECT table1_colonne1 ([, table1_colonne2, table2_colonne1...])  
FROM table1 ([, table2, ...])
```

VII.D.1.b. La modification des données

l'insertion

L'opération d'insertion d'une donnée est réalisée par la commande SQL *INSERT*.

Cette commande va ajouter un ou plusieurs *tuples* dans une base de données relationnelles.

Un tuple est un type de données composé, servant à stocker une collection d'éléments. Les éléments d'un tuple sont des valeurs qui ne sont pas nécessairement du même type ; ils sont, en général, placés entre accolades et séparés par des virgules.

La syntaxe de la commande INSERT est la suivante :

```
INSERT INTO table (colonne1 [,colonne2, colonne3, ...])  
VALUES (value1 [, valeur2, valeur3...])
```

Le nombre de colonnes doit être identique au nombre de valeurs.

Si une colonne n'est pas spécifiée, sa valeur par défaut lui sera affectée.

Les valeurs insérées doivent respecter toutes les contraintes tel que les *clés étrangères*, *clés primaires*, et les colonnes **NOT NULL**.

Si la commande contient une erreur de syntaxe, ou si une contrainte n'est pas respectée, les valeurs ne sont pas insérées et une erreur est rapportée.

la suppression

La commande *DELETE* en SQL permet de supprimer des lignes dans une table.

En utilisant cette commande associé à *WHERE*, il est alors possible de sélectionner les lignes concernées qui seront supprimées.

AVERTISSEMENT : avant d'essayer de supprimer des lignes, il est recommandé d'effectuer une *sauvegarde de la base de données*, ou tout du moins de la table concernée par la suppression. Ainsi, s'il y a une mauvaise manipulation, il est toujours possible de restaurer les données.

La syntaxe pour supprimer des ligne est la suivante :

```
DELETE FROM 'table'  
WHERE condition
```

AVERTISSEMENT : si aucune condition **WHERE** n'est spécifiée, alors toutes les lignes de la table 'table' seront supprimées et la table sera alors vide.

la mise à jour

La commande *UPDATE* permet d'effectuer des modifications sur des lignes existantes.

Cette commande peut est utilisée avec *WHERE* pour spécifier sur quelles lignes doivent porter la ou les modifications.

La syntaxe d'une requête *UPDATE* est la suivante :

```
UPDATE table  
SET nom_colonne1 = 'nouvelle_valeur1' ([, nom_colonne2 = nouvelle_valeur2, ...])  
WHERE condition
```

Cette syntaxe permet d'attribuer une nouvelle valeur à la colonne *nom_colonne1* pour les lignes qui respectent la condition stipulé avec *WHERE*.

Il est aussi possible d'attribuer la même valeur à la colonne *nom_colonne1* pour toutes les lignes d'une table si la condition *WHERE* n'était pas utilisée.

VII.D.2. La norme ACID

L'approche ACID (pour **Atomicité, Cohérence, Isolation et Durabilité**) permet d'assurer l'intégrité des données au sein d'une base de données traitant d'important **volumes de données**.

Comme cela a traité précédemment dans cette étude, une BDD est un ensemble de données, structuré ou non, stockées sur un ou des ordinateurs.

Ces architectures sont complexes, et il est nécessaire d'utiliser des SGBDR pour les manipuler. Ces systèmes permettent la gestion du stockage, et la récupération de données au sein des BDD.

Se pose alors la question relative à la méthode utilisée pour gérer les BDD et leur contenu d'une manière optimale. L'une des méthodes répondant à cette question est l'approche ACID.

Les quatre principes énoncés plus haut, **Atomicité, Cohérence, Isolation et Durabilité**, permettent d'assurer que les transactions de bases de données soient traitées de façon fiable.

Pour rappel, le terme de transaction désigne n'importe quelle opération effectuée au sein d'une BDD. Il peut s'agir, par exemple, de la création d'un nouvel enregistrement ou d'une mise à jour des données.

Or, le moindre changement apporté à une BDD doit être effectué avec une extrême rigueur. Dans le cas contraire, les données risquent d'être corrompues.

En appliquant les propriétés ACID, à chaque modification effectuée dans une BDD, il est plus facile de maintenir son exactitude et sa fiabilité.

À présent, cette étude va détailler les quatre composants de cette approche ACID.

VII.D.2.a. *Atomicité*

L'atomicité d'une transaction de BDD signifie que **tout changement effectué doit être accompli jusqu'au bout**.

En cas d'interruption, par exemple, une perte de connexion au beau milieu de l'opération, le changement doit être annulé et la base de données doit revenir automatiquement à son état antérieur au début de la transaction.

Ce principe permet d'**éviter qu'une transaction soit partiellement terminée**, à cause d'une panne ou d'un plantage. Dans le cas contraire, il est impossible de savoir à quel niveau d'avancée le processus a été interrompu ; d'importantes complications peuvent s'en suivre.

VII.D.2.b. Cohérence

La cohérence, ou *consistency* en anglais, est un principe permettant de garantir qu'une transaction n'enfreigne **les contraintes d'intégrité des données** fixées pour une BDD.

Ainsi, **si la BDD entre dans un état « illégal » en enfreignant ces règles, le processus de transaction sera automatiquement abandonné**. La base de données retournera alors automatiquement à son état antérieur en appliquant le principe d'*Atomicité*.

VII.D.2.c. Isolation

Une transaction isolée est considérée comme « sérialisable ». Cela signifie que les transactions surviennent dans un ordre successif, plutôt que d'être effectuées en une fois.

Toute écriture ou lecture effectuée dans la BDD n'impacte pas l'écriture ou la lecture d'autres transactions survenant sur cette même BDD. Un ordre global est créé, et chaque transaction s'ajoute à une file d'attente. Ce n'est que lorsqu'une transaction est totalement complète que les autres débutent.

Cela ne veut pas dire que deux opérations ne peuvent survenir simultanément. Plusieurs transactions peuvent être effectuées en même temps, à condition qu'elles ne puissent pas s'impacter entre elles.

Bien évidemment, cette méthode peut avoir des conséquences sur la vitesse des transactions. De nombreuses opérations devront attendre avant de pouvoir commencer.

Toutefois, il s'agit d'un sacrifice permettant d'assurer la sécurité et l'intégrité des données.

Pour réaliser cette isolation, il est possible d'opter pour un **schéma de transaction « optimiste »** ou **« pessimiste »**.

Dans le cas d'un **schéma de transaction optimiste**, les autres transactions seront effectuées sans lire ou écrire au même emplacement. Si deux transactions se confrontent, elles seront automatiquement abandonnées et réessayées.

Un **schéma de transaction pessimiste** laisse moins de liberté à la base de données. Les ressources seront limitées, partant du principe que les transactions s'impacteront entre elles. Ceci réduit le nombre d'abandons et d'essais, mais force plus souvent les transactions à patienter dans la file d'attente.

VII.D.2.d. Durabilité

La durabilité est le quatrième principe de l'approche ACID. Il permet d'assurer que **tout changement apporté à la base de données soit permanent**, même en cas de panne du système.

Ceci permet d'éviter que les données soient corrompues ou altérées par une panne de service, un crash ou tout autre problème technique.

Pour permettre cette durabilité, des « **changelogs** » sont utilisés et pris pour références chaque fois que la BDD est redémarrée.

VII.D.3. Le Règlement Général pour la Protection des Données

Comme il a été précisé dans le contexte général relatif à LAE, cette entreprise capitalise sur l'ensemble des données de ses clients. C'est grâce à ses données que des contrats d'assurance, spécifiques à chaque client, sont établis de manière adaptée et précise.

Cependant, il faut considérer que la possession de ces données n'est pas sans conséquence ; c'est à ce titre qu'a été rédigé le RGPD, ou Règlement Général pour la Protection des Données.

Depuis le 25 mai 2018, toutes les entreprises gérant et collectant des données sur les personnes se doivent de respecter chacune des obligations du règlement européen pour la protection des données. Toutes les entreprises sont donc concernées par ce règlement quelque soit leurs modes opératoires.

En ce sens, le RGPD vise à protéger toutes les données à caractère personnel des individus au sein de l'Union Européenne à travers **trois objectifs** précis :

- l'uniformisation européenne de la réglementation sur la protection des données ;
- la responsabilisation des entreprises ;
- le renforcement du droit des personnes.

Le règlement n'a besoin d'aucune transposition légale en fonction du pays de l'entreprise : son application concerne directement tous les pays européens, à partir d'un même texte.

L'intérêt majeur de cette uniformisation à échelle européenne est la simplification des mesures, centralisées vers un interlocuteur unique. Les entreprises doivent s'adresser directement à l'autorité de protection des données pour l'Etat membre dans lequel se situe l'établissement principal.

La simplification des formalités pour les entreprises doit aussi permettre de les responsabiliser dans le traitement et la gestion des données. Les rôles, les responsabilités, les fonctions sont réparties et précisées avec un ensemble de points à suivre : chaque entreprise doit mettre en place une politique de protection des données personnelles, et s'assurer qu'à chaque étape de la gestion des données, le RGPD est respecté.

En outre, de nouveaux droits pour les personnes ont été introduits pour assurer l'accès à leurs informations :

- le droit à la portabilité qui permet aux personnes de récupérer les données fournies, pour un contrôle total de ses propres données ;
- le droit à réparation des dommages matériels et moraux ;
- des droits spécifiques pour les enfants et le traitement de leurs données ;
- des droits aux recours collectifs...

Le RGPD est applicable sur toutes les données à caractère personnel de chacun des citoyens et résidents européens, soit « *toute information se rapportant à une personne physique identifiée ou identifiable* » selon la définition du RGPD. Il permet même de faire valoir ses droits face à une entreprise non européenne. Dès lors qu'une entreprise européenne traite des données personnelles – noms, e-mails, numéro de téléphone... elle est concernée pour la collecte, l'enregistrement, la conservation, le classement, l'utilisation, la diffusion de ces données.

VII.E.Évaluation de la réutilisation

Avant de pouvoir évaluer le taux de réutilisation des ressources disponibles au sein de LAE, il est nécessaire de définir en quoi consiste ce procédé.

VII.E.1. Définition de la réutilisation

La réutilisation est une opération qui s’amorce lorsque le détenteur d’une ressource s’en défait sans l’effacer directement. Il peut alors mettre cette ressource à disposition dans une structure spécifique au sein de laquelle la ressource attendra qu’un nouveau besoin soit décelé pour son réemploi.

Cette structure peut être un dépôt, ou conteneur virtuel, au sein duquel la ressource se verra attribuée un nouveau statut : *DISPONIBLE*.

Lorsqu’un nouveau besoin survient et que la ressource a un statut *DISPONIBLE* au sein du dépôt d’attente, elle se voit alors attribuer à ce nouveau besoin ; c’est une sorte de seconde vie...

À noter que le dépôt désigné pour héberger les ressources en attente d’utilisation doit répondre à des règles strictes afin de ne véritablement contenir que des ressources inutilisées. Il s’avérerait dommageable qu’une ressource encore en cours d’utilisation y soit placée en tant que ressource *DISPONIBLE* alors qu’elle est déjà utilisée par un autre processus. Des problématiques liées à l’exclusivité pourraient alors apparaître...

VII.E.2. Indicateurs de réutilisation

Avant de pouvoir réutiliser des ressources, il faut les quantifier. Au sein du §*Cartographier l’information*, il a été dénombré sept ressources utilisées actuellement chez LAE :

- contrat,
- client,
- stratégie,
- stratégie commerciale,
- sauvegarde,
- enquête,
- daily report.

La quantification de ces ressources et la définition de leur statut vont permettre d’évaluer leur réutilisabilité.

Par exemple, en prenant en considération la ressource *Stratégie*, celle-ci est spécifique au CEO, autant en termes de définition que d’utilisation. Néanmoins, si une stratégie n’est plus d’actualité ou si son application nuit à l’entreprise, cette ressource ne doit plus être utilisée.

Cependant, ce n’est pas parce qu’elle n’est plus utilisée aujourd’hui, qu’elle ne sera pas utile demain ou l’année prochaine. Il est donc primordiale d’en garder une trace et de la stocker dans l’attente qu’elle soit à nouveau utile.

Au sein de l'exemple précédent, plusieurs éléments peuvent être relevés :

- la ressource,
- son statut (ACTIVE ou DISPONIBLE),
- sa trace,
- son stockage.

En ce qui concerne les ressources de LAE, celles-ci ont déjà été définies au sein du *\$cartographier l'information*.

En ce qui concerne, leur statut, les différents responsables de processus utilisant ces ressources, devront, pour tous les tuples de chaque ressource, définir si celles-ci sont encore utilisées ou méritent d'être archivées.

En ce qui concerne leur trace d'utilisation, il va falloir mettre en place un système d'historique aidant à assurer le suivi des ressources. Cet historique devra lui-même être caractérisé par un historique d'activités décrivant sommairement les expériences personnalisées et donnant ainsi des suggestions pertinentes. Un des critères pouvant être utilisés pour ce système est la chronologie événementielle.

Ce procédé se base principalement sur des événements survenus à l'entreprise, classés chronologiquement, pour garder des informations relatives à ces événements, tels que les problèmes rencontrés, leur(s) solution(s), les décisions prises...

Il serait aussi pertinent d'y inclure une gestion de versions qui consiste à gérer l'ensemble des versions d'une ou plusieurs ressources. C'est une activité fastidieuse et complexe qui nécessite l'utilisation d'un logiciel. C'est une sorte de journal au sein duquel sont répertoriés tous les événements ayant nécessité des modifications entre deux versions de ressources.

Les ressources ainsi versionnées sont mises à disposition au sein d'un dépôt, c'est à dire d'un espace de stockage géré par le logiciel de version.

Lorsqu'une modification de ressource est nécessaire, il est alors possible de créer un branche pour constituer un déroulé historique, parallèle à la réalité ; cela évite les divergences et donc les conflits. Chaque branche peut alors être étiquetée, ou marquée, afin de disposer d'un repère pour pouvoir y accéder ultérieurement.



VIII. Analyse des écarts

L'analyse des écarts est un outil qui permet de visualiser le décalage entre les objectifs de planification visés et les résultats effectivement atteignables au regard des moyens existants chez LAE.

Il est ainsi possible d'identifier de façon précoce les points faibles dans la planification stratégique. LAE aura alors la possibilité d'agir pour éviter les risques d'échec à l'aide d'une stratégie de correction ou en modifiant ses processus de travail.

De plus, une analyse des écarts devra être accompagnée d'une évaluation et de mesures complémentaires ; en l'absence de ces dernières, l'analyse de l'écart restera, tout simplement, sans effet. Son unique but est de présenter la situation actuelle et d'indiquer si les objectifs visés par LAE sont réalistes.

À noter qu'un changement positif peut uniquement être apporté par l'utilisation d'outils stratégiques et décisionnels supplémentaires reposant sur une interprétation avisée des résultats.

En outre, il a été défini plus haut au sein de cette étude que les acteurs et leur(s) processus associés constituaient une base invariable sur laquelle poser les fondements même de l'ensemble des stratégies d'entreprise de LAE.

Ainsi, le seul élément pour lequel il est pertinent d'analyser les écarts entre les objectifs de planification visés et les résultats atteignables est donc celui relatif à la Donnée, autant en termes de gestion qu'en termes de représentation.

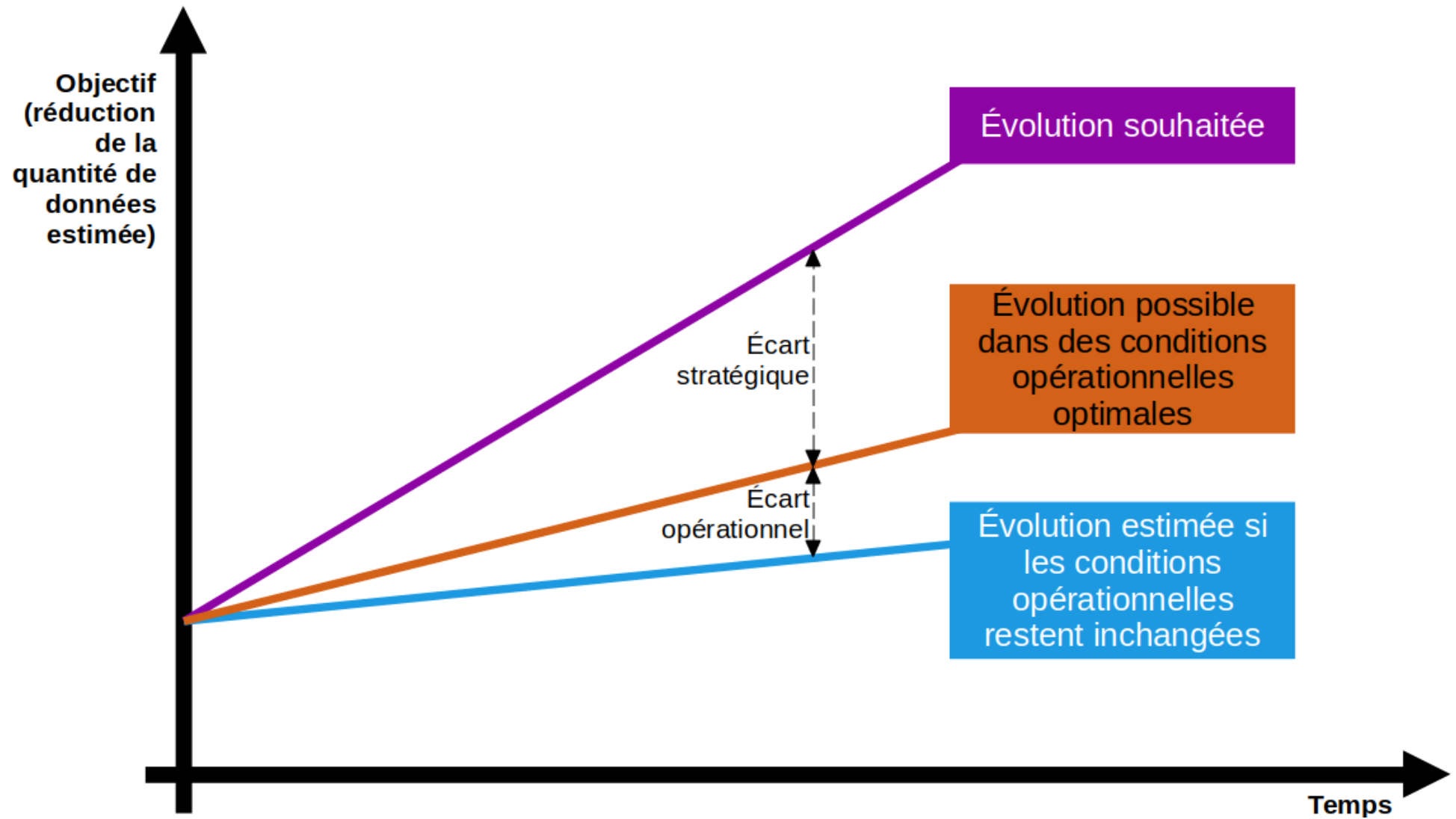
L'analyse des écarts proposée dans le cadre de cette étude se présentera sous la forme d'un graphique dont l'axe des abscisses indique le temps et l'axe des ordonnées l'ampleur de l'objectif ; cet objectif sera à préciser avec le CEO.

En complément, cette étude définira arbitrairement, pour l'exemple, un objectif d'évolution souhaitée relatif à la quantité de données : moins il y aura de données plus l'objectif sera atteint. Cet objectif va donc favoriser la factorisation de données, et donc la suppression des doublons, ainsi que leur partage entre les collaborateurs.

De surcroît, les trois courbes affichées dans ce système de coordonnées au sein du diagramme ci-après, représentent :

- l'évolution souhaitée,
- l'évolution possible dans des conditions opérationnelles optimales,
- l'évolution estimée si les conditions opérationnelles restent inchangées.

Ce sont les écarts entre ces courbes qu'il conviendra d'analyser afin d'en déduire des « **causes** » et, évidemment, de les réduire.



Dans le diagramme précédent, il est explicitement indiqué la différence entre un écart opérationnel et un écart stratégique.

Pour donner un exemple concret de cette différence, considérons à nouveau l'objectif de réduction de la quantité des données estimée.

Imaginons que la somme de toutes les tailles de BDD au sein de LAE représente 20GB. Ce poids de 20GB correspond alors à l'**évolution estimée si les conditions opérationnelles restent échangées (EE = 20)**.

En partant du principe que ces BDD contiennent toutes des informations identiques, il est donc concevable d'estimer, qu'après leur centralisation et les opérations de nettoyage associées, cette quantité sera réduite d'au moins 40 %. Ce qui se traduit par une BDD cible de 12GB, à données équivalentes, c'est à dire sans ajout de nouvelle information.

L'opération précédente représente ici l'**évolution souhaitée (ES = 12)**.

La différence entre la taille de la BDD cible à l'évolution souhaitée (EE) et l'évolution estimée si les conditions opérationnelles restent échangées (ES) représentera un **écart de transition (ET = 8)**.

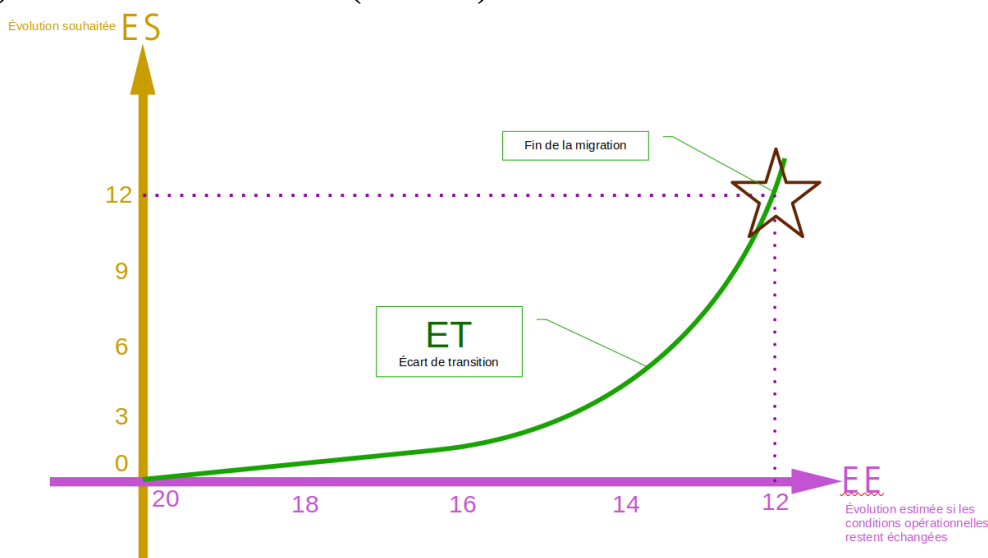
$$ET = EE - ES = 20 - 12 = 8$$

Cet écart sera quantifié tout au long de la migration et tendra, dans l'idéal, vers l'évolution souhaitée, c'est à dire que la taille de la BDD cible se rapprochera progressivement de 12GB.

Considérons à présent l'avancée de la migration, comme il a été dit précédemment, l'opération de migration va être effectuée en parallèle à des opérations de nettoyage associées. Ces opérations de nettoyage vont consister à identifier les doublons d'informations et d'en factoriser l'existence pour qu'il ne subsiste plus, dans l'idéal, qu'une seule donnée pour une seule information.

Néanmoins, cette migration se voulant progressive, ces opérations de nettoyage ne vont pas se réaliser du jour au lendemain ; cela prendra du Temps. En décomposant ce Temps en jalon temporel, il sera donc possible de suivre l'évolution de la taille de la BDD cible. Ainsi, à la fin de chaque jalon temporel, il suffira de *peser* la BDD cible et de regarder son *poids*, sans perdre de vue que l'objectif de ce *régime* est de passer de 20GB à 12GB.

Ainsi, la courbe ci-dessous montre une progression possible pour passer d'une évolution estimée (état initial) à une évolution souhaitée (état cible).



Le point de seuil, identifié « *Fin de la migration* » au sein du graphique ci-dessus, correspondra au moment où l'objectif de migration peut être considéré comme atteint.

A partir de cet évènement, il sera alors temps de commencer à alimenter cette « *nouvelle* » BDD avec de nouvelles données, pour la faire *grossir* à nouveau de façon pertinente.

IX. Évaluation de l'impact

L'évaluation de l'impact vers un SI mieux organisé répond à trois principaux critères essentiels, autant pour les clients que pour les potentiels investisseurs :

- une preuve d'efficacité ;
- un outil de pilotage ;
- un dispositif de co-construction au service du partenariat.

IX.A. Une preuve d'efficacité

Du point de vue d'un client qui a conscience des produits dont il dispose, l'évaluation et la mesure d'impact constituent d'abord des techniques permettant d'apporter la preuve de l'efficacité de ses produits. Un produit qui ne répond pas à un événement, pour lequel il a été prévu initialement, sera alors considéré comme improductif et inefficace ; cette constatation pouvant avoir un impact négatif en termes d'image pour LAE.

En complément, les données issues de ces démarches permettront alors de nourrir une communication de réassurance lors de la prospection de nouveaux clients et de définir des ambitions opérationnelles fortes pour l'avenir même de LAE.

En outre, l'évaluation et la mesure d'impact permettront aussi aux propres collaborateurs de LAE d'évaluer la performance d'une action mise en œuvre afin de pouvoir statuer sur son renouvellement, quitte à envisager son optimisation.

Indéniablement, ces démarches contribueront à la professionnalisation de LAE et lui permettront de faire évoluer ses modèles de gestion de processus métier, voire de s'en doter de nouveaux.

IX.B. Un outil de pilotage

Du côté collaborateurs, l'évaluation et la mesure d'impact sont avant tout des outils de pilotage des produits proposés, de *monitoring des projets* et/ou de sélection des initiatives les plus ambitieuses.

Ces démarches permettent de faire des choix et surtout de les justifier, chiffres à l'appui.

L'intégration progressive de ces pratiques coïncide avec une exigence accrue de *reporting*, assuré par le processus *Reporter*. Cette démarche pourrait, par exemple, rediriger des fonds investis au sein de certains processus vers d'autres processus, afin d'en légitimer leur(s) action(s) globale(s) au sein de l'entreprise.

Force est de constater chez LAE que les clients sont de plus en plus sensibles à l'engagement de l'entreprise quant aux développements de ses choix aussi bien stratégiques, que structurels ou organisationnels. Aussi, cet état de fait explique le fait que les investissements des clients eux-mêmes deviennent très stratégiques.

Dès lors, LAE se doit de justifier et d'optimiser ses choix entre ses différents projets. L'évaluation ou la mesure d'impact facilitera ainsi la prise de décision.

L'idée selon laquelle « *on ne gère bien que ce que l'on évalue avec précision* » a, ici, tout son sens...

IX.C. Un dispositif de co-construction

Enfin, l'évaluation et la mesure d'impact permettent surtout de resserrer les liens entre porteurs d'offre (les collaborateurs) et les investisseurs (les clients de LAE).

Dans la continuité de ce partenariat et dans une logique de **co-construction**, ces démarches vont également rassembler les investisseurs et les structures sur lesquelles ils auront porté leur intérêt.

Ainsi, l'identification d'un intérêt général aux deux parties autour, par exemple, d'une même culture du résultat ou de la performance d'un produit proposé, va permettre d'établir des liens de confiance basés sur ces intérêts communs.

L'objectif de LAE sera de réaliser ces démarches afin d'en faire l'objet d'un véritable engagement de la part du client. Cet objectif d'établissement de la *confiance du client* devra lui faire percevoir les produits proposés par LAE comme un moyen lui permettant de devenir plus autonome.

Évaluation et mesure d'impact seront ainsi directement issues d'une culture du résultat et du calcul d'une « *valeur partagée* ».

Néanmoins, il n'est pas ici question de philanthropie ou du mécénat, mais d'opérer un glissement pour faire de la mesure d'impact un outil pris en main aussi bien par les collaborateurs de LAE et également par les clients eux-mêmes.

Pour arriver à ce résultat, il sera alors souhaitable d'utiliser quatre méthodes complémentaires :

- l'analyse compréhensive pour une évaluation globale ;
- l'établissement de référentiels pour une évaluation par comparaison ;
- l'évaluation aléatoire pour quantifier l'impact en comparant deux groupes ;
- les équivalents financiers pour mesurer le résultat d'une action.

Les étapes relatives aux démarches de *reporting*, d'évaluation et de mesure d'impact sont différentes et correspondent chacune à un stade d'investigation complémentaire plus ou moins poussé :

- le **reporting** est un processus global de transfert d'information qui n'intègre pas nécessairement des actions d'évaluation ou de mesure d'impact.
- l'**évaluation** est une démarche menée généralement en fin de projet afin de rendre compte des actions menées et de leur résultat.
- la **mesure d'impact** correspond au processus visant à comprendre, mesurer et/ou valoriser les effets positifs ou négatifs, prévus ou imprévus, directs ou indirects, d'une action partant du bénéficiaire et pouvant s'élargir à l'ensemble des parties prenantes (directes puis indirectes).

La mesure d'impact correspond ainsi au stade ultime à atteindre au sein duquel les résultats d'un *reporting* élémentaire et ceux d'une *évaluation* viennent s'additionner préalablement.

L'usage de l'évaluation mettra alors en lumière deux principales méthodes : **l'analyse compréhensive** et **l'utilisation de référentiels**.

IX.C.1. L'analyse compréhensive pour une évaluation globale

L'analyse compréhensive va permettre d'appréhender le résultat d'une action de façon globale, par le biais d'outils tels que la théorie du changement (*Theory of Change*), ou encore le cadre logique (*Logical Framework*).

Ces analyses s'appuient plus spécifiquement sur des enquêtes qualitatives et quantitatives permettant de confirmer ou d'infirmer des évolutions au travers de sondage que LAE pourra envoyer à ses clients.

Alors que la théorie du changement sera utilisée dans l'objectif de comprendre et d'améliorer une action déjà engagée, le cadre logique permettra quant à lui de poser facilement les bases d'une nouvelle action (objectifs, ressources, *process*, impacts attendus...).

IX.C.2. L'établissement de référentiels pour une évaluation par comparaison

Les référentiels permettent de faire reposer l'évaluation sur des critères adaptables aux objectifs de l'action.

Le principe consiste à se référer à des indicateurs existants, par exemple, le nombre de contrats relatifs à une police d'assurance spécifique, et à choisir des critères adaptés qui permettront d'établir des comparaisons et, à terme, d'évaluer leurs progressions.

Les principaux référentiels relatifs au CRM utilisés seront :

- IRIS (*Impact Reporting and Investment Standards*) un ensemble de rapports d'impact et de normes d'investissement préexistant ;
- les « *étoiles de progression* » relatives à l'établissement de diagramme en toile d'araignée pour évaluer les critères d'un sondage sur une population de client ;
- l'IPIP (*International Personality Item Pool*) qui est un référentiel dans le domaine public d'un ensemble de test de personnalité.

Les mesures d'impact seront alors principalement définies par les méthodologies de l'évaluation aléatoire (ou *randomisation*) et des équivalents par comparatifs de référentiels existant.

IX.C.3. L'évaluation aléatoire pour quantifier l'impact en comparant deux groupes

L'évaluation aléatoire se base sur la constitution de groupes témoins permettant de quantifier l'impact « brut » d'une action grâce à des calculs statistiques.

Ainsi, la *randomisation* consiste à isoler un groupe qui bénéficie de l'action *versus* un autre qui n'en bénéficie pas, pour mesurer les apports potentiels de l'action.

Au-delà de son coût, relativement élevé, les limites de cette méthode résident principalement dans le fait qu'elle devrait être utilisée seulement pour les actions bien établies et à grande échelle.

C'est une méthode longue et exigeante (en temps et en expertise), pour laquelle l'évaluation aléatoire peut être remise en question par des arguments d'éthique.

IX.C.4. Les équivalents financiers pour mesurer financièrement la résultat d'une action

Dans le contexte d'une exigence relative à un produit plus performant qu'un autre, par exemple, catégorisé selon sa popularité ou le nombre de ventes associées, l'inspiration méthodologique des équivalents financiers est pertinente.

Elle consiste à attribuer une valeur financière à chaque effet généré par une action ; le **SROI** (*Social Return On Investissement*) est une méthode à préconiser.

La méthode du *SROI* fait la synthèse de différents concepts comme la théorie des parties prenantes, la carte des impacts, ou les coûts externes, pour appréhender les effets multiples des projets à finalité sociale sur leurs bénéficiaires, tel que c'est le cas pour LAE vis à vis de ses clients.

Elle consiste alors à comparer, en unités monétaires, les ressources investies (contributions) et les impacts produits (résultats) pour chaque entité analysée.

La mesure d'impact social désigne un processus visant à comprendre, mesurer et valoriser les effets positifs et ou négatifs générés par un produit en particulier sur ses propres parties prenantes.

X. Architecture de transition

X.A. Architecture de données pour chaque état de transition

Suite à la présentation de l'architecture de données retenue pour le SI de LAE, il est nécessaire de présenter celle qui fera office d'état transitoire pour atteindre cet état final.

Ainsi, l'architecture de données transitoire sera une architecture fédérée faiblement couplée ; il va être alors nécessaire de définir ici deux notions :

- architecture de données fédérée ;
- architecture de données faiblement couplée.

X.A.1. Définition d'une architecture fédérée

LAE dispose d'un paysages de SI hétérogènes et disparates, contenant des systèmes de transaction et des outils qui fournissent des capacités d'analyse pour les besoins de chaque service.

Chaque service considère un modèle d'affaires de son propre point de vue. Par exemple, un produit du *service Vente* peut être défini comme un article du *service Légal* et un équipement au sein du *service Facturation*.

Afin d'intégrer ces systèmes hétérogènes qui visent à fournir des capacités analytiques à travers les différentes fonctions et services, il existe une solution permettant de fédérer toutes ces informations au sein d'un **entrepôt de données fédéré**.

Un entrepôt de données fédéré est une approche pratique pour parvenir à la « *version unique de la vérité* » dans toute l'entreprise.

L'entrepôt de données fédéré est utilisé pour intégrer des mesures et des dimensions commerciales clés. Les fondements de l'entrepôt de données fédéré sont le modèle commercial commun et la zone de préparation commune, identifiés à partir des données communes à chaque service.

Il existe deux principaux types d'entrepôt de données fédérés :

- les **entrepôts de données fédérés régionaux** : différents entrepôts de données régionaux sont construits pour chaque région afin de répondre aux besoins spécifiques de l'entreprise. Un entrepôt de données mondial peut également être construit pour fournir des capacités analytiques à l'exécutif, au niveau mondial, afin de centraliser toutes les informations relatives aux données contenues au sein de tous les dépôts régionaux ;
- les **entrepôts de données fédérés fonctionnellement** : il est utilisé lorsque l'entreprise dispose de différents systèmes d'entrepôts de données conçus pour des applications spécifiques, telles que ERP, CRM, voire même, spécifiques à un sujet. Les composants d'une architecture de données fédérée fonctionnelle comprennent des magasins de données, des entrepôts de données personnalisés, des outils ETL, des systèmes de reporting inter-fonctionnels, un magasin de données en temps réel et des systèmes de rapport.

X.A.2. Définition d'une architecture de données faiblement couplée

Les architectures de données faiblement couplées réalisent l'intégration de différentes bases de données à l'aide de mécanismes de bases de données *multibase* et réparties ; une base de données *multibase* étant une base de données capable de se coupler à une ou plusieurs bases de données relationnelles.

Cette dénomination implique d'avoir recours à un *serveur multibase* qui est un composant intégré à un SGBD.

Les technologies employées pour mettre en œuvre une telle architecture de données reposent sur le principe de la jointure.

Une jointure est un principe qui sert à relier deux tables de données appartenant à des BDD différentes se trouvant sur des SGBD différents ; ces notions sont décrites au sein du § *Mappage au modèle relationnel*.

Néanmoins, le recours à un tel principe entraîne un problème résidant dans le fait que pour joindre des tables, il faut disposer de celles-ci sur la même machine. La solution consiste donc à télécharger les tables, puis à effectuer la jointure en local sur le poste client, par exemple. Cette solution n'est pas problématique si la jointure se fait sur des sous-ensembles des deux tables, dont il faut alors prévoir les sélections préalables.

Cependant, ce principe peut s'avérer très coûteux en termes de performance, si la jointure en question est relative à un vaste ensemble de lignes de chaque table, voire même, dans le cas le plus extrême, sur la totalité de celles-ci.

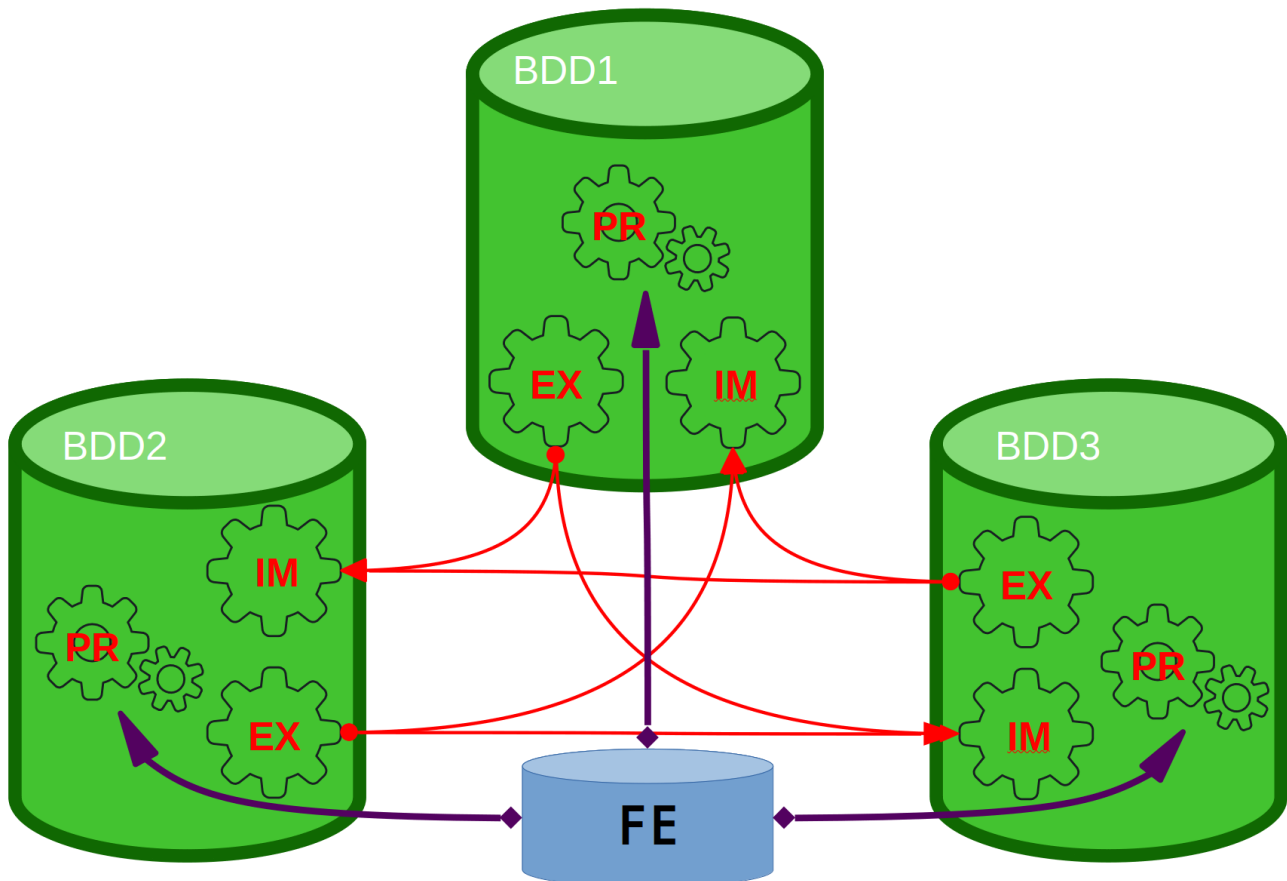
X.A.3. Proposition d'architecture de données transitoire

En ce qui concerne l'architecture de données transitoire, cette étude préconisera l'emploi d'une architecture de données fédérée faiblement couplée.

Ainsi, pour réaliser l'intégration des données, quatre schémas seront utilisés dans les bases de données composant la fédération :

- le schéma d'exportation (**EX**) pour les données permises à l'exportation ;
- le schéma d'importation (**IM**) pour les données importées ;
- le schéma privé (**PR**) pour l'ensemble de données privées (*IM* et *EX* inclus) ;
- le schéma commun, ou global, qui, dans le cas des bases de données faiblement couplées, n'est qu'une abstraction se trouvant dans le dictionnaire de données de la fédération (**FE**).

Dans le diagramme ci-dessous, trois bases de données distinctes, correspondant à l'existant, offrent la portion de leurs données qui est nécessaire à la fédération, via leurs *EX*.



Les informations (métadonnées) concernant le schéma global se retrouvent dans la *FE* contenant également les informations indiquant comment effectuer l'importation des données pour réaliser des vues sur le schéma global (*liens en violet*).

Ainsi le diagramme représente le schéma global n'existant que d'une façon virtuelle. Le responsable de données local devra alors créer des vues sur les différents schémas d'exportation pour réaliser une vue totale ou partielle (mais virtuelle) du schéma global. Cette opération ne s'effectue qu'une seule fois pour toute à l'installation du SI.

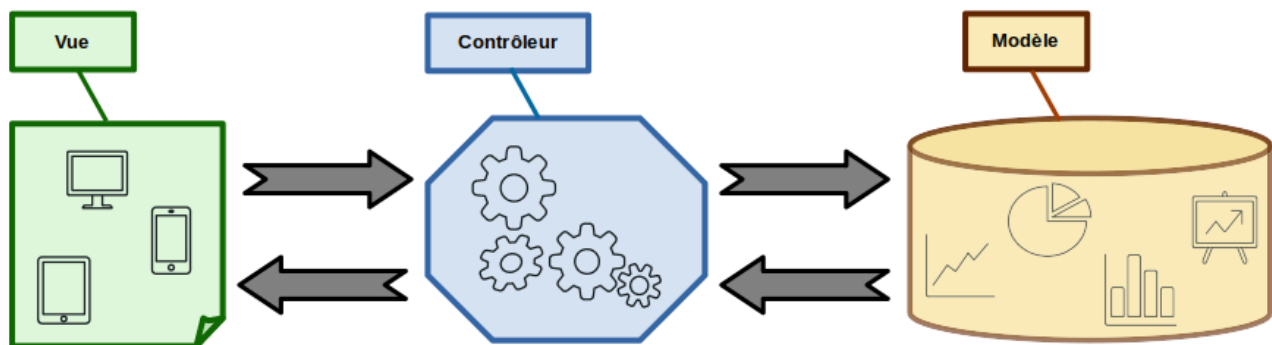
Les schémas d'exportation (*EX*) sont en général des vues sur une portion de la base locale, de manière à permettre la correspondance entre cette portion de la base et le schéma global.

Les schémas originaux resteront inchangés et les collaborateurs pourront continuer à utiliser leurs anciennes bases comme si de rien n'était : la transition vers la nouvelle base centralisée n'en sera ainsi que plus transparente en termes d'impact.

La seule nouveauté pour un collaborateur sera l'accès possible aux données de la fédération via son *IM* local ; la mise en œuvre de procédé sera également transparente pour le collaborateur même.

X.B. Architecture technologique pour chaque état de transition

Tel qu'il a été défini dans le §*Architecture technologique*, l'infrastructure logiciel de LAE se concentre sur un modèle de type MVC, répartie entre 3 différents services (service *Client/Facturation*, service *Client/Vente*, service *Légal*), tel que rappelé dans le diagramme ci-dessous :



Si cette architecture 3-tiers a été choisie et conçue en tant que modèle applicatif, c'est qu'elle convient pour répondre aux besoins de LAE.

Pour mémoire, son principe de base consiste à séparer trois couches logicielles contenues dans une application :

- la **couche Vue**, ou de présentation, correspondant à l'affichage ;
- la **couche Contrôleur**, ou d'application, correspondant aux processus métiers de l'application (c'est au sein de cette couche que sont réalisés les traitements de données) ;
- la couche **Modèle**, ou de données, correspondant à l'accès aux données persistantes.

Cette séparation a pour but de rendre indépendante chacune des couches afin de faciliter la maintenance et les évolutions futures de l'application. Elle assure une sécurité plus importante car l'accès à la base de données n'est autorisé que par la couche *Contrôleur*. Elle a également l'avantage d'optimiser le travail en équipe et le développement multi-cibles.

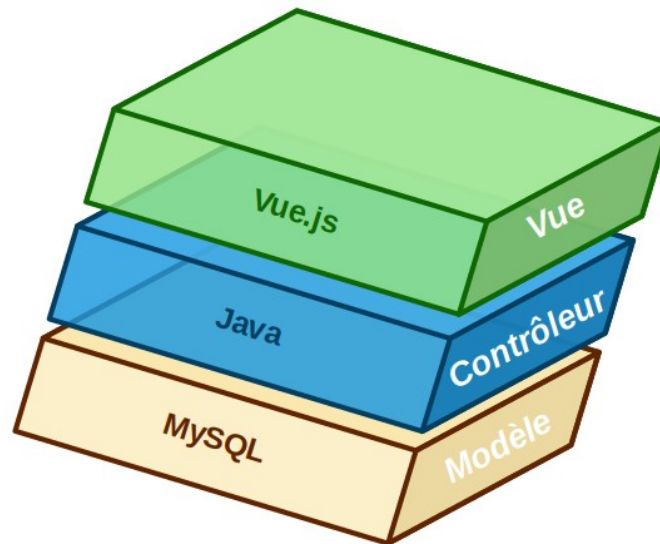
Aussi, en respectant cette représentation, il faudra choisir un seul langage de programmation relatif à chacune de ces trois couches. Cette étude préconisera pour :

- la couche Vue, l'utilisation du *Vue.js* ;
- la couche Contrôleur, l'utilisation du *Java* ;
- la couche Modèle, l'utilisation de *MySQL*.

Ainsi, il faudra néanmoins prévoir de :

- redévelopper les interfaces utilisateurs en *Java*, *Access* et *COBOL*, des services *Vente*, *Client* et *Légal*, en **Vue.js**.
- redévelopper les contrôleurs en *Php* et en *COBOL*, des services *Vente* et *Légal*, en **Java** ;
- migrer la base de données en *SQL Lite* du service *Légal* vers une base **MySQL**.

Ainsi, une telle organisation pourrait également se représenter selon le diagramme ci-dessous :

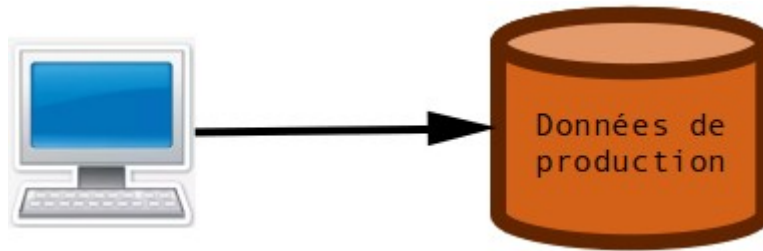


Avant d'arriver à un SI entièrement centralisé, celui-ci passera par quatre différents états ou niveaux techniques :

- le niveau de production ;
- le niveau « *infocentre* » ;
- le niveau *Datamart* ;
- le niveau *Datawarehouse*.

Ces quatre niveaux précédents sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

X.B.1. le niveau de production



Ce premier niveau d'architecture propose d'exploiter directement les données de la BDD de production. Il présente de nombreux avantages :

- utilisation d'une seule BDD ;
- accès à toutes les données ;
- coûts de maintenance réduit ;
- temps réel ;
- absence de script.

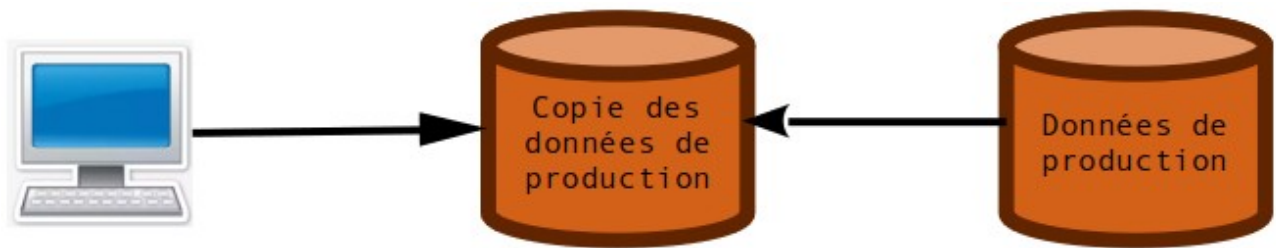
Néanmoins, à titre d'inconvénients, il est possible de discerner :

- la dégradation des temps de réponse du système de production lors de requêtes relatives à des données agrégées ;
- la pénalisation des utilisateurs de « production » lorsqu'une seule requête consomme une grande partie des ressources;
- l'impact fort des pannes et des opérations de maintenance.

Ce niveau architectural représente la situation actuelle de LAE en tenant compte de l'aspect improductif, voire néfaste, de l'appropriation des données Client par chaque service à son niveau.

Cette situation entraîne un manque de cohérence globale dans la gestion des données Client pour laquelle il est alors justifié de douter de leur intégrité, en considérant le manque de synchronisation entre chacun des services.

X.B.2. le niveau « infocentre »

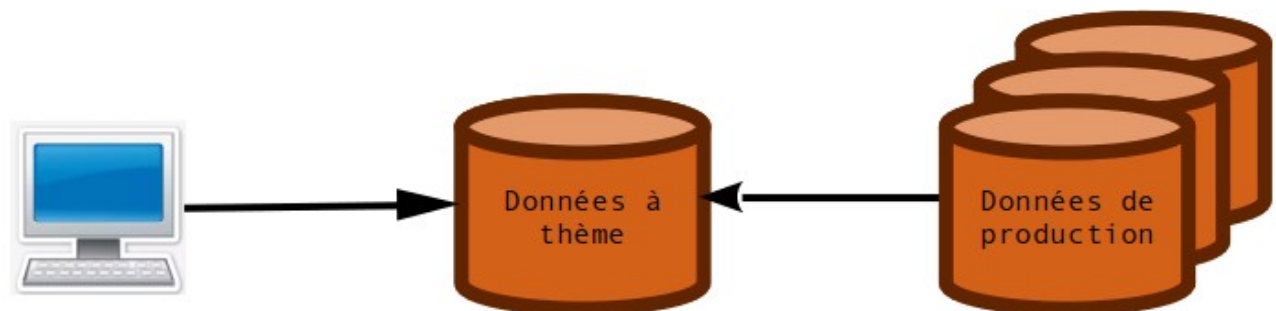


Cette architecture dédie une base spécifique à l'exploitation des données. Dans ce contexte, certains inconvénients listés dans la précédente phase deviennent des avantages, tels que les pannes et les opérations de maintenance qui ne pénalisent plus l'ensemble des utilisateurs ni l'amélioration des temps de réponse.

A contrario, le temps réel n'est quasi plus possible, les coûts sont plus élevés par la présence de deux BDD principales.

Enfin, la mise en place de scripts de chargement est nécessaire et aucune donnée agrégée n'est encore possible.

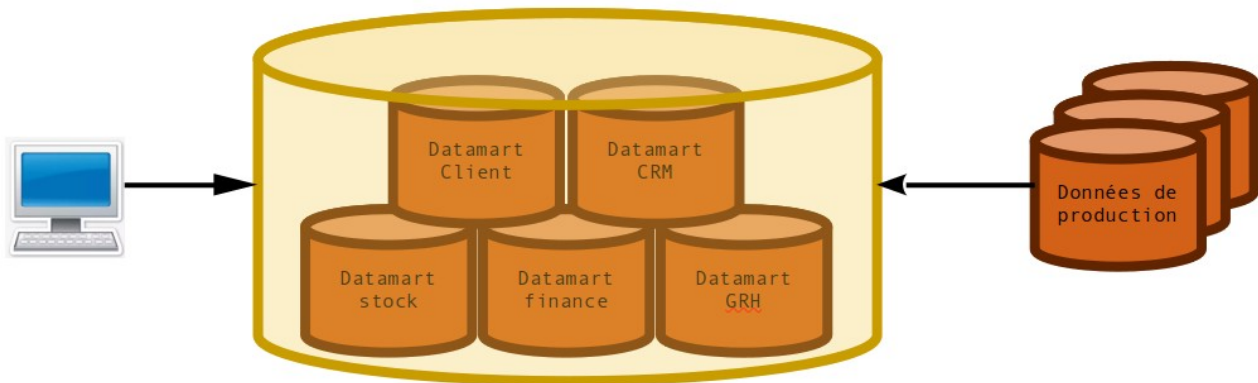
X.B.3. le niveau *Datamart*



Complémentaire de l'architecture précédente, celle-ci propose de cibler les données à charger en fonction d'une thématique et, le cas échéant, de les agréger ; le positionnement d'indicateurs n'en sera que plus facile.

En outre, l'origine des données peut être multiple.

X.B.4. le niveau de Datawarehouse



Pour donner une version simplifier de cette architecture, il convient d'appréhender le Datawarehouse comme le rassemblement de multiples *Datamart*.

En termes d'avantages, cette architecture bénéficie d'un accès à toutes les données et d'excellents temps de réponse dans un contexte d'utilisation d'une base multidimensionnelle.

En termes d'inconvénients, il faudra néanmoins prévoir des coûts initiaux plus élevés que d'autres architecture moins complexes.

Cependant, ces coûts d'installation seront très vite compensés dans le temps par les coûts de maintenance. En effet, cette dernière sera ciblée, rapide et décorrélée ; c'est à dire que la maintenance d'un élément n'empiétera pas sur le bon fonctionnement des autres.

