
2.118 infrastructures sanitaires publique en Algérie « statistique sanitaire » Ministère de santé, Alger 2020 table.2.1 *2.326 Les objectifs et les indicateurs liés table.2.3*
2.127 Étape 05 : Choix des indicateurs equation.2.4.1 *2.227 Étape 05 : Choix des indicateurs equation.2.4.2*

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثلجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE
Mémoire de Master

Filière : Informatique

Spécialité : Système d'information et décision

Par :

Gourida Djihad

Thème :

**Élaboration d'un tableau de bord de suivi d'une crise sanitaire
cas : la pandémie COVID-19**

soutenu publiquement le 19/06/2022 devant le jury composé de :

Mr.B.Ziani

Mme.B.Kerrouche

Mr.L.Kechna

M.C.A

M.C.A

M.A.A

Président

Encadreur

Examineur

Année universitaire 2021/2022

DÉDICACES

A ma très chère mère, symbole de sacrifices et d'amour
A mon père, école de mon enfance qui nous a quittés
Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte,
ni la profonde gratitude que je vous témoigne

A mes beaux frères KHALED, YOUCEF

A mes adorables sœurs SIHAM, ZAHRA, KHAOULA

A mes très chers amis CHAIMA, MARIEM et ROFIDA
votre soutien a été pour moi une source de courage et de confiance

A toute ma famille, amis et collègues

REMERCIEMENT

Tout travail de recherche n'est jamais totalement l'œuvre d'une seule personne. A cet effet, je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance et mes vifs remerciements à tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail en l'occurrence ma famille qui n'a jamais cessé de m'encourager.

Tout d'abord au Dr Kerrouche Badra, encadreur de ce mémoire, pour l'aide et le temps qu'elle a bien voulu me consacrer et que je ne remercierai jamais assez pour son soutien et sa patience, qu'elle trouve en ces lignes l'expression de ma gratitude.

Nous sommes très honorées à remercier les membres du Jury Dr.B.ziani et Dr.L.Kechna pour avoir accepté d'évaluer et d'enrichir ce travail.

J'exprime ma gratitude à tous les responsables de le service épidémiologie et médecine préventive, à Dr.MEDJANI YOUCEF et M.MEZATI, de m'avoir permis d'accéder à une minorité de leur documentation interne et les plateformes.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à tous mes proches famille et amis qui m'ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire

Abstract

In today's world, public health is considered as the main issue. The economic strength of a country depends on its ability to provide a strong healthcare system to its citizens.

COVID-19, also known as coronavirus, has partially crippled the world in almost every respect, infected over 518 million people worldwide and caused over 6 million deaths.

In our project, and in order to help the health professionals of our country to synthesize and visualize the data of the different health crises and thus allow them to control the situation and make rapid decisions in real time ;. We designed using the GIMSI method and implemented a dashboard. The latter is intended for monitoring health crises in general and to illustrate our work we have applied it to the management of the Covid-19 pandemic.

Key words :

Decision-making system, Health crisis, COVID-19, Dashboard, Indicator, GIMSI, pandemic.

Résumé

Dans le monde d'aujourd'hui, la santé publique est considérée comme enjeu principal.. La force économique d'un pays dépend de sa capacité à fournir un système de santé solide à ses citoyens.

Le COVID-19, également connu sous le nom de coronavirus, a partiellement paralysé le monde à presque tous les égards, infecté plus de 518 millions de personnes dans le monde et causé plus de 6 millions de décès.

Dans notre projet, et afin d'aider les professionnels de la santé de notre pays à synthétiser et visualiser les données des différentes crises sanitaires et leur permettre ainsi de contrôler la situation et de prendre des décisions rapides en temps réel;. Nous avons conçu en utilisant la méthode GIMSI et implémenté un tableau de bord. Ce dernier est destiné au suivi des crises sanitaires en général et pour illustrer notre travail nous l'avons appliqué à la gestion de la pandémie Covid-19 .

Mots clé :

Systeme décisionnel, Crise sanitaire, COVID-19, Tableau de bord, Indicateur, GIMSI, pandémie.

Introduction générale	1
1 Généralités	4
1.1 Introduction	4
1.2 Système décisionnel :	4
1.2.1 Définition	4
1.2.2 Fonctionnalités d'un système décisionnel :	5
1.3 Tableau de bord	5
1.3.1 Les différents définitions	5
1.3.2 Indicateurs : Concepts et Principes	6
1.3.3 Les instruments du tableau de bord	7
1.3.4 Typologie des tableaux de bord :	8
1.3.5 Les rôles d'un tableau de bord :	9
1.3.6 Les méthodes d'élaboration d'un tableau de bord :	9
1.4 L'apport du tableau de bord dans des situations d'une crise sanitaire :	13
1.4.1 La notion de crise sanitaire :	13
1.4.2 Généralités sur les épidémies :	14
1.4.3 Apport de l'utilisation du tableau de bord dans la gestion d'une crise sanitaire :	15
1.5 Conclusion	16
2 Conception du tableau de bord.	17
2.1 Introduction :	17
2.2 La structure de santé en Algérie :	17

2.2.1	Politique sanitaire Algérienne :	17
2.2.2	Le secteur sanitaire de Djelfa :	18
2.3	Étude de la gestion de la pandémie COVID-19 :	20
2.3.1	Présentation des plateformes :	20
2.3.2	Analyse des plateformes de suivi COVID-19 :	21
2.4	Conception du tableau de bord :	23
2.4.1	Choix de la méthode :	23
2.4.2	Déroulement de la méthode GIMSI :	23
2.5	Conclusion :	40
3	Réalisation et Développement	41
3.1	Introduction :	41
3.2	Choix techniques :	41
3.2.1	Les outils du développement :	41
3.2.2	Les langages du développement :	43
3.3	Architecture globale du système :	45
3.3.1	Architecture du système :	45
3.3.2	Présentation du tableau de bord :	46
3.4	Conclusion :	50
	Conclusion générale	51
	Bibliographie	52

TABLE DES FIGURES

1.1	Le choix d'indicateurs	7
1.2	L'audit de tableau de bord	11
1.3	Les variantes de Coronavirus COVID-19 [14]	15
2.1	Organigramme du service médecine préventive et d'épidémiologie	20
2.2	Diagramme cas d'utilisation	30
2.3	Diagramme de classe	31
2.4	Représentation graphique du taux d'incidence.	33
2.5	Évolution de taux de mortalité de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa	33
2.6	Évolution de taux de létalité de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa	34
2.7	Évolution des cas positifs de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa	34
2.8	Évolution de nombre des patients sous ventilation de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa	35
2.9	Évolution de nombre des patients hospitalisés de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa	35
2.10	Nombre de décès par tranche d'âge de COVID-19	36
2.11	Représentation graphique de l'indicateur de la vaccination	36
2.12	L'évolution du programme vaccinale par wilaya	37
2.13	Représentation graphique d'utilisation de type de vaccin dans la Wilaya de Djelfa	37
3.1	Logo d'outil Creately	41
3.2	Logo d'application web PhpMyAdmin	42
3.3	Logo de système de gestion MySQL	42
3.4	Logo d'un service Web Google charts	42
3.5	Logo d'éditeur de code Microsoft Visual Studio	43

3.6 Logo de HTML, JS et CSS	44
3.7 Logo de Langage PHP	44
3.8 Architecture globale de l'application	45
3.9 Les tables de la base de données.	46
3.10 Palette de couleurs utiliser	46
3.11 Types du police utiliser	47
3.12 L'interface d'accueil (décideur).	47
3.13 L'interface d'accueil (Agent de saisie).	48
3.14 1.L'interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).	48
3.15 2.L'interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).	49
3.16 3.L'interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).	49
3.17 L'interface de Suivi de la crise sanitaire, COVID-19 (Décideur)	50
3.18 L'interface de Suivi la crise sanitaire, COVID-19 (Décideur)	50

LISTE DES TABLEAUX

2.1	infrastructures sanitaires publique en Algérie « statistique sanitaire » Ministère de santé, Alger 2020.	18
2.2	Critiques des plateformes de suivi le COVID-19 en Algérie	22
2.3	Les objectifs et les indicateurs liés	26
2.4	niveau de risque de l'activité épidémique. Source : data.gov.fr	27
2.5	Types de vaccins de COVID-19 (en Algérie) Source : Ministre de santé.	28
2.6	Fonctionnalités métiers du système.	29
2.7	Les indicateurs et leurs sources d'informations.	32

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- SID : système d'information décisionnel.
- ISO : Organisation internationale de normalisation.
- TDB : Tableau de bord.
- GIMSI : Généralisation information méthodes et mesure système et systématique individualité et initiative .
- KPI : Performances key indicateur.
- UML : Unified Modeling Language
- DSP : Directions de la santé et de la population
- CHU : Centres Hospitaliers Universitaires.
- EHS : Établissements Hospitaliers Spécialisés .
- EPH : Établissement Public Hospitalier (EPH)
- EPSP : Établissement Public de Santé de Proximité .
- SEMP : Service d'Épidémiologie et de médecine préventive .
- HTML : Hyper Text Markup Language
- CSS : Cascading Style Sheets.
- JS : JavaScript.
- PHP : Hypertext Preprocessor
- MYSQL : My Structured Query Language.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Dans le monde turbulent et instable qui est le nôtre aujourd'hui, il est devenu nécessaire d'utiliser des outils informatiques pour de meilleures prises de décisions dans de multiples domaines. Parmi ces domaines on retrouve le domaine sanitaire, où la rapidité et l'amélioration des prises de décisions constituent l'un des objectifs recherchés par les décideurs.

Une crise sanitaire est souvent une épidémie ou une pandémie. Une pandémie est une épidémie qui s'étend à la quasi-totalité d'une population d'un continent ou de plusieurs continents, voire dans certains cas de toute la planète.

Parmi les plus grands fléaux qui peuvent frapper l'humanité, les grandes épidémies de maladies infectieuses demeurent une effroyable force meurtrière. Que ce soit l'épidémie du choléra, la peste noire ou encore la grippe espagnole, ces calamités ont fait trembler plus d'une fois des continents entiers. Quelle sera la prochaine grande épidémie ?

L'humanité se posait cette grande question depuis un moment déjà. L'apparition d'une épidémie, voire une pandémie, semblait inévitable. Toutefois, elle restait difficile à prédire, étant donné l'ensemble de facteurs à considérer : écologiques, sociétales, biologiques et on en passe.

En 2020, on a eu la réponse à ce grand questionnement avec l'apparition de la pandémie du coronavirus (COVID-19). Dans ce type de pandémies les décideurs qui sont des professionnels de santé jouent un rôle essentiel dans les prises de décisions rapides et sereines pour contenir et arrêter la propagation de la pandémie.

L'information médicale d'une crise sanitaire est un ensemble des données volumineux et varié et la majorité des données sont souvent non-structurées ou semi-structurées, ce qui cause une difficulté de traitement et de visualisation de ces données.

C'est dans ce contexte que les systèmes décisionnels ont vu leur importance et leur utilisation s'accroître. En effet ce sont des systèmes informatiques qui offrent aux décideurs des informations, traitées et synthétisées sur lesquelles ils pourront s'appuyer pour leur prise de décision. Parmi ces systèmes on retrouve les tableaux de bord.

Dès la fin du 19^{ème} siècle, les dirigeants collectent l'information au travers d'un « rapport hebdomadaire » ou d'un « journal de marche ». Pour l'essentiel, cette information se présente sous une forme narrative. A partir des années 1920-1930, ils utilisent le tableau de bord sans qu'il soit nommé d'ailleurs.

Le tableau de bord décisionnel est un outil de pilotage dédié aux décideurs ou chefs d'entreprise dans la gestion de leurs entreprises. Il permet la collecte, la consolidation et la restitution de données volumineuses issues de plusieurs sources afin de fournir une vue globale sur les données de l'entreprise. Ainsi, le tableau de bord décisionnel permet de réaliser une évaluation de l'organisation ou des activités afin d'aider le dirigeant dans sa prise de décision et d'améliorer ainsi la performance de l'entreprise.

Le tableau de bord est un outil constitué de plusieurs indicateurs de performance et qui a pour principales vocations d'anticiper les évolutions prévisibles et d'inciter les décideurs à prendre des décisions.

Après le choix des bons indicateurs de la crise sanitaire, le tableau de bord qui lui est dédié doit permettre de traiter, analyser et visualiser des données médicales volumineuses et variées. Le tableau de bord représente les données par des graphes, des ratios et des écarts sur lesquels les professionnels de santé vont s'appuyer pour prendre leurs décisions.

La problématique :

Actuellement en Algérie la gestion des crises sanitaires comme la pandémie du COVID-19 se fait au travers de données très détaillées sur deux plates-formes différentes, une plate-forme pour la gestion des contaminations et la seconde pour la gestion de la vaccination. Cependant si on veut permettre aux professionnels de santé de suivre correctement l'évolution de cette pandémie et d'adapter leurs prises de décisions aux différentes situations, il est plus que nécessaire de leur fournir des données traitées, synthétisées et visualisées le plus souvent sous forme graphiques. Ce qui nous a conduits au concept du tableau de bord.

L'objectif :

Le but principal de ce projet est d'élaborer un tableau de bord destiné aux professionnels de santé pour leur permettre de gérer convenablement les crises sanitaires telles que les épidémies ou les pandémies. La pandémie COVID-19 sera prise comme exemple.

Organisation du mémoire :

Après une introduction générale dans laquelle nous présentons le contexte général du projet ainsi que la problématique et les objectifs visés.

Le premier chapitre présente l'aspect théorique du domaine abordé dans ce projet à savoir les tableaux de bord, ainsi que des notions sur la crise sanitaire à savoir les épidémies et les pandémies.

Dans le deuxième chapitre, nous présentons dans la première section les deux plateformes COVID-19 du ministère de la santé utilisé dans l'hôpital Ahmed Bougara et plus précisément du service d'épidémiologie et médecine préventive, ou nous avons effectué un stage de 15 Jours. Dans la deuxième section nous présentons la conception du tableau de bord avec la méthode GIMSI.

Le dernier chapitre comprend la description de l'application développée et les outils utilisés dans notre solution.

Finalement, une conclusion générale est proposée afin de synthétiser le travail réalisé et de présenter les perspectives qui pourront enrichir ce modeste travail.

1.1 Introduction

Dans le présent chapitre, nous allons traiter les éléments suivants : au début nous allons définir le système décisionnel et ses fonctionnalités, ainsi qu'un aperçu sur les tableaux de bord et la notion d'indicateurs. La suite sera consacrée à la présentation de la crise sanitaire, de l'épidémie, de la pandémie et l'apport du tableau de bord dans la gestion d'une crise sanitaire.

1.2 Système décisionnel :

1.2.1 Définition

Parmi les différentes définitions du décisionnel on trouve :

” Un système d'information décisionnel (SID) est un système dédié avant tout à des fins décisionnelles. Ce type de système s'adresse aux dirigeants ou chefs d'entreprises, et repose sur l'utilisation de l'informatique décisionnelle. En effet, le système d'information décisionnel (SID) désigne l'ensemble des moyens, outils et méthodes qui permettent à l'entreprise de collecter, renforcer, stocker, agréger et restituer les données importantes afin de fournir une véritable aide à la décision. Les données traitées proviennent de diverses sources, mais sont agrégées dans un entrepôt ce qui permet aux responsables d'avoir une présentation synthétique et lisible de toute l'entreprise.”[1].

Ces systèmes peuvent se définir comme un ensemble de méthodologies, de processus, d'architectures et de technologies, qui transforment et visualisent des données brutes en informations utiles chargées de sens.

1.2.2 Fonctionnalités d'un système décisionnel :

De manière simple, le système décisionnel s'appuie sur quatre fonctionnalités :

- **La collecte des données** : la capacité à détecter, sélectionner et extraire des données soit des bases des données externes ou internes à l'organisation.
- **L'intégration des données** : étape d'enregistrement des données, après transformation et épuration, dans une base décisionnelle comme un entrepôt ou un lac de données ou simplement une base de données.
- **La distribution** : permet de structurer la donnée au travers de la mise en œuvre de magasins de données dans l'entrepôt ou d'un portail de distribution.
- **La présentation** : réalisée au travers de rapports et d'analyses permettant la restitution de l'information vers les différents utilisateurs.

Cette restitution se fait au travers de trois modes principaux :

- la diffusion de rapports pré-construits.
- une analyse libre de l'information.
- des tableaux de bord (Dashboard).

1.3 Tableau de bord

1.3.1 Les différents définitions

La définition d'un tableau de bord varie d'un auteur à un autre. Certains auteurs font apparaître des aspects et outils que d'autre occultent.

Nous citons ci-dessous deux définitions :

” Le tableau de bord est un document rassemblant, de manière claire et synthétique, un ensemble d'informations organisé sur des variables choisies pour aider à décider, à coordonner, à contrôler les actions d'un service, d'une fonction ou d'une équipe ” [2].

” Le tableau de bord est un outil d'aide à la décision et à la prévision, il est un ensemble d'indicateurs peu nombreux(cinq à dix) conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions ” [3].

Un tableau de bord est donc un ensemble d'indicateurs traités et visualisés par des professionnels du domaine étudié pour aider à la prise de décision.

Il s'agit de documents composés d'indicateurs clés, donc synthétiques et peu nombreux. Ils doivent être bien adaptés et favoriser une analyse rapide de la situation permettant ainsi la prise de bonnes décisions.

1.3.2 Indicateurs : Concepts et Principes

Les tableaux de bord sont constitués des indicateurs qui sont des informations précises, utiles, pertinentes pour le gestionnaire, ils sont exprimés sous des formes et des unités diverses.

1.3.2.1 Définition et utilité :

Selon la norme ISO 11620, " Un indicateur est une expression numérique, symbolique ou verbale employée pour caractériser les activités (événements, objets, personnes) à la fois en termes quantitatifs sans le but d'en déterminer la valeur" [4].

En d'autres termes un indicateur est un facteur ou une variable, mesurable de façon objective, qui est utilisé pour évaluer de façon fiable les changements obtenus ou les progrès accomplis par un projet dans l'atteinte des résultats et des objectifs.

Donc un indicateur est un outil d'appréciation et d'aide à la décision (évaluation, pilotage et ajustements) qui permet de mesurer méthodiquement un résultat, une évolution ou une situation.

1.3.2.2 Types des indicateurs :

On distingue deux types d'indicateurs :

1. Les indicateurs de performance :

Il va être, grâce à l'action qu'il va mener, efficace et/ou efficient. Il sera efficace lorsqu'il atteindra ou dépassera le résultat attendu ; il sera efficient lorsqu'il ajoutera au résultat attendu un atout supplémentaire non prévu.

2. Les indicateurs de pilotage :

L'entreprise associe aux indicateurs de performance des indicateurs de pilotage. L'indicateur de performance montre si les objectifs de résultat ont été atteints ou pas. Mais seul, il n'explique pas pourquoi la performance a été obtenue ou non. La recherche et la mise en place

d'indicateurs de pilotage relèvent d'une analyse " Cause-effet ".

1.3.2.3 Choisir les indicateurs :

L'indicateur sert à guider les décideurs ou le groupe de décideurs vers un objectif. On se méfiera des indicateurs trop directement liés aux actions. Si l'indicateur ne mesure que l'action, la perception du cheminement vers l'objectif sera faussée.

Objectifs	Choisir les indicateurs les plus adéquats en fonction des objectifs poursuivis, de l'activité, des habitudes et des besoins propres du décideur.
Qui ?	Le ou les décideurs devant utiliser le tableau de bord.
Durée	Rapide, un ou deux jours suffisent lorsque les étapes préalables se sont déroulées avec soin.
Source d'information	Toutes les techniques dynamisant le créativité comme le brainstorming sont les bienvenues.
Document produits	Classeur de fiche indicatrices.
Risques d'échec	Être attiré par les indicateurs types de la profession, être sensible aux recettes des voisins...
Recommandations	Seuls les indicateurs réellement choisis par les utilisateurs rempliront leur fonction d'aide à la décision.

FIGURE 1.1 – Le choix d'indicateurs
[5]

1.3.3 Les instruments du tableau de bord

En plus des données brutes, tout tableau de bord comprend des éléments d'information, qui peuvent être regroupés en écarts, quantitatifs, métriques, graphiques et tableaux.

- **Les écarts :**

Écarts sont exprimés en valeur absolue ou relative. Ce sont ceux émanant de tout calcul présentant un intérêt pour la gestion.

- **Les ratios :**

Les ratios sont des rapports de grandeurs significatives du fonctionnement de l'entreprise.

- **Les graphique :**

Les représentations graphiques des données donnent plus de visibilité sur l'évolution des situations et des indicateurs.

- **Les clignotants :**

Ce sont des seuils limités destinés à attirer l'attention du responsable dès l'apparition d'une anomalie, d'une dégradation ou d'un écart par rapport à l'objectif.

- **Les Tableaux :**

Ils sont généralement utilisés pour mettre en évidence les écarts entre les objectifs et les réalisations. Ils permettent également de suivre les progrès et d'estimer la tendance.

1.3.4 Typologie des tableaux de bord :

Le choix d'un tableau de bord dépend en premier lieu de nos objectifs généraux. Pour bien débiter il faut d'abord comprendre les différents types de tableau de bord. Ensuite, déterminer les indicateurs de performances.[6]

Les différents types de tableau de bord :

Il est possible de regrouper les différents tableaux de bord sous 3 grandes catégories :

1. **Le tableau de bord stratégique :** C'est un tableau de bord qui regroupe de manière succincte les Performances des indicateur clés (KPIs).

Objectifs :

- Permet d'avoir une vue globale sur le fonctionnement de l'entreprise.
- Permet de suivre les mesures de performance par rapport aux objectifs stratégiques de l'entreprise.
- Donne une vue globale des KPIs liés aux objectifs stratégiques.

2. **Le tableau de bord de contrôle des couts :** Appelé aussi tableau de bord de gestion ou tableau de bord budgétaires, il est davantage orienté vers le contrôle de l'état financier de l'entreprise.

Objectifs :

- Piloter le niveau de performance de la gestion de l'entreprise.
- Identifier les différences entre projections et réalité.
- Prédire les résultats et fixer les objectifs à atteindre.

3. **Le tableau de bord de performance :** Aussi connu sous le nom de tableau de bord opérationnel, c'est l'outil par excellence pour suivre et évaluer la performance des processus opérationnels au sein d'une entreprise.

Objectifs :

- Véritable outil de suivi des performances opérationnelles.
- Identifier les processus internes qui fonctionnent de manière optimale.
- Présente les informations en temps réels sur l'état des performances.

1.3.5 Les rôles d'un tableau de bord :

Le tableau de bord a pour objectif de piloter l'organisation de l'entreprise par l'intermédiaire des indicateurs de performance. Il constitue un outil de gestion efficace qui permet de définir les prévisions et de contrôler la réalisation.

Parmi les utilités d'un tableau de bord on peut citer :

- Il permet de visualiser les KPIs clés de l'entreprise, ce qui permet d'avoir une vue globale sur les aspects importants.
- Le tableau de bord aide à la décision.
- Le tableau de bord, outil de dialogue et de communication : il permet le dialogue entre les acteurs et les responsables. Cette communication s'instaure au moment de la conception du tableau de bord et pendant le pilotage : commentaire des résultats, mise en œuvre de corrections...etc.

1.3.6 Les méthodes d'élaboration d'un tableau de bord :

Le but des méthodes est de guider le concepteur d'un système de tableau de bord lors de son élaboration et sa mise en œuvre. Le respect des étapes successives de méthode vise à obtenir un système cohérent. Il existe de nombreuses méthodes de conception de tableau de bord qui présente des différences au niveau des concepts. Parmi les méthodes les plus connues on peut citer :

1. La méthode GIMSI :

Signification de l'acronyme GIMSI : (Généralisation, Information, Méthode et Mesure, Système et systématique, Individualité et Initiative).

Selon Alain Fernandez, GIMSI est une méthode de conception du système global de pilotage et de mesure de la performance. La méthode GIMSI est destinée depuis l'origine à l'accompagnement des projets décisionnels conséquents. Elle couvre tous les aspects du projet décisionnel et traite notamment les aspects purement technologiques du projet.

Les étapes de la démarche GIMSI :

A- phase d'identification :

- Étape 01 : identifier environnement de l'entreprise.
- Étape 02 : Identification de l'entreprise.

B- phase de conception :

- Étape 03 : définition des objectifs.
- Étape 04 : construction du tableau de bord
- Étape 05 : choix des indicateurs.
- Étape 06 : collection des informations.
- Étape 07 : le système de tableau de bord.

C- phase mise en œuvre :

- Étape 08 : choix du progiciel
- Étape 09 : Intégration et déploiement de la solution.

D- phase d'amélioration permanentent :

- Étape 10 : L'audit du système (la roue de Deming).[7]

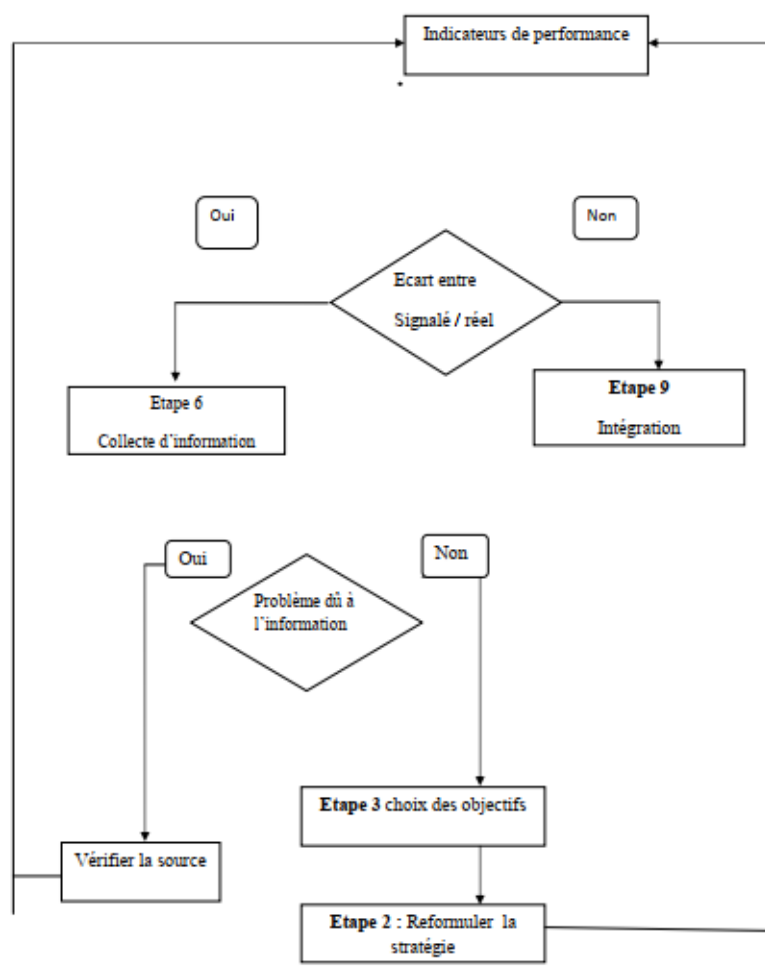


FIGURE 1.2 – L’audit de tableau de bord

2. La méthode 5 étapes et 14 outils :

Cette méthode est proposée par A. Fernandez, fondée sur la méthode GIMSI, elle répond aux exigences fondamentales d’une entreprise (simplicité, rapidité et faible cout de réalisation).

Les étapes de la démarche de méthode 5 étapes et 14 outils :

- Étape 01 : Sélectionner les axes de progrès.
 - Outil 01 : identifier les principales sources de revenus.
 - Outil 02 : Situer l’entreprise sur marché.
 - Outil 03 : évaluer les attentes des clients.
 - Outil 04 : repérer les principaux leviers.
 - Outil 05 : évaluer et choisi les axes de progrès.
- Étape 02 : Déterminer les points d’intervention.
 - Outil 06 : Identifier les activités et les processus.

- Étape 03 : Sélectionner les objectifs.
 - Outil 07 : Choisi les objectifs.
 - Outil 08 : mesurer les risques.
 - Outil 09 : élaborer les plans d'action.
- Étape 04 : Sélectionner les indicateurs.
 - Outil 10 : Choisir les indicateurs.
 - Outil 11 : présenter les indicateurs sur le port de travail.
- Étape 05 : Structurer le tableau de bord.
 - Outil 12 : Construire le tableau de bord.
 - Outil 13 : Organiser le tableau de bord.
 - Outil 14 : Maintenir le tableau de bord.

3. La méthode JANUS :

Cette méthode proposée par Caroline Selmer dans son ouvrage, « concevoir le tableau de bord ». Elle est caractérisée par la simplicité de la démarche et la distinction. [8]

Les étapes de la démarche JANUS :

- Jalonner toutes les étapes du projet.
- Justifier d'un cadre pour l'action.
- Analyser les besoins des utilisateurs.
- Architecturer le réseau de tableau de bord.
- Normaliser les différentes mesures de performances.
- Unifier les modes de représentation.
- Système informatique adapté.
- Structurer la mise œuvre du tableau de bord.
- Situer le tableau de bord au cœur du management.

4. La méthode OVAR :

La méthode OVAR est une méthode française qui a été instaurée et enseignée dès 1981 par trois professeurs du groupe HEC : «Daniel Michel, Michel Fiol et Hugues Jordan ». [9]

Les étapes de la démarche OVAR :

- Étape 01 : Phase d'intelligence et phase de conception.
- Étape 02 : Phase de conception et choix de solution.
- Étape 03 : Phase de conception du tableau de bord / les variables d'action.
- Étape 04 : Phase de conception et implémentation. [10]

1.4 L'apport du tableau de bord dans des situations d'une crise sanitaire :**1.4.1 La notion de crise sanitaire :****1.5.1.1 Définition d'une crise sanitaire :**

Les crises sanitaires sont des événements touchant réellement ou potentiellement un grand nombre de personnes, affectant la santé, et pouvant éventuellement augmenter le facteur significatif de mortalité ou de surmortalité. Souvent les crises sanitaires se présentent sous la forme des épidémies ou des pandémies.

1.5.1.2 Les caractéristiques d'une crise sanitaire :

Il y a deux situations qui doivent être réunies pour considérer qu'on est en situation de crise sanitaire :

- Une situation d'urgence qui représente une menace pour la santé de la population.
- Une situation inédite qui n'a jamais été expérimentée.

1.5.1.3 Les conséquences des crises sanitaires :

Les crises sanitaires se traduisent par plusieurs conséquences. Parmi les conséquences on retrouve :

- Augmentation des indicateurs de mortalité ou de morbidité.
- Dysfonctionnement au niveau du système de santé.
- Dans le cas d'une épidémie, les scientifiques sont très sollicités pour répondre aux problématiques des contagions et la propagation.

1.4.2 Généralités sur les épidémies :

1.5.2.1 Définition d'une épidémie :

L'endémie est une maladie qui sévit en permanence dans une région. L'épidémie est une augmentation d'une maladie endémique l'apparition d'un grand nombre de malades là où la maladie était absente. Selon la définition du dictionnaire LA ROUSSE : Une épidémie est un " Développement et propagation rapide d'une maladie contagieuse, le plus souvent d'origine infectieuse, dans une population. ".[11]

1.5.2.2 Définition d'une pandémie :

Une pandémie est une épidémie présente sur une large zone géographique internationale. Dans le sens courant, elle touche une partie particulièrement importante de la population mondiale. Selon la définition du dictionnaire LA ROUSSE : Une pandémie est une : " Épidémie étendue à toute la population d'un continent, voire au monde entier. ".[12]

1.5.2.3 L'apparition de la pandémie COVID-19

Fin 2019, le coronavirus SRAS-CoV-2 apparaît en Chine, déclenchant une urgence de santé publique de portée internationale le 30 janvier 2020. Cependant, l'Organisation mondiale de la santé ne parle à ses débuts que d'un risque important de pandémie. COVID-19 fait partie de la grande famille des coronavirus, c'est-à-dire des virus pathogènes qui touchent l'humain avec différents symptômes ; un rhume et des infections pulmonaires graves pouvant provoquer des syndromes respiratoires aigus sévères. Le 11 mars 2020, l'Organisation mondiale de la santé annonce officiellement que l'épidémie de COVID-19 est devenue pandémique. [13]

1.5.2.4 La pandémie COVID-19 en Algérie :

Le 1er cas, est un ressortissant Italien, il a été détecté le 25 janvier 2020 dans une base de vie à Hassi Messaoud dans la wilaya de Ouargla. A partir du 02 mars 2020 un foyer a été détecté dans la wilaya de Blida suite à une alerte lancée par la France après la confirmation au COVID-19 de deux citoyens Algériens résidant en France ayant séjourné en Algérie. Depuis l'épidémie s'est étendue à l'ensemble du territoire national.

1.5.2.5 Variantes de la pandémie COVID-19 :

Selon l'OMS plus de 4000 variantes du SRAS-CoV-2 ont été identifiées à travers le monde et d'après les professionnels, c'est un processus naturel puisque le virus acquiert des mutations

au fil du temps, pour assurer sa survie.

A ce stade, cinq variantes Figure 1.3 sont considérées par l'OMS comme 'préoccupants'.

WHO label	Pango lineage*	GISAID clade	Nextstrain clade	Additional amino acid changes monitored*	Earliest documented samples	Date of designation
Alpha	B.1.1.7	GRY	20I (V1)	+S:484K +S:452R	United Kingdom, Sep-2020	18-Dec-2020
Beta	B.1.351	GH/501Y.V2	20H (V2)	+S:L18F	South Africa, May-2020	18-Dec-2020
Gamma	P.1	GR/501Y.V3	20J (V3)	+S:681H	Brazil, Nov-2020	11-Jan-2021
Delta	B.1.617.2	G/478K.V1	21A, 21I, 21J	+S:417N +S:484K	India, Oct-2020	VOI: 4-Apr-2021 VOC: 11-May-2021
Omicron*	B.1.1.529	GR/484A	21K	-	Multiple countries, Nov-2021	VUM: 24-Nov-2021 VOC: 26-Nov-2021

FIGURE 1.3 – Les variantes de Coronavirus COVID-19 [14]

1.4.3 Apport de l'utilisation du tableau de bord dans la gestion d'une crise sanitaire :

La crise sanitaire rappelle les enjeux de l'action publique pour les diverses composantes de notre société. Les dirigeants utilisent les nouveaux outils de l'informatique décisionnelle, comme les tableaux de bord pour piloter au mieux la crise sanitaire et prendre de meilleures décisions au quotidien. On peut cerner la contribution des tableaux de bord durant la crise sanitaire par l'aide qu'offre cet outil pour suivre l'évolution de la pandémie ou de l'épidémie, pour prévoir les pics et la régression. A chaque étape des décisions pourront être prises par les gouvernements à partir des données disponibles comme :

- Les populations et les régions les plus touchés.
- La population pouvant développer des formes graves.
- Le Suivi des hospitalisations.

1.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté des généralités sur la notion des tableaux de bord et leur importance dans la gestion des crises sanitaires. On a aussi parlé de la crise actuelle qui est la pandémie du COVID-19.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter le choix des indicateurs et la méthode adoptée dans la phase d'analyse et de conception de notre outil.

CHAPITRE 2

CONCEPTION DU TABLEAU DE BORD.

2.1 Introduction :

L'objectif de ce mémoire est de concevoir un tableau de bord pour le suivi des crises sanitaires en Algérie en prenant comme source de travail la gestion de la pandémie COVID- 19.

Afin de cerner les processus mis en œuvre par le ministère de la santé pour la gestion de cette pandémie, on s'est rapproché d'un organisme hospitalier du secteur sanitaire de Djelfa qui est l'hôpital Ahmed Bougara et plus précisément du service d'épidémiologie et médecine préventive, ou nous avons effectué un stage de 15 Jours.

2.2 La structure de santé en Algérie :

2.2.1 Politique sanitaire Algérienne :

L'organisation du système de santé repose jusqu'à ce jour sur un ensemble de structures administratives et techniques, établissements spécialisés et organes.

Le secteur de la santé en Algérie compte 185 hôpitaux dont 14 centres Hospitalo-universitaires (CHU). Ces hôpitaux sont des structures sanitaires, qui dépendent des 48 (DSPs) Directions de la santé et de la population au niveau de chaque wilaya.

Statistique de structures de santé en Algérie :

Structure de santé	Nombre
Centres Hospitaliers Universitaires (CHU).	15.
Établissements Hospitaliers Spécialisés (EHS).	81
Établissement Public Hospitalier (EPH).	204
Établissement Public de Santé de Proximité (EPSP).	273
Service d'Épidémiologie et de médecine préventive (SEMEP).	477

TABLE 2.1 – infrastructures sanitaires publique en Algérie « statistique sanitaire » Ministère de santé, Alger 2020.

2.2.2 Le secteur sanitaire de Djelfa :

La wilaya de Djelfa s'étend sur une superficie de plus de (542.17) km répartie sur 12 daïras et 36 communes et compte une population de (1 891 370) habitants(2018). Elle dispose d'un potentiel important en personnel médical et paramédical.

Statistiquement, la moyenne nationale est de 1 médecin pour 1000 habitants mais à Djelfa la moyenne est de 1 médecin pour 1631 habitants selon la carte sanitaire de la ville de Djelfa.

La wilaya de Djelfa comprend Sept (EPHS) Établissement public hospitalier spécialisé et 6 hôpitaux « EPH » établissement public hospitalier :

- EPH Djelfa.
- EPH Mixte Djelfa.
- EPH Ain oussera.
- EPH Hassi bahbeh.
- EPH Messaad.
- EPH El idrissia.

A. Présentation de l'EPH Ahmed Bougara Hassi bahbeh :

L'hôpital Ahmed Bougara est un hôpital qui n'a pas de fonction universitaire, il est équipé pour faire face aux besoins d'hospitalisation de la population. Il regroupe au moins quatre services cliniques de base (chirurgie, gynécologie-obstétrique, médecine interne, service de médecine préventive et d'épidémiologie).

B. Présentation du service d'accueil : Service d'épidémiologie et médecine préventive

Le service d'épidémiologie et médecine préventive est située près de l'EPH, il est organisé en trois (3) unités :

- Unité de programmation d'application d'organisation et d'évaluation des actions de préventions ainsi que la cellule des soins de santé de base.
- Unité de la santé de la mère et de l'enfant ainsi que du suivi de la vaccination.
- Unité de la santé scolaire et universitaire

L'épidémiologie traite des facteurs qui interviennent dans l'apparition des phénomènes de santé chez les individus ou les populations. Elle travaille en étroite collaboration avec toutes les disciplines intervenant dans la santé publique. L'épidémiologie est une discipline qui permet d'explorer les situations et les conditions liées à la santé des individus et des populations, d'analyser les facteurs et d'aider les preneurs de décision.

Quant à l'unité de prévention elle intervient dans :

- L'amélioration de la qualité de soins en prévenant l'apparition des infections acquise à l'hôpital.
- L'amélioration des conditions de travail (hygiène, sécurité sanitaire) des soignants (médecins, paramédicaux) et agents de service afin de prévenir les maladies pouvant être contractées dans l'exercice de leur fonction.

C. Organigramme du service de médecine préventive et d'épidémiologie :

Le service épidémiologie et médecine préventive est l'un des services de l'hôpital Ahmed Bougara. L'organigramme du service épidémiologie et médecine préventive est présenté ci-dessous :

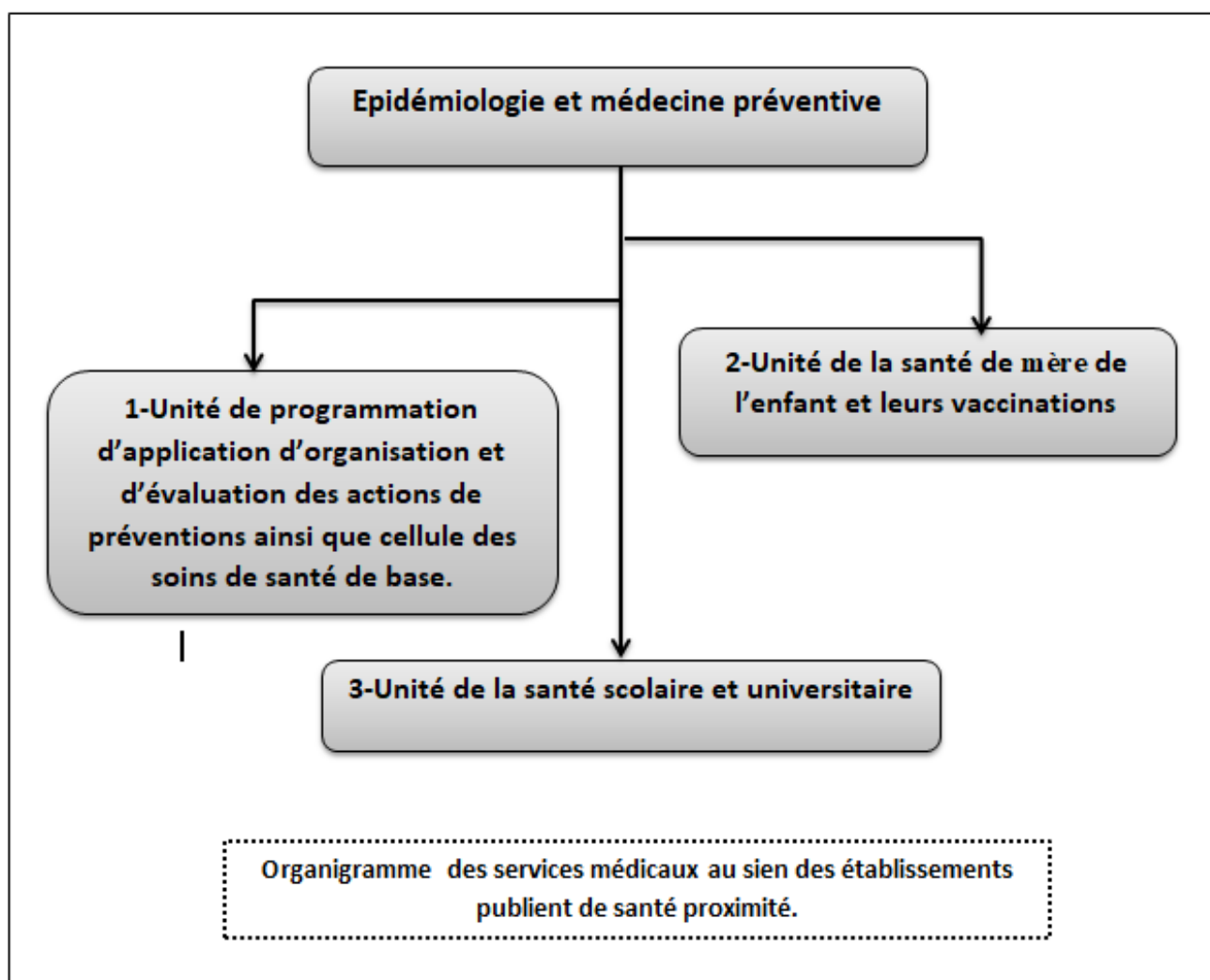


FIGURE 2.1 – Organigramme du service médecine préventive et d'épidémiologie

2.3 Étude de la gestion de la pandémie COVID-19 :

Le ministère de la santé a mis à la disposition des différents services d'épidémiologie deux plateformes permettant le suivi de cette pandémie.

2.3.1 Présentation des plateformes :

1. Plateforme COVID-19 :

Après la propagation du COVID-19 en 2019/2020 le ministère de la santé a créé cette plateforme pour permettre à chaque centre de saisir ses propres données sur l'évolution de cette pandémie.

2. Plateforme vaccination :

Après l'invention du vaccin COVID-19 début 2021, le ministère de la santé a créé cette plateforme pour permettre de faire un suivi du programme de vaccination déclenché en Algérie.

2.3.2 Analyse des plateformes de suivi COVID-19 :

Pendant la période de notre stage on a eu accès aux données des deux plateformes et après une analyse, nous avons constatés certains dysfonctionnements que nous avons rapportés aux responsables qui utilisent ces plates-formes.

Constatations	Propositions
-Aucune relation n'est possible entre les deux plateformes ce qui rend l'analyse des données difficile. Par exemple si un patient vient pour sa vaccination on ne pourra pas vérifier s'il a déjà eu le COVID-19 ou pas.	-crée un lien entre les deux plateformes.
-un seul centre dans chaque Daïra est insuffisant par rapport au nombre de la population. Donc on constate une concentration de la charge de travail au niveau de ce centre. -Décentraliser la saisie au niveau des communes.	-Centraliser une plateforme dans la Daïra et proposer des sous-plateformes dans les Communes.
-Les données ne sont pas saisies en temps réel et enregistre des retards considérables ce qui peut engendrer des problèmes de suivi de la pandémie.	
- La plateforme de vaccination ne permet pas de gérer un patient qui effectue son programme vaccinal sur plusieurs centres, ceci engendre des données erronées. - Par exemple si un patient a fait sa première dose dans un centre A et vient pour sa 2ème dose de vaccination dans un centre 'B', la plateforme de vaccination considère que les vaccins ont été effectués dans le centre 'B'.	
-Les deux plateformes visualisent les données détaillées sous forme de tables ce qui rend difficile l'analyse des données.	

TABLE 2.2 – Critiques des plateformes de suivi le COVID-19 en Algérie .

Partant de la dernière observation, et pour faciliter l'analyse des données de la pandémie, on propose dans ce travail de réaliser un tableau de bord en utilisant certains indicateurs disponibles dans les deux plateformes tels que le nombre de décédés, guéris, hospitalisés, confinés à la maison et total des cas. Cependant ces indicateurs restent insuffisants pour une bonne gestion de la pandémie, il faut ajouter d'autres types d'indicateurs tels que le taux d'incidence et le taux de mortalité.

On note aussi l'absence de toute visualisation graphique, qui pour un décideur représente un atout important dans les prises de décision.

2.4 Conception du tableau de bord :

Nous proposons dans ce qui suit le processus de conception d'un outil de suivi des épidémies ou pandémies en général sous la forme d'un tableau de bord par wilaya.

Cet outil sera testé pour la pandémie du COVID-19.

2.4.1 Choix de la méthode :

Le but des méthodes de conception est de guider le concepteur d'un système de tableau de bord lors son élaboration et sa mise en œuvre. Le respect des étapes successives vise à obtenir un système cohérent avec la stratégie attendu.

Pour réaliser notre outil, on a choisi la méthode GIMSI car :

- Toutes les méthodes qui ont été présentées dans le chapitre 1 se basent sur les étapes de la méthode GIMSI.
- GIMSI porte l'attention du concepteur sur les points sensibles, tels la définition des axes de progrès, l'identification des objectifs et le choix des indicateurs.
- GIMSI est la méthode la plus utilisée pour la conception des tableaux de bord de gestion.

2.4.2 Déroulement de la méthode GIMSI :

Comme nous avons déjà vu dans le chapitre précédant, la méthode GIMSI est composée de 10 étapes, dans ce qui suit nous allons relier chacune des étapes à notre propre conception.

2.4.2.1 Phase d'identification :

Étape01 : Environnement de travail

Le service épidémiologie et médecine préventive de l'hôpital Ahmed Bougara représente notre environnement de travail, c'est un lieu destiné à prendre en charge des personnes atteintes de pathologies contagieuses. C'est un service qui a aussi pour mission de suivre l'évolution des épidémies et des pandémies au niveau de la daïra de Hassi bahbeh. Il a aussi pour a objectif d'établir des programmes de prévention par la vaccination et l'information de la population. L'établissement de santé comporte des structures hospitalières et un laboratoire central.

Étape02 : Identification de l'entreprise

On s'est servi de l'organigramme fourni par l'organisme d'accueil, afin d'identifier les fonctions de notre environnement de travail. Ces fonctions sont représentées dans la section précédente.(page 04)

2.4.2.2 Phase de conception :

Cette phase représente le corps de la méthode GIMSI, elle comporte les étapes suivantes :

Étape03 : Définition des objectifs

« The hardest single part of building a software system is deciding precisely what to build »

F.Brook

Pour mener à bien ce projet, il est nécessaire d'identifier clairement les objectifs attendus. Un objectif doit être :

- Spécifique : la formulation d'un objectif se doit être la plus précise et la plus compréhensible possible.
- Mesurable : l'objectif doit être mesurable avec des critères clairs, réguliers.
- Acceptable : il faut qu'il soit accessible, il doit être suffisamment ambitieux pour être motivant.
- Réaliste : l'objectif doit être faisable pour fédérer et doit faire sens et être en alignement avec les autres objectifs de l'entreprise.
- Temporel : l'objectif doit s'exprimer dans une période de temps fini.

Dans le cadre de la réalisation du tableau de bord destiné au suivi des épidémies ou des pandémies le chargé du service de médecine préventive et d'épidémiologie, nous a communiqué les objectifs suivants :

- 1- Réduire l'activité épidémique (taux d'incidence).
 - 2- Suivi du nombre de décès par rapport le nombre de population (taux de mortalité).
 - 3- Suivi du nombre de décès par rapport le nombre des cas confirmés (taux de létalité).
 - 4- Suivi des statistiques des patients, en temps réel
- Patients atteints, guéris et décédés.

- Cas suspect (définition d'un cas suspect Annexe03).
- Patients hospitalisés (sous ventilation, réanimation).
- Type dépistage (naso-pharyngé, test rapide, scanner thorax).
- 5- Augmenter le nombre des patients vaccinés.
- 6- Réduire le facteur de reproduction de virus (évolution de R_0).
- 7- Réduire la tension hospitalière sur la capacité en réanimation.
- 8- Réduire le taux de positivité des tests virologique par un bon suivi de la pandémie.

Dans notre étude on a pris en considération uniquement les cinq premiers objectifs.

Étape04 : Construction du tableau de bord

Comme tous les outils d'aide à la décision, le tableau de bord a pour objectif de donner aux acteurs concernés une vision synthétique du système en fonction des objectifs choisis.

Structure des indicateurs :

Dans notre cas et pour assurer une cohérence entre les indicateurs choisis, les données et les objectifs retenus, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Objectifs :	Choix des données	Indicateur lié
<ul style="list-style-type: none"> - Réduire l' activité épidémique. - Calculer taux d'incidence. 	<ul style="list-style-type: none"> -Nombre des patients décédés - Nombre des cas confirmés en laboratoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Taux d'incidence.
<ul style="list-style-type: none"> - Calculer le taux de mortalité 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre des patients décédés - Nombre de population totale. 	<ul style="list-style-type: none"> -Taux de mortalité
<ul style="list-style-type: none"> - Calculer le taux de létalité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre des patients décédés - Nombre des cas confirmés en laboratoire. 	<ul style="list-style-type: none"> -Taux de létalité.
<ul style="list-style-type: none"> - Suivi statistique des patients (décédés/ guéris, hospitalisés, positifs) en temps réel. - Prévoir pour ne pas tomber dans une crise comme la crise d'oxygène que l'Algérie a connu en 2020. -Nombre des patients sous ventilation et en réanimation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre des patients décédés par tranche d'âge. - Nombre des patients guéris. 	<ul style="list-style-type: none"> -Statistique de la pandémie.
<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du nombre des patients vaccinés. - mesurer l'état d'avancement de la vaccination par rapport au nombre total de la population. - Mesurer l'utilisation de chaque type de vaccin - Comparaison des zones géographiques. . 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre des patients vaccinés dans chaque daïra - Nombre de type de vaccin utilisé et nombre totale de la population. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'état d'avancement de la vaccination.

TABLE 2.3 – Les objectifs et les indicateurs liés

Étape05 : Choix des indicateurs

Dans notre travail, on s'est basé seulement sur les indicateurs concernés par les objectifs fixés.

A- L'indicateur d'évolution du taux d'incidence :

Cet indicateur permet de suivre l'évolution de l'activité épidémique, il peut être calculé comme suit :

Niveau de risque	
Vert (Faible)	10 positive sur / 100.000 testés.
Orange (Haut).	Au- delà de 10 positive sur / 100.000 testés.
Rouge (Sévère).	Au-delà de 50 positive sur / 100.000 testés.

TABLE 2.4 – niveau de risque de l'activité épidémique. Source : data.gov.fr

B- L'indicateur du taux de mortalité :

Cet indicateur permet de suivre le nombre de décès par rapport au nombre total de la population. Il peut calculer par la formule suivante :

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{nombre de décès}}{\text{nombre de population total}} \quad (2.1)$$

C- L'indicateur du taux de létalité :

Cet indicateur permet de suivre le nombre de décès par rapport au nombre des patients confirmés. Il peut calculer par la formule suivante :

$$\text{Taux de létalité} = \frac{\text{nombre de décès}}{\text{nombre de cas confirmés en laboratoire}} \quad (2.2)$$

D- L'indicateur des statistique de la pandémie :

Cet indicateur exprime les statistiques suivantes par région géographique, dans notre cas ça sera la Daïra :

- Nombre de cas positive.
- Nombre de patients décédés
- Nombre de patients décédés par tranche d'âge.
- Nombre de patients guéris.
- Nombre de patients sous ventilation.
- Nombre de patients en réanimation.
- Nombre des patients hospitalisés.

E- L'indicateur d'état d'avancement de la vaccination :

Cet indicateur est divisé en 3 sous-indicateurs de vaccination :

- Nombre des patients vaccinés par rapport au nombre total de la population.
- Nombre des patients vaccinés par région géographique.
- Nombre de personnes vaccinées par type de vaccins. Comme nous remarquons dans le tableau suivant, il y a 4 différents types de vaccins en Algérie.

Nom de vaccine	ID	Duré entre les doses
ASTRA	- CTMAV529.	40 – 45 jours.
Sinopharm	-2021010024.	21 – jours
Sinovac	-2021050120.	28 -30 jours.
Janssen	-CACA8727.	-

TABLE 2.5 – Types de vaccines de COVID-19 (en Algérie) Source : Ministre de santé.

Modélisation UML :

Pendant la période de notre stage et en concertation avec les responsables du service d'accueil, nous avons établi l'interaction des acteurs avec notre outil ce qui a conduit à l'élaboration du diagramme de cas utilisation. A partir de ce diagramme nous avons définis les différentes données et traitements nécessaires qui seront représentées dans un diagramme de classe.

A- Diagramme de cas d'utilisation (use case) :

Acteurs :	Fonctionnalités métiers du système :
Décideurs.	- Consulter un indicateur du tableau de bord.
Agent de saisie.	- Saisi de nouvelles informations (statistique).
Administrateur du système.	- Crée les utilisateurs. - Ajouter une pandémie ou épidémie. - audits et revues du système. - Calcul et génération de graphes.

TABLE 2.6 – Fonctionnalités métiers du système.

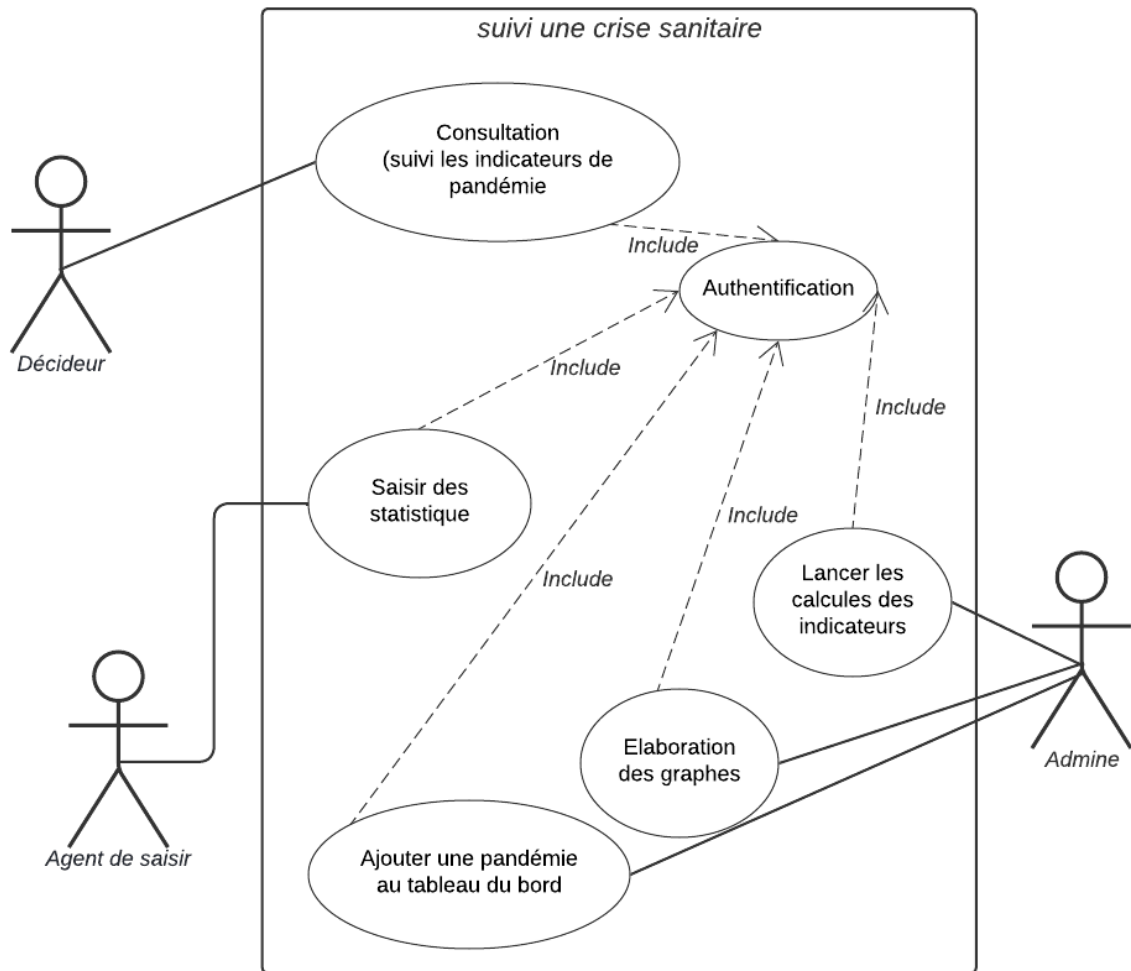


FIGURE 2.2 – Diagramme cas d'utilisation

B- Diagramme de classe :

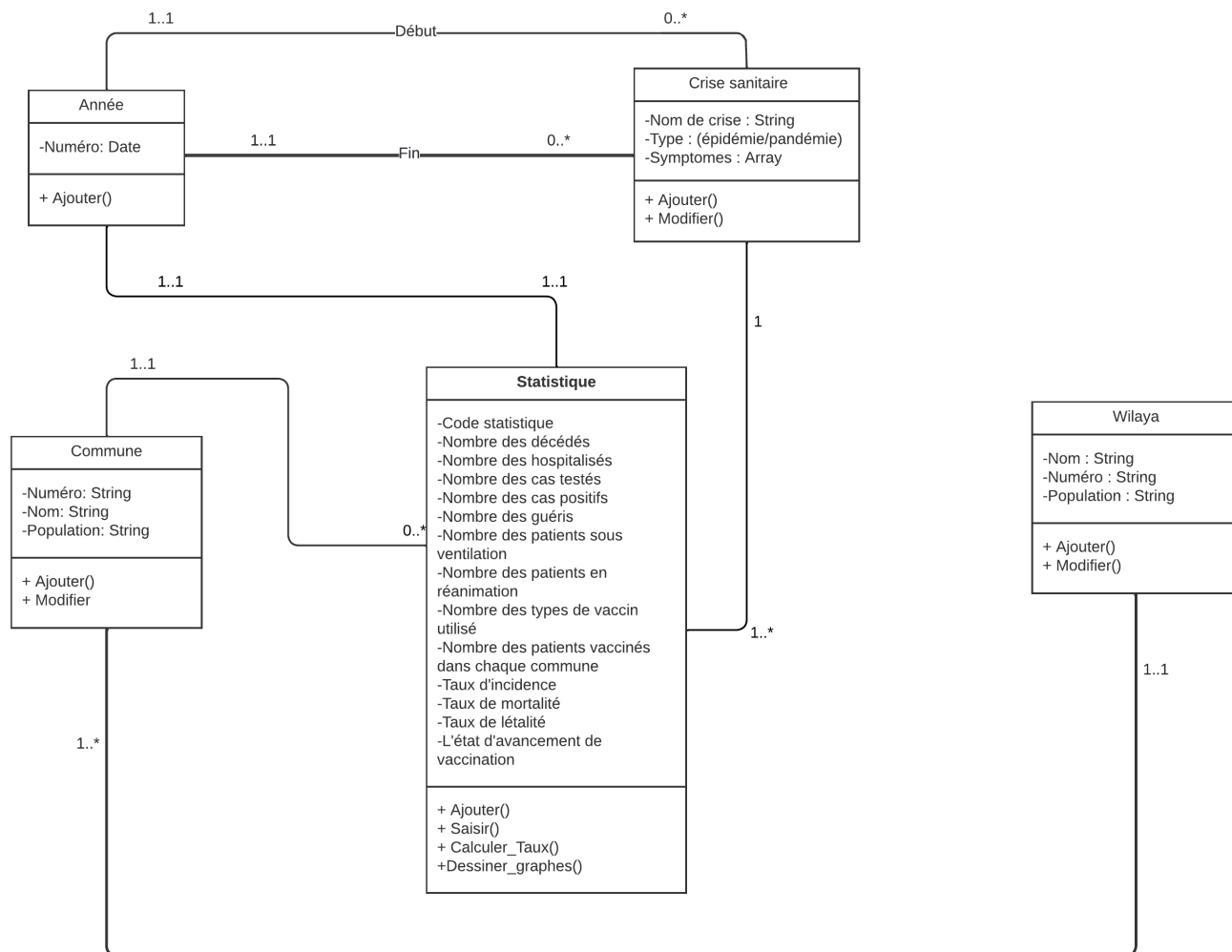


FIGURE 2.3 – Diagramme de classe

Étape06 : La collecte des informations

Les indicateurs ont besoin d’accéder à des sources d’information pour signaler ou constater une situation donnée. En effet tout indicateur doit être alimenté par un ensemble d’informations pertinentes afin de lui donner le critère d’indicateur constructible.

Les indicateurs choisis dans ce travail sont alimentés en termes de données par différents services selon le tableau suivant :

Ces services représente l’acteur agent de saisie qu’on retrouve dans le diagramme cas utilisation (Figure 2.2) .

Les indicateurs :	Provenance de données :
Taux d'incidence .	- Service laboratoire central.
Taux de mortalité.	- Service de la morgue.
Taux de létalité.	- Service de la morgue.
Suivi statistique des COVID-19 patients en temps réel.	- Service laboratoire central.
L'état d'avancement de vaccination.	- Service de médecine préventive et d'épidémiologie.

TABLE 2.7 – Les indicateurs et leurs sources d'informations.

Étape07 : Le système de tableau de bord

Considérée comme la page principale du tableau de bord, la page Signaux assure un suivi précis et continu de l'avancement des objectifs sélectionnés. Sur cette page, la représentation graphique de l'indicateur est essentielle si nous choisissons le bon graphique en fonction des informations que nous souhaitons véhiculer.

Dans ce qui suit, nous présentons notre choix en ce qui concerne la représentation graphique de nos indicateurs.

A- L'indicateur d'évolution du taux d'incidence :

Cet indicateur est représenté par le graphique jauge (Figure 2.4) qui permet de surveiller le changement du niveau de risque de l'activité épidémique, le choix des couleurs est représenté dans la Tableau 2.4.

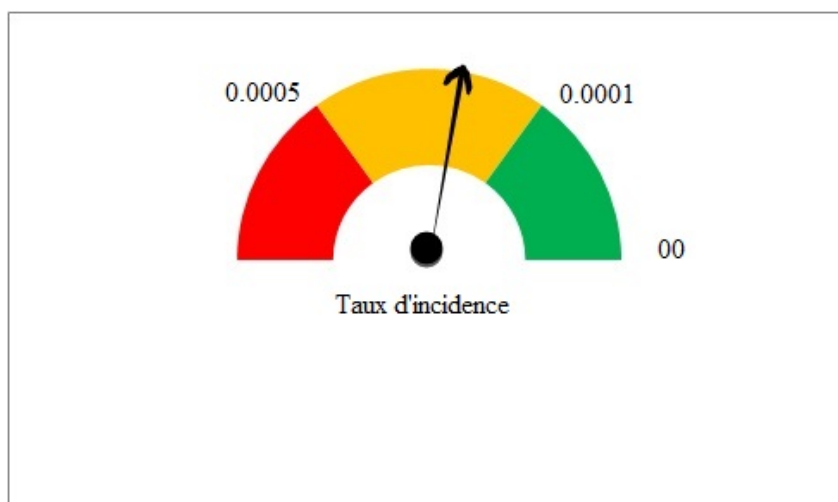


FIGURE 2.4 – Représentation graphique du taux d'incidence.

B- L'indicateur du taux de mortalité :

Pour ces indicateurs on a opté pour des courbes pour présenter le nombre des patients décédés par rapport le nombre de population totale, on utilise la formule de Taux de mortalité. Exemple d'étude :

- La Wilaya de Djelfa
- Population (1891389) habitants(2018).
- La période d'étude (Mars- Décembre) l'année (2020).

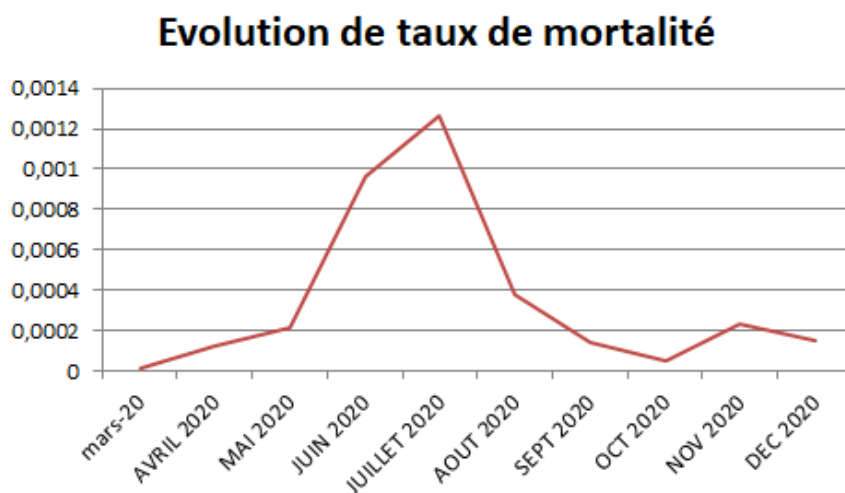


FIGURE 2.5 – Évolution de taux de mortalité de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa

C- L'indicateur du taux de létalité :

Nous avons jugé que le graphique le mieux adapté à cet indicateur est une courbe qui présenter le nombre des patients décédés par rapport le nombre de cas confirmés, on utilise la formule de le taux de létalité. Exemple d'étude :

- La Wilaya de Djelfa .
- Les cas confirmés au COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa.
- La période d'étude (Mars- Décembre) l'année (2020).

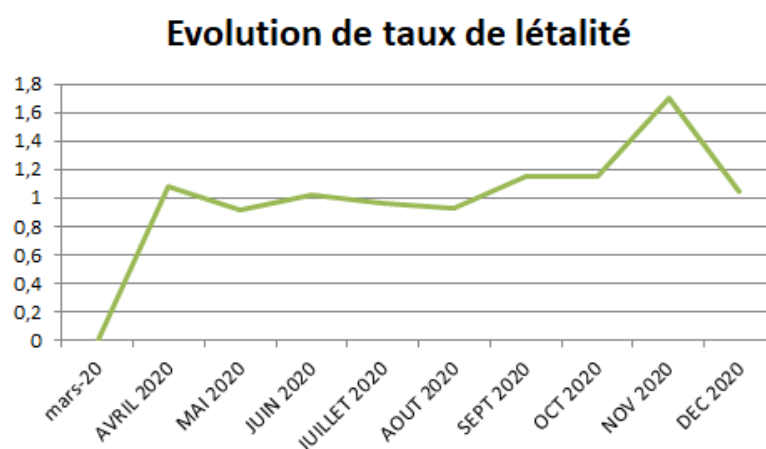


FIGURE 2.6 – Évolution de taux de létalité de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa

D- L'indicateur des statistique de la pandémie :

Pour ces indicateurs on a opté pour des courbes pour présenter :

- 1- L'évolution du nombre des cas positifs au COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa (Mars2020 – Février 2022). (Figure 2.7)

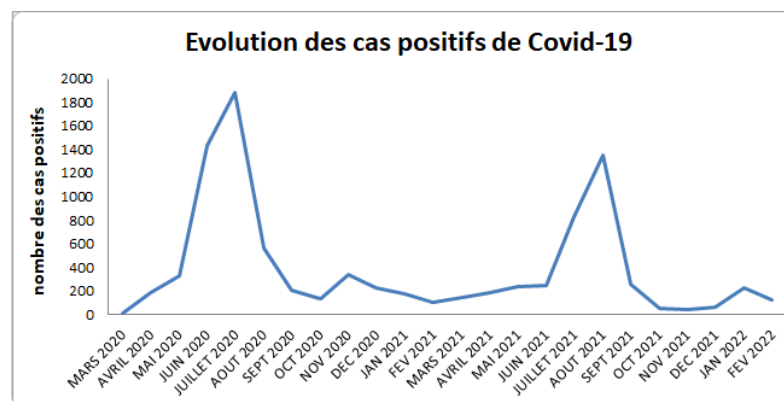


FIGURE 2.7 – Évolution des cas positifs de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa

2- L'évolution du nombre des patients sous ventilation dans la Wilaya de Djelfa (Mars2020 – Décembre 2020). (Figure 2.8)

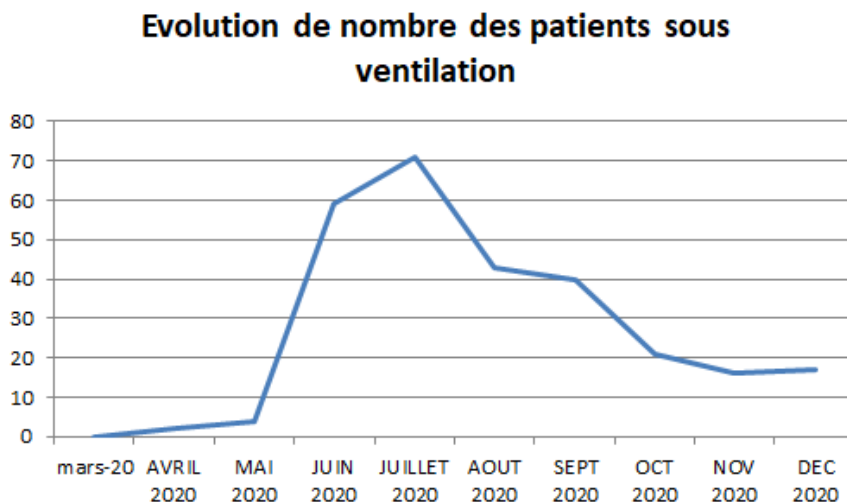


FIGURE 2.8 – Évolution de nombre des patients sous ventilation de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa

3- L'évolution du nombre des patients hospitalisés dans la Wilaya de Djelfa (Mars2020 – Décembre 2020). (Figure 2.9)

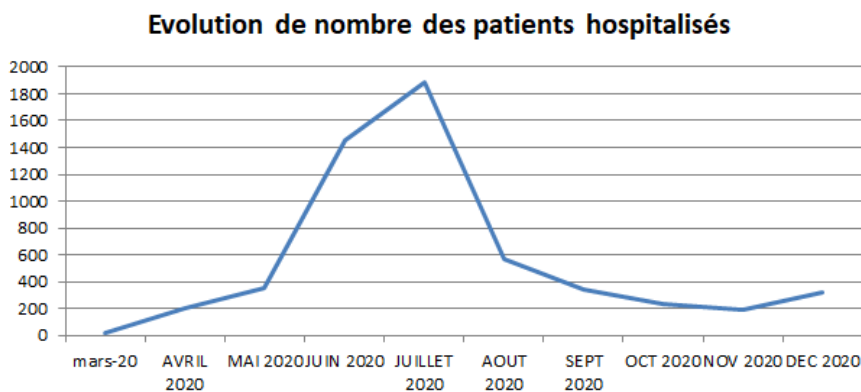


FIGURE 2.9 – Évolution de nombre des patients hospitalisés de COVID-19 dans la Wilaya de Djelfa

Par contre notre choix s'est porté sur des colonnes pour présenter :

1- L'évolution du nombre de décès au COVID-19 par tranche d'âge dans la Wilaya de Djelfa (Mars2020 – Décembre 2020). (Figure 2.10)

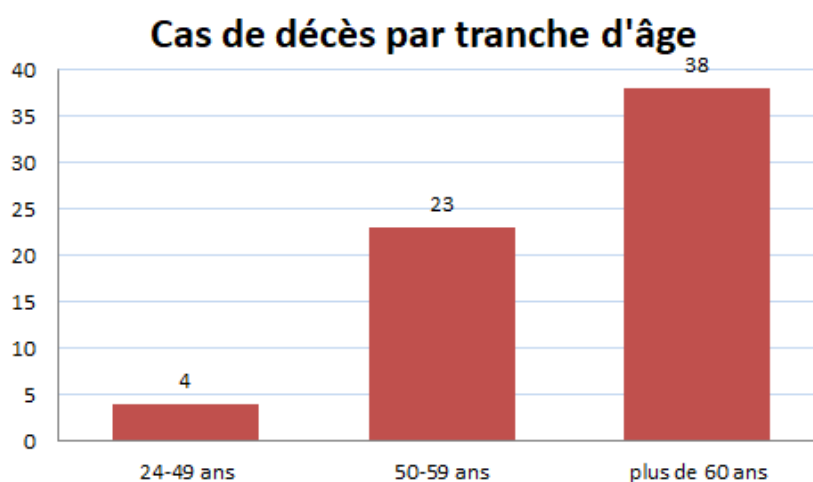


FIGURE 2.10 – Nombre de décès par tranche d'âge de COVID-19

E- L'indicateur de l'état d'avancement de la vaccination :

Les graphiques les mieux adaptés pour représenter cet indicateur est :

1- un histogramme (voir la figure N11) pour représenter les personnes vaccinées par rapport à la population totale. Exemple la Wilaya de Djelfa (2020-2022).

L'état d'avancement de la vaccination

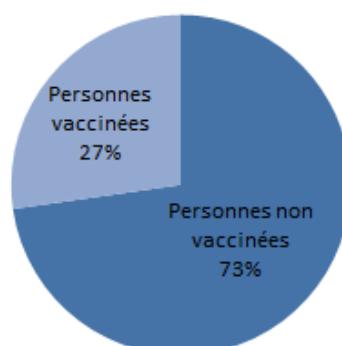


FIGURE 2.11 – Représentation graphique de l'indicateur de la vaccination

2- Graphe carte géographique pour comparer l'évolution du programme vaccinale par zone géographique (wilaya). (Figure 2.12)

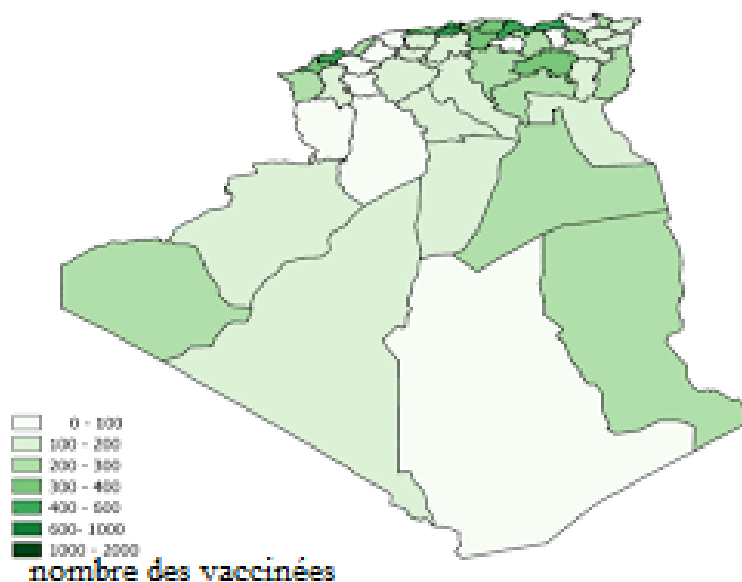


FIGURE 2.12 – L'évolution du programme vaccinale par wilaya

3- Graphe par colonne pour représenter l'utilisation des types de vaccin (voir le tableau N05). Exemple la Wilaya de Djelfa (2021-2022). (Figure 2.13)

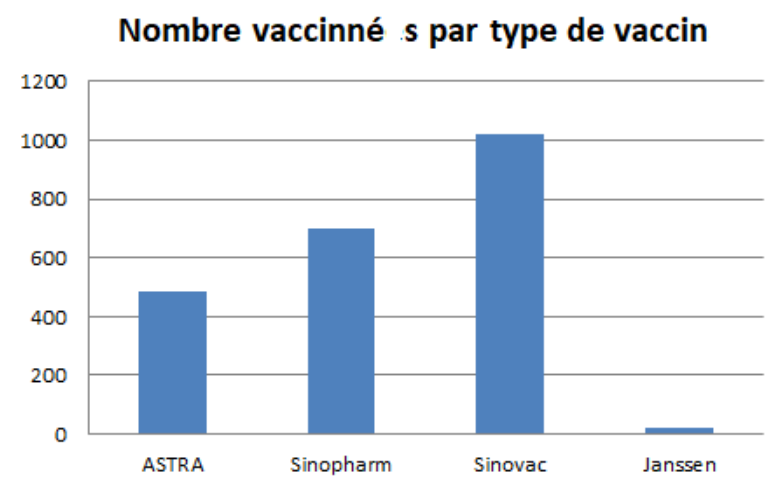


FIGURE 2.13 – Représentation graphique d'utilisation de type de vaccin dans la Wilaya de Djelfa

2.4.2.3 Phase de mise en œuvre :

Au cours de la phase précédente nous avons choisis les indicateurs les plus appropriés à la mesure des objectifs définis et nous avons déterminé les sources de récupération de ces indicateurs. Il s'agit maintenant de mettre en œuvre notre solution.

Étape08 : Choix de la solution informatique

Nous avons opté dans ce travail pour la solution tableau de bord. Cette solution devra permettre :

- La Couverture fonctionnelle : Pilotage accessibles en temps-réel.
- La Facilité d'utilisation et déploiement : Les applications de gestion de la pandémie sont souvent utilisées à grande échelle. Il faut faciliter leur prise en main par le plus grand nombre. Notre tableau de bord propose une interface ergonomique et intuitive (web App), permettant à chacun d'accéder rapidement aux informations nécessaires pour la prise une décision.
- L'Intégration avec l'existant : récupérer certains indicateurs (nombre de : décédés, guéris, hospitalises, confinés à la maison et total des cas) déjà disponible dans les plateformes.
- La Capacité d'évolution : les pandémies et les épidémies évoluent sans cesse, leurs processus aussi. Il faut donc privilégier des outils permettant à la fois de suivre l'évolution de la pandémie existantes et d'éventuelles futures épidémies.
- La Capacité à simplifier la complexité : Les données sur la pandémie et les processus qui les sous-tendent sont de plus en plus complexes. Le décideur doit pouvoir les communiquer facilement au plus grand nombre pour susciter l'adhésion et l'implication de chacun dans la lutte contre la pandémie. La modélisation graphique des données et la visualisation, aident nos décideurs à mieux comprendre la pandémie et la manière dont chacun doit s'organiser pour y faire face.

Étape09 : Intégration et déploiement de la solution

Notre tableau de bord sera installé dans un service pilote (service d'épidémiologie et médecine préventive) et après une période d'utilisation il faut corriger les problèmes et traiter les différentes propositions des utilisateurs. Une fois l'outil est accepté il faut le déployer vers les autres services.

2.4.2.4 Phase amélioration permanente :

Les crises sanitaire évoluent et changent leurs variantes avec le temps. Par conséquent on peut avoir une diminution de la pertinence des indicateurs, cette diminution est interprété par un écart entre ce que signale l'indicateur est la réalité sur le terrain.

Donc, il est important de conduire des audits de tableau de bord afin d'avoir une cohérence avec les nouveaux objectifs.

Cette phase est désormais la dernière étape de la méthode de GIMSI.

Étape10 : L'audit du système (La roue de Deming).

L'audit a pour objet d'analyser la pertinence du système installé et de définir les actions nécessaires pour l'améliorer. Il comporte 4 opérations principales :

- Identification des axes d'amélioration :

Réalisée en fonction des attentes de l'entreprise.

- Interview et collecte des avis :

Le point de vue valorisé des utilisateurs pour chaque axe - Analyse des résultats :

Repérage des axes devant être améliorés et définitions des actions d'amélioration.[15]

La démarche d'audit du système est représentée dans la (Figure 1.2).

2.5 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons opté pour la méthode GIMSI qui nous a conduits à la conception et la réalisation d'un tableau de bord de gestion d'une crise sanitaire avec comme exemple (COVID-19).

Nous avons accordé une importance au choix des indicateurs qui sont liés aux objectifs fixés par les responsables de l'établissement ou nous avons effectués le stage.

Vu les contraintes rencontrées dans le service d'épidémiologie et de médecine préventive et la période de stage qui a été d'une durée très courte (15 jours), nous n'avons pas eu assez de temps afin de mieux analyser tous les indicateurs.

Dans le chapitre suivant, on va implémenter notre tableau de bord et nous présentons les outils utilisés.

CHAPITRE 3

RÉALISATION ET DÉVELOPPEMENT

3.1 Introduction :

Ce dernier chapitre est dédié à la réalisation de notre application. L'objectif de ce chapitre est d'exposer les différents choix techniques : langages, environnements et les outils de développement utilisés, ainsi que les plates-formes de développement choisies. Et à la fin, nous présentons l'architecture de notre application.

3.2 Choix techniques :

3.2.1 Les outils du développement :

A- Creately :

Est un outil de création de cartes mentales, en ligne. Creately est l'une des plus grandes références des outils de mind mapping (cartographie mentale). Le logiciel propose un panel de fonction et outils de visualisations impressionnant.[16].



FIGURE 3.1 – Logo d'outil Creately

B- PhpMyAdmin :

Est une application Web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL et MariaDB, réalisée principalement en PHP et distribuée sous licence GNU GPL.[17]



FIGURE 3.2 – Logo d'application web PhpMyAdmin

C- MySQL :

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles. Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire, développé par Microsystems et Oracle corporation, est un logiciel libre et disponible sous Windows, Mac OS et Linux. MySQL support différents langages de programmation : Java, C++, C, PHP et beaucoup d'autres.[18]



FIGURE 3.3 – Logo de système de gestion MySQL

D- Google charts :

Est un service Web interactif qui crée des graphiques à partir d'informations fournies par l'utilisateur. L'utilisateur fournit des données et une spécification de formatage exprimées en JavaScript intégré dans une page Web ; en réponse, le service envoie une image de la carte.[19]



FIGURE 3.4 – Logo d'un service Web Google charts

E- Microsoft Visual Studio :

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS. Les fonctionnalités incluent la prise en charge du débogage, la mise en évidence de la syntaxe, la complétion intelligente du code, les snippets, la refactorisation du code et Git intégré. Les utilisateurs peuvent modifier le thème, les raccourcis clavier, les préférences et installer des extensions qui ajoutent des fonctionnalités supplémentaires. [20]



FIGURE 3.5 – Logo d'éditeur de code Microsoft Visual Studio

3.2.2 Les langages du développement :**A- HTML :**

(HyperText Markup Language) il a fait son apparition dès 1991 lors du lancement du web. Son rôle est de gérer et organiser le contenu. C'est donc en HTML que vous écrirez ce qui doit être affiché sur la page : du texte, des liens, des images etc. [22]

B- CSS :

signifie Cascading Style Sheets, soit « feuilles de style en cascade ». Il a été créé en 1996 et a pour rôle de mettre en forme du contenu en lui appliquant ce qu'on appelle des styles [23].

C- JavaScript :

un langage de programmation initialement introduit dans les navigateurs web afin de rendre les pages HTML plus dynamiques dans leurs interactions avec l'utilisateur. Ce langage a été développé par la société Netscape Corporation, qui l'a introduit, pour la première fois dans son Navigator 2.0 en 1996 [24].



FIGURE 3.6 – Logo de HTML, JS et CSS

D- PHP :

Hypertext Preprocessor, plus connu sous son sigle PHP, est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif orienté objet.[25]



FIGURE 3.7 – Logo de Langage PHP

3.3 Architecture globale du système :

3.3.1 Architecture du système :

Cette section constitue une présentation de l'architecture de notre système "Tableau de bord du suivi d'une crise sanitaire". Elle représente l'implémentation de l'architecture client/serveur. Nous allons détailler l'architecture de ce système qui est présenté dans la figure suivante :

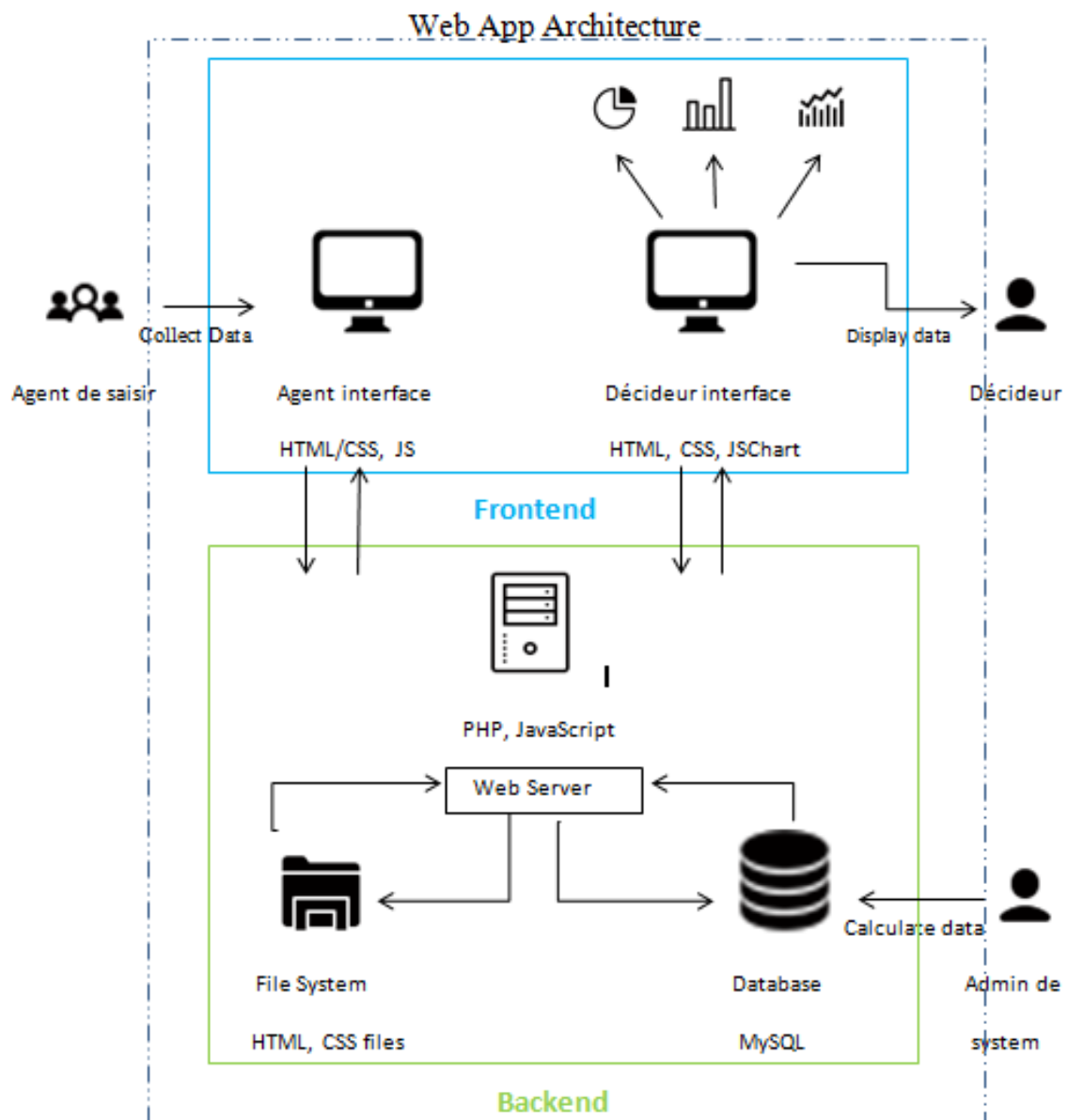


FIGURE 3.8 – Architecture globale de l'application

3.3.2 Présentation du tableau de bord :

3.3.2.1 La base de données :

La base de données (présentée dans la Figure 3.9) est réalisée avec phpMyAdmin, nous proposons une architecture avec 06 tables qui répondent, selon nous, à tous les besoins de ce travail.

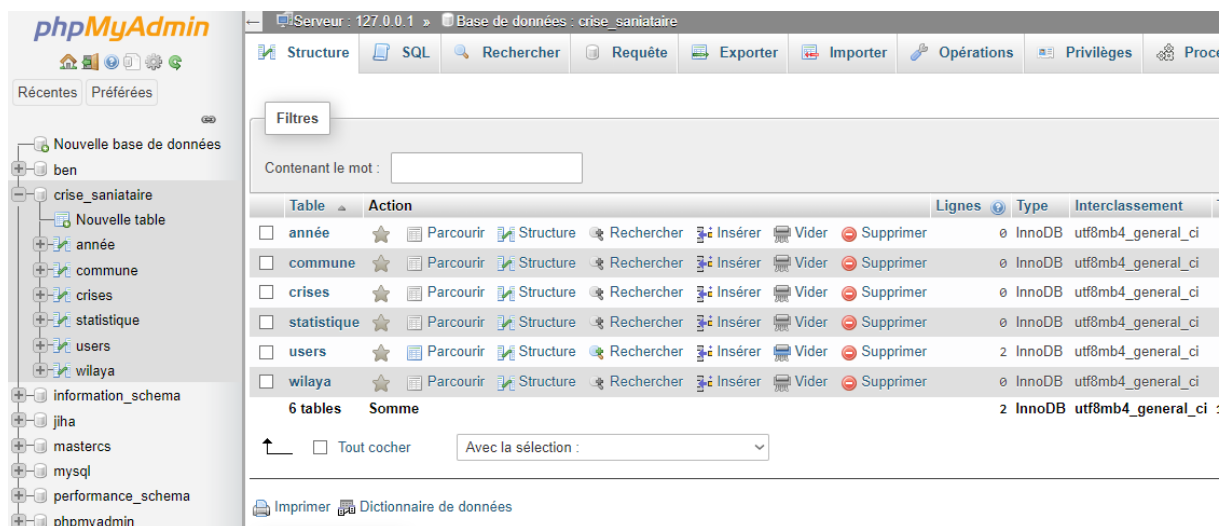


FIGURE 3.9 – Les tables de la base de données.

3.3.2.2 La visibilité :

A- Minimalisme :

Il se caractérise par la simplicité, des lignes épurées et une palette monochromatique avec une couleur utilisée comme accent. Il combine généralement un fond clair solide, des nuances pour mettre en évidence des éléments et des couleurs harmoniques. Il se concentre sur la forme, la couleur et la texture d'une poignée d'éléments essentiels.

B- Couleur :

Avec un maximum de 09 couleurs, suffisamment contrastées pour la lisibilité, et en harmonie pour offrir un environnement intuitif, doivent être natives et représentatives de l'identité culturelle de l'utilisateur final.



FIGURE 3.10 – Palette de couleurs utiliser

C- Police :

Le choix correct du type et de la taille du texte ajoute de la valeur au texte. Il aide les lecteurs à percevoir les informations en un coup d'œil, et ceci peut être vital pour éviter les erreurs dans un travail aussi important.

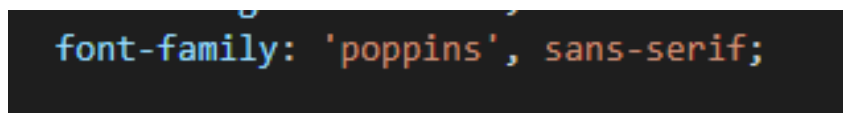


FIGURE 3.11 – Types du police utiliser

3.3.2.3 Accueil :

Il s'agit de les première interfaces (Login Décideur, Login Agent de saisie), illustrée dans les Figures 3.12 et 3.13, affichée lors du lancement de la plateforme du tableau de bord.

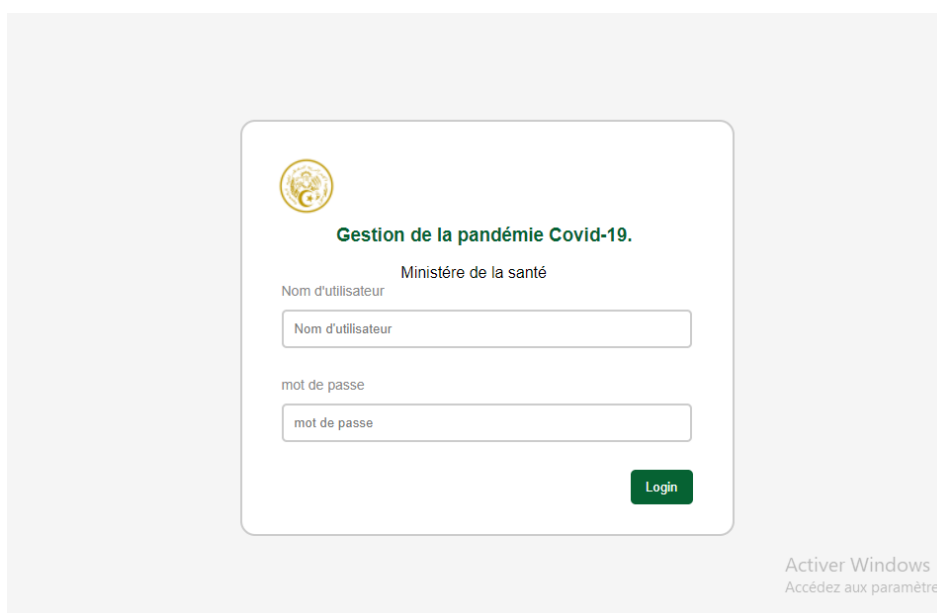


FIGURE 3.12 – L'interface d'accueil (décideur).



FIGURE 3.13 – L’interface d’accueil (Agent de saisie).

3.3.2.4 Collecte des données :

Cette collecte se fait via une seule interface qui contient des données collectées à partir de 3 services
 Tableau 2.7 :

1. Une interface pour la collecte des statistiques de service laboratoire central.



FIGURE 3.14 – 1.L’interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).

2. Une interface pour la collecte des statistiques de service de la morgue.



FIGURE 3.15 – 2.L'interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).

3. Une interface pour la collecte des statistiques de service de médecine préventive et d'épidémiologie.

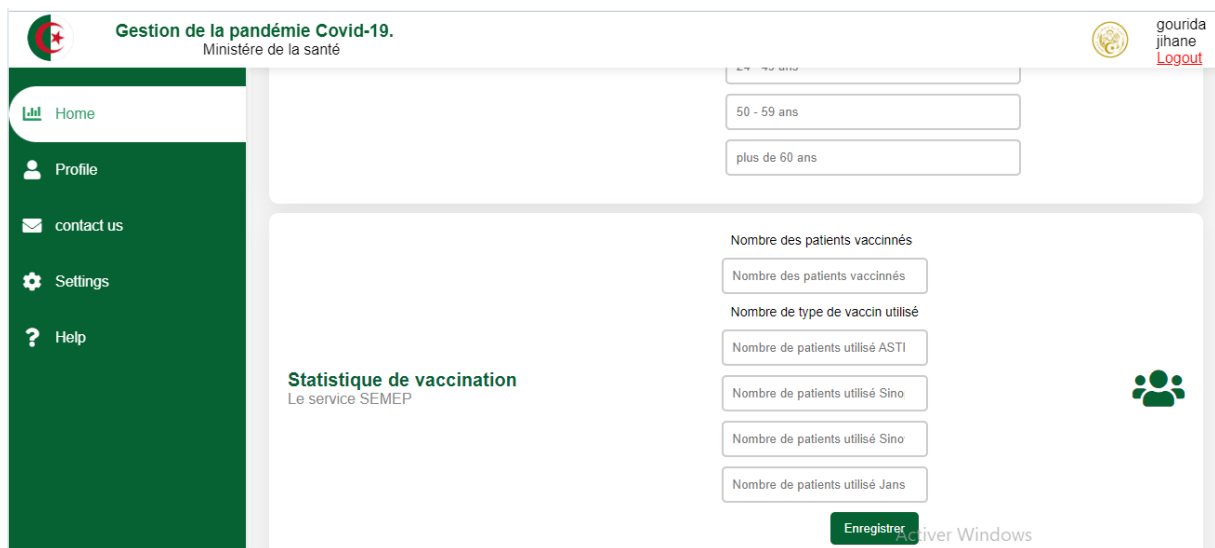


FIGURE 3.16 – 3.L'interface de collecte des données COVID-19 (Agent de saisie).

3.3.2.5 Suivi de de la crise sanitaire :

L’interface exposée dans les Figures 3.17 et 3.18, contient les représentations graphiques des indicateurs qu’on a choisi lors de la conception, permettant ainsi aux décideurs de suivre l’évolution de la crise sanitaire et ses impacts.

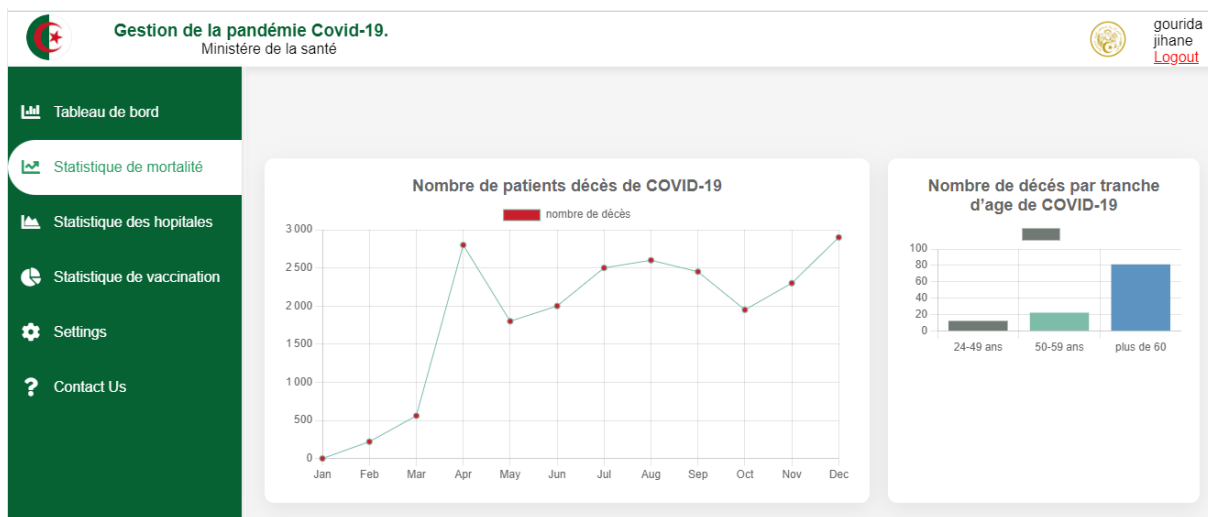


FIGURE 3.17 – L’interface de Suivi de la crise sanitaire, COVID-19 (Décideur)

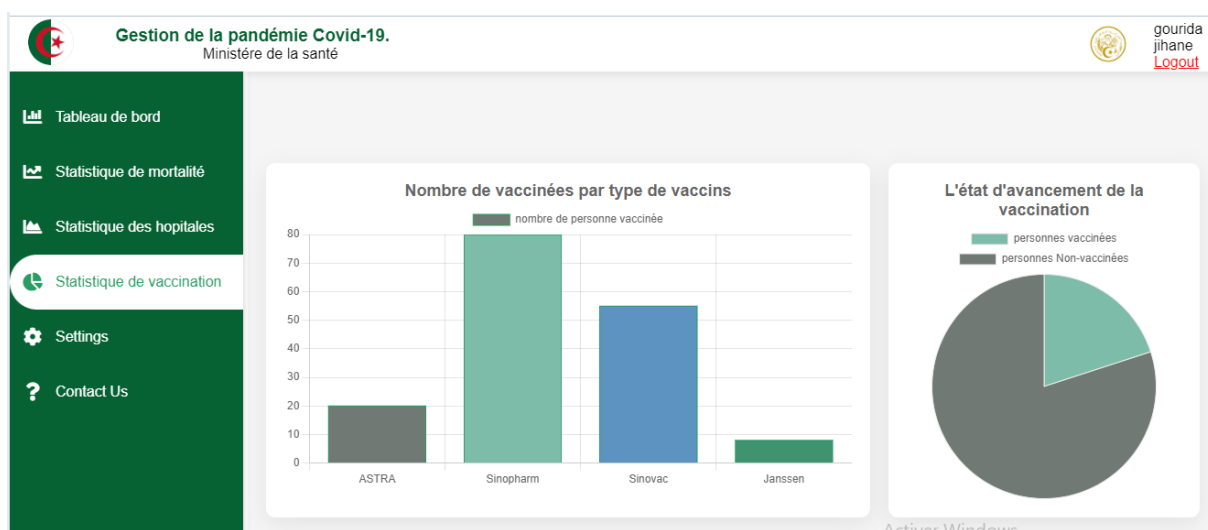


FIGURE 3.18 – L’interface de Suivi la crise sanitaire, COVID-19 (Décideur)

3.4 Conclusion :

Dans ce dernier chapitre, nous avons présenté la plateforme, les outils et les langages de programmation que nous avons utilisé pour réaliser notre application. Nous avons aussi présenté l’architecture globale de l’application, les différents graphes inclus dans le tableau de bord.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La pandémie de Covid-19 a bouleversé l'ordre mondial et entraîné des crises majeures sur tous les fronts, notamment sur l'axe socio-économique. Comme tous ceux qui sont touchés par cette pandémie, nous avons voulu contribuer en tant qu'étudiant en informatique à la gestion de suivi de cette pandémie, en élaborant un tableau de bord de suivi de l'évolution de cette pandémie. On peut supposer que les résultats présentés et les graphes fourniront une aide aux professionnels de la santé pour leur permettre d'adapter leurs prises de décisions aux différentes situations.

Pour Concevoir le tableau de bord nous avons opté pour la méthode GIMSI qui est la plus utilisée dans les tableaux de bord de gestion. Le travail que nous avons réalisé nous a permis d'améliorer et d'enrichir nos compétences dans le développement web, nous avons donc acquis de l'expérience avec un ensemble de langages, méthodes et technologies comme Java, JavaScript, CSS, HTML, PHP, GoogleChart, etc.

Ce modeste travail n'est qu'un début et il reste ouvert à plusieurs améliorations :

- 1. Finaliser l'implémentation de certaines fonctionnalités.
- 2. Ajouter plus d'indicateurs permettant de prédire l'évolution des crises sanitaires.
- 3. Prédiction de l'évolution des pandémies ou épidémies en considérant des facteurs comme : la météo, la région ou la vaccination.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] <https://oseys.fr/nos-outils-de-pilotage/le-systeme-dinformation-decisionnel-revolution>
[consulté le 26/01/2022].
- [2] Michel(l), Leroy, le tableau de bord au service de l'entreprise, Ed d'Organisations, 2ème édition, 2001.
- [3] Selmer(C), Concevoir le tableau de bord,Paris,Dunod, 2ème édition, 2003.
- [4] Annoni E.,Ravat F, Teste O, Zurfluh G, Les systèmes d'informations décisionnels : une approche d'analyse et de conception à base de patrons., revue RSTI série ISI, Méthodes Avancées de Développement des SI, 2005,pp4.
- [5] https://www.weforum.org/agenda/2021/11/coronavirus-variant-discovery-omicron-health?utm_source=facebook&utm_medium=social_scheduler&utm_term=Healthy+Futures&utm_content=29/11/2021+18:00&fbclid=IwAR0z0fBC54y3-9nYVfg91yoZvlpafgZXnOU9CLiQ5jxpnS7oxyrFVvk-TpHw [consulté le 28/01/2022].
- [6] <https://www.openmindt.com/blog/dev/les-differents-types-de-tableaux-de-bord>[consulté le 28/01/2022]
- [7] Alain FERNADEZ, les nouveaux tableaux de bord des managers, Les éditions d'Organisation, Paris, 2007.
- [8] Selmer(C), concevoir le tableau de bord, Paris, Dunod, 2eme édition, 2003.
- [9] Michel fid, Hugues Jordan et Emilie Sulla, « Renforcer la cohérence d'une équipe » Dunod, Paris, 2004.
- [10] Bourguignon Annick, Véronique Mallert, Hanna Norreklit, Balanced scorecard versus French tableau de bord : beyond dispute, a cultural and ideological perspective, 2001.
- [11] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/\unhbox\voidb@x\bgroupl\et\unhbox\voidb@x\setbox\@tempboxa\hbox{e\global\mathchardef>

- accent@spacefactor\spacefactor}\accent19e\egroup\spacefactor\accent@spacefactorpid\unhbox\voidb@x\bgroup\let\unhbox\voidb@x\setbox\@tempboxa\hbox{e\global\mathchardef\accent@spacefactor\spacefactor}\accent19e\egroup\spacefactor\accent@spacefactormie/30370, [consulté le 30/01/2022].
- [12] <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pand\unhbox\voidb@x\bgroup\let\unhbox\voidb@x\setbox\@tempboxa\hbox{e\global\mathchardef\accent@spacefactor\spacefactor}\accent19e\egroup\spacefactor\accent@spacefactormie/30370>, [consulté le 30/01/2022].
- [13] [https://www.who.int/fr/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-](https://www.who.int/fr/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020)
- [14] <https://www.who.int/fr/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>, [consulté le 30/01/2022].
- [15] <https://www.piloter.org/mesurer/methode/audit-gimsi-10.htm>
- [16] <https://creately.com/fr/lp/creer-des-cartes-mentales-en-ligne/>
- [17] <https://fr.wikipedia.org/wiki/PhpMyAdmin#:~:text=phpMyAdmin.>
- [18] <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=>
- [19] <https://apcpedagogie.com/comment-utiliser-lapi-googlecharts/#:~:text=Google>
- [20] <https://visualstudio.developpez.com/actu/308869/L-extension-Cplusplus-pour-Visual-Studio-2019/#:~:text=Visual.>
- [21] <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/informatique-java-485/>
- [22] https://yard.onl/sitelycee/cours/html5css3/_debut.html?HTMLetCSSdeuxlangagespourcreruns.html
- [23] <https://www.cours-gratuit.com/cours-developpement-web/cours-complet-programmation-web-html-et-css#:~:text=Ce.>
- [24] <https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript.>
- [25] <https://fr.wikipedia.org/wiki/PHP#:~:text=PHP.>