



République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université Abou-Baker Belkaid - Tlemcen
Faculté de technologie
Département de Génie électrique et électronique
Filière nationale Génie industriel

Projet Fin D'étude
En vue d'obtention du Diplôme de Master en Génie industriel
Option : Chaîne logistique

Thème :

**Amélioration des performances du réseau de
vaccination dans une zone urbaine**

Soutenu le 29/09/2022

Présenté par :

KAID SLIMANE Yasser Abdeljawed

Présenté devant le jury composé de :

Mme. GAOUAR Nihad	MCB Université de Tlemcen	Présidente
Mr. BENSMAN Yassir	MCB Université de Tlemcen	Examineur
Mme. HOUBAD Yamina	MCB Université de Tlemcen	Examineur
Mr. BELKAID Fayçal	MCA Université de Tlemcen	Encadreur
Mr. BENNEKROUF Mohammed	MCB ESSAT Tlemcen	Co-Encadreur

Année universitaire : 2021/2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciement

Je remercie tout d'abord Allah le Tout-Puissant qui m'a donné la force, volonté ainsi la patience conduisant à l'aboutissement de ce travail.

Durant mes études à l'université j'ai eu la chance d'être encadré par des professeurs expérimentés et toujours disposés à me prêter main forte dans mes études et d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences, celle-ci me seront fort précieuses pour ma carrière professionnelle j'ai énormément appris pendant ces 5 années se fut réellement enrichissant pour moi en espérant d'avoir mon diplôme bientôt.

Mon plus vif remerciement est également adressé à messieurs les membres du jury d'avoir participé à examiner mon travail

Je vous prie de croire en l'expression de mes sentiments les plus sincères.

Dédicaces

Je souhaite particulièrement remercier tous les jurés et je tiens à remercier mon encadreur monsieur Belkaid Fayçal et mon Co-encadreur monsieur Bennekrouf Mohammed.

Je remercie mon père et ma mère qui ont tous fait pour m'encouragé durant mon cursus universitaire et me rappelant que la volonté c'est le chemin de la réussite.

Je remercie aussi ma sœur Racha et ses enfants Abderrahmane et Youssef.

Je tiens à remercier toute ma grande famille qui n'ont jamais cessé de m'encourager.

Sans oublier mes chers amis qui ont répondu présent quand j'ai eu besoin d'eux

A toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la confection de ce mémoire.

Kaid Slimane Yasser

Table des matières

Introduction Générale	1
Chapitre I.....	5
Généralités sur la logistique et la chaîne logistique	5
I.1. Introduction	5
I.2. La logistique	5
I.2.1. Définition.....	5
I.2.2. Fonctions de la logistique	6
I.2.3. Pourquoi la logistique est importante.....	7
I.2.4. Types de logistique	7
I.2.4.1. Logistique d'approvisionnement	7
I.2.4.2. Logistique de production	8
I.2.4.3. Logistique des ventes	8
I.2.4.4. Logistique de récupération.....	8
I.2.4.5. Logistique du recyclage.....	8
I.2.5. Rôle de la logistique.....	9
I.3. La différence entre la logistique et chaîne logistique.....	9
I.4. La chaîne logistique	9
I.4.1. Étapes de la chaîne logistique	10
I.4.2. Modèles de chaîne logistique.....	10
I.4.3. Les défis de la chaîne logistique	11
I.4.4. Meilleures pratiques de la chaîne logistique.....	12
I.4.5. Les niveaux de la chaîne logistique	12
I.4.5.1. Niveau Stratégique	12
I.4.5.2. Niveau Tactique	13
I.4.5.3. Niveau Opérationnel.....	13
I.5. Les différents types de problème de localisation.....	13
I.5.1. Le problème p-médian	13
I.5.2. Le problème p-centre	14
I.5.3. Le problème de recouvrement	15
I.6. Types des chaîne logistiques	16
I.6.1. Domaines industriels :.....	16
I.6.2. Domaine de transport :	16
I.6.3. Domaine médicale et pharmaceutique :	17

I.7. Etat de l'art.....	17
I.8. Synthèse	17
I.9. Conclusion.....	18
Chapitre II	20
Généralités sur les maladies et les vaccins	20
II.1. Introduction.....	20
II.2. Les maladies.....	20
II.2.1. Diphtérie.....	20
La transmission de la diphtérie	21
Les symptômes de la diphtérie.....	21
Les complications de la diphtérie.....	21
Prévention contre la diphtérie	22
II.2.2. Rougeole	22
La transmission de la rougeole	23
Les symptômes de la rougeole.....	23
Les complications de la rougeole.....	24
Prévention contre la rougeole	24
II.2.3. Oreillons.....	24
La transmission des oreillons.....	25
Les symptômes des oreillons	25
Prévention contre les oreillons.....	25
II.2.4. La rubéole.....	26
La transmission de la rubéole	26
Les symptômes de la rubéole.....	26
Prévention contre de la rubéole.....	27
II.2.5. La coqueluche.....	27
La transmission de la coqueluche	27
Les symptômes de la coqueluche.....	27
Les complications de la coqueluche.....	28
Prévention contre de la coqueluche.....	28
II.2.6. La poliomyélite.....	28
La transmission de la poliomyélite	28
Les symptômes de la poliomyélite.....	29
Les complications de la poliomyélite.....	29
Prévention contre de la poliomyélite.....	29
II.2.7. Le Tétanos	29
La transmission de la Tétanos.....	29

Les symptômes de Tétanos	30
Les complications de Tétanos	30
Prévention contre Tétanos	30
II.2.8. La tuberculose	30
La transmission de la tuberculose	31
Les symptômes de la tuberculose.....	31
Prévention contre la tuberculose	31
II.2.9. L'hépatite virale B	31
La transmission de l'hépatite virale B	32
Les symptômes de l'hépatite virale B	32
Les complications de l'hépatite virale B	32
Prévention contre l'hépatite virale B.....	33
II.2.10. L'infections à Haemophilus influenza type B	33
La transmission de l'infection Hib	33
Les symptômes et complications de l'infection Hib	33
Prévention contre l'infection Hib.....	33
II.2.11. L'infections à pneumocoques	33
Symptômes et complications de l'infection à pneumocoques	34
Prévention contre l'infection à pneumocoques	34
II.3. Les vaccins.....	34
II.3.1. Définition	34
II.3.2. Historique.....	34
II.3.3. Les types des vaccins	35
II.3.4. Nouveau calendrier national de vaccination.....	36
II.3.5. Les conditions de transports et de stockage des vaccins	36
II.4. Conclusion	37
Chapitre III	39
Conception d'un réseau de vaccination dans une zone urbaine (Hennaya).....	39
III.1. Introduction	39
III.2. Logiciels utilisés	39
III.2.1. Le programme QGIS	39
III.2.2. LINGO software.....	40
III.2.2.1. Les Avantage de LINGO	41
III.3. La conception d'un réseau logistique de vaccination au niveau de Hennaya	41
III.3.1. Définir la zone.....	41
Géographie d'Hennaya :	42
III.3.2. Démographie d'Hennaya.....	42

III.3.3. Collecte des données	42
III.3.4. L'application des méthodes problème de localisation	44
III.3.4.1. Le cas pour localiser un centre	46
III.3.4.2 Le cas pour localiser deux centres	48
III.3.4.3 Le cas pour localiser trois centres	50
III.3.5. Interprétation des résultats :	52
III.4. Conclusion	52
Chapitre IV	55
Création d'une application	55
VI.1. Introduction	55
VI.2.1. Définition	55
VI.2.2. Eclipse	55
VI.2.3. NetBeans	56
VI.2.4. Android Studio	56
VI.2. Les langages de programmation	57
VI.3.1. Kotlin	57
VI.3.2. Langage C	58
VI.3.3. Swift	58
VI.3.4. Java	59
VI.4. Réalisation de l'application	59
VI.4.1. Principe et fonctionnement de l'application	60
VI.4.2. Présentation des interfaces graphiques de l'application	61
VI.4.3 Avantages de l'application	66
VI.5 Conclusion	66
Conclusion Générale	68
Bibliographie	70
Webographie	73
Résumé :	77

Liste des abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

UNICEF : Fonds des nations Unies l'enfance.

MSPRH : Ministère de la Santé, de Population et de la Réforme Hospitalière.

BCG : vaccin contre la tuberculose.

HVB : vaccin contre l'Hépatite B.

VPO : vaccin contre la Poliomyélite oral.

VPI : vaccin contre la Poliomyélite Inactivé.

ROR : vaccin combiné contre la Rougeole -Oreillons- Rubéole.

DTC-HIB-VPI-HVB : vaccin combiné contre la Diphtérie, Tétanos, coqueluche acellulaire, Haemophilus influenzae b, poliomyélite inactivé et l'Hépatite B.

DTC : vaccin combiné contre la Diphtérie, Tétanos, coqueluche.

Dt adulte : vaccin combiné contre la Diphtérie, Tétanos.

QGIS : Quantum Geographic Information System.

IDE : Integrated Development Environment

Liste des figures

Fig. 1 La logistique [W33].....	6
Fig. 2 Evolution du taux d'incidence de la diphtérie 1963-2014. [W26].....	21
Fig. 3 Angine diphtérique. [W8]	22
Fig. 4 Evolution du taux d'incidence de la rougeole 1963-2014 [W6].....	23
Fig. 5 Eruption cutanée (rougeole). [W10].....	24
Fig. 6 Parotidite. [W13]	25
Fig. 7 Eruption cutanée (Rubeole). [W14]	26
Fig. 8 Evolution du taux d'incidence de la coqueluche 1963-2014. [W6].....	27
Fig. 9 Evolution du taux d'incidence de la poliomyélite antérieure aiguë 1963-2014. [W6] ..	28
Fig. 10 Paralysie membre inférieure (poliomyélite) [W17]	29
Fig. 11 Spasmes musculaires (tétanos). [W19].....	30
Fig. 12 Téléthorax face des poumons (tuberculose). [W21].....	31
Fig. 13 Evolution du taux d'incidence de l'Hépatite Virale B 2006 -2014. [W6].....	32
Fig. 14 Nouveau calendrier national de vaccination. [W24]	36
Fig. 15 Une chambre froide. [W25]	
Fig. 16 Un réfrigérateur à médicaments. [W26].....	37
Fig. 17 Glacière porte vaccins. [W27].....	37
Fig. 18 Logo QGIS	40
Fig. 19 LINGO	40
Fig. 20 Matrice de distance	44
Fig. 22 Emplacement de centre dans QGIS par la méthode P-médian	46
Fig. 21 Résultats pour p= 1 (problème p-médian)	46
Fig. 23 Résultats pour p= 1 (problème p-centre)	47
Fig. 24 Emplacement de centre dans QGIS par la méthode P-centre	47
Fig. 25 Résultats pour p= 2 (problème p-médian)	48
Fig. 26 Emplacement de deux centres dans QGIS par la méthode P-médian.....	48
Fig. 27 Résultats pour p= 2 (problème p-centre)	49
Fig. 28 Emplacement de deux centres dans QGIS par la méthode P-centre	49
Fig. 29 Emplacement de deux centres dans QGIS par la méthode P-centre	50
Fig. 30 Résultats pour p= 3 (problème p-médian)	50
Fig. 31 Emplacement de trois centres dans QGIS par la méthode P-médian	50
Fig. 32 Résultats pour p=3 (problème p-centre)	51
Fig. 33 Emplacement de trois centres dans QGIS par la méthode P-centre	51
Fig. 34 Interface Eclipse	56
Fig. 35 Interface Android studio	57
Fig. 36 Logo Kotlin	58
Fig. 37 Logo Swift.....	59
Fig. 38 Logo Java	59
Fig. 39 Maquettes d'application.....	61
Fig. 40 Interface Connexion	62
Fig. 41 interface Inscription	62
Fig. 42 Interface Accueil	63
Fig. 43 Interface liste des rendez-vous	64
Fig. 44 Interface Age et type de vaccin	64

Fig. 45 Interface Date et temps de rendez-vous65
Fig. 46 Interface Centre66

Liste des tableaux

Tableau II-1 Les types de vaccins et les maladies.....	35
Tableau III-1 Nombre bébé pour chaque zone.....	43

Introduction Générale

Introduction Générale

Avec le développement du monde dans divers domaines (économique, industriel, agricole, médical...etc.) et avec l'augmentation de la population pour atteindre des milliards, la nécessité d'organiser et de gérer tout cela au moindre coût possible est apparue, et pour cette raison, la logistique est là. [1]

L'OMS a pour objectif la préservation de la santé et l'éradication des maladies infectieuses épidémiques pour préserver la sante publique mondiale, Pour cela il existe une stratégie de lutte contre les maladies, Pour se faire et pour répondre aux autres urgences en termes d'immunisation UNICEF œuvre pour renforcer appuyer l'OMS dans son programme de vaccination globale. [2]

L'Algérie membre de l'OMS affirme son engagement à l'égard de cet objectif et a établi une stratégie de vaccination pour protéger la santé de la population

Selon une étude en 2017 : « l'Algérie a connu un enregistrement de 1,060,000 naissances vivantes auprès des services de l'état civil, dépassant le seuil du million de naissances pour la quatrième année consécutive » ; Cette augmentation des naissances pose un défi important aux autorités sanitaires, concernant la gestion efficace des vaccin et l'amélioration de réseau de vaccination, pour l'intérêt de la population dans ce domaine (couvrir toute la population cible, approvisionnement de vaccin, recrutement de personnel de santé...). [W1]

L'OMS, UNICEF et les pays membres simulent la logistique intensifient et coordonnent leurs efforts, afin de générer des améliorations des chaînes logistiques de la vaccination dans les pays et les rendre plus performantes. [3]

L'objectif de ce travail est de mettre en exergue l'intérêt de la chaîne logistique dans le domaine de la sante et précisément dans l'amélioration des performances du réseau de vaccination dans une zone urbaine. Pour cela on a réparti notre travail en quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré des notions de bases de tous ce qui concerne la logistique et la chaîne logistique comme définition, fonction, l'importance et les types et on a le finaliser par une synthèse qui décrit l'importance de notre travail.

Le deuxième chapitre on a parlé sur les différentes maladies et les types des vaccins.

Dans le troisième chapitre, on a traité les différents scenarios pour résoudre le problème de localisation des centres et améliorer le réseau de vaccination des enfants dans la région de Hennaya.

Le quatrième chapitre est consacré sur la création d'une application mobile afin d'améliorer la qualité de service de notre étude et de couvrir le besoin de la population cible.

CHAPITRE I

Généralités sur la logistique et la chaîne logistique

Chapitre I

Généralités sur la logistique et la chaîne logistique

I.1. Introduction

Au fil des années, le monde a connu un profond changement de stratégie d'entreprise. Le terme logistique a été intégré dans le vocabulaire des entreprises dans les années 1960.

Aujourd'hui, les clients sont plus exigeants, les entreprises doivent essayer de répondre au mieux à leurs besoins en termes de réactivité, de rapidité de traitement des commandes et de livraison. Cette évolution permet de passer d'une politique purement centrée sur le produit à une politique client. La chaîne logistique est désormais une priorité stratégique pour les entreprises industrielles et commerciales.

Au fur et à mesure que le concept de chaîne d'approvisionnement émerge, il est clair que les activités de l'entreprise sont des actions dépendantes se déroulant en amont ou en aval. Certaines organisations se rendent compte que la maîtrise de ce type de chaîne complexe et la gestion de cette complexité génèrent des coûts.

Encore une fois, au fil des années, la gestion de la logistique est allée au-delà du simple mouvement des marchandises pour considérer les activités qui peuvent avoir un impact sur la disponibilité des produits répondant aux besoins des clients aux plusieurs défis. [1]

I.2. La logistique

I.2.1. Définition

La logistique est un domaine d'activité qui concerne l'approvisionnement, le contrôle et l'organisation du transport de marchandises, donc tout est basé sur les normes légales et les lois existantes du marché. La discipline couvre de nombreux processus liés à la mise en œuvre du transport, à la gestion, à la planification, à la réduction des coûts, aux retards, à l'augmentation des profits. L'utilisation de ces derniers augmente significativement la rentabilité de l'entreprise si les marchandises sont livrées au client à temps, avec un minimum de temps de consommation et de ressources financières, nous pouvons affirmer sans risque que le principal objectif logistique a été atteint.

La tâche principale d'une entreprise de logistique (société de sous-traitance) est d'assurer un processus rationnel et efficace de déplacement des actifs matériels du lieu de production au client final. C'est pourquoi un large ensemble d'activités s'est développé et standardisé pour répondre aux besoins existants des organisations clientes, comme : stockage, transport, planification, livraison, traitement, optimisation des transports, etc. afin de réduire le coût d'expédition des produits et gagner beaucoup de temps. [4,5]



Fig. 1 La logistique [W33]

I.2.2. Fonctions de la logistique

Les fonctions logistiques exercées dans l'entreprise dépendent de son secteur et de sa spécialisation de produit, de son système d'information d'entreprise, de sa structure de gestion organisationnelle, de sa stratégie concurrentielle et de son infrastructure logistique.

L'attribution des fonctions logistiques est directement liée à la séparation au sein de l'entreprise des unités structurelles logistiques chargées de gérer l'approvisionnement, l'entreposage, le transport, etc.

On peut les diviser en deux groupes : fonction de base et fonction clé.

- Les fonctions de base de la logistique dans les entreprises comprennent : l'approvisionnement, la production et la commercialisation. Ces domaines fonctionnels existent dans toute entreprise de fabrication et constituent la base de l'existence d'un système logistique.

- Les fonctions clés de la logistique apparaissent dans chacun des domaines fonctionnels de base, il s'agit notamment de la gestion de transports, stock, l'exécution des commandes, maintenir les normes de qualité et le support d'information des processus logistiques. [4,5]

I.2.3. Pourquoi la logistique est importante

La logistique est une priorité dans de nombreux secteurs d'activité, puisque non seulement il faut fabriquer le produit mais faut le livrer à temps au client. La logistique est prévue à gérer les livraisons en éliminant tous les risques avec efficacité.

La logistique est généralement responsable de toutes les opérations qui se produisent lors du mouvement des matières premières ou des produits finis, Elle joue un rôle essentiel dans l'économie. Le succès des entreprises ou de l'économie des pays dépend tout simplement au développement de la logistique. [4,5]

I.2.4. Types de logistique

La logistique comporte des différents types. Le type le plus connu est la logistique des ventes qui déplace les produits du producteur au consommateur. En outre, il existe un certain nombre d'autres types de logistique, tels que la logistique d'approvisionnement qui est le flux de matières premières et de pièces, la logistique de production qui est le flux de matériaux à l'intérieur d'une usine ou d'une entreprise, la logistique de récupération qui est le flux de retour des retours des consommateurs et des déchets, et la logistique du recyclage qui est le flux de matières recyclables. Cette section décrit les types et les domaines de la logistique en profondeur. [6,7,8]

I.2.4.1. Logistique d'approvisionnement

La logistique d'approvisionnement est le flux de marchandises lorsque les matières premières et les pièces nécessaires à la fabrication sont achetées auprès des fournisseurs. Ce domaine n'attirait pas beaucoup d'attention auparavant, mais maintenant que la production en petits lots d'une variété de modèles est le principal type de production, de nombreuses entreprises poursuivent activement la production en se procurant les matériaux nécessaires uniquement dans les quantités nécessaires aux moments nécessaires (le passer à la production juste à temps) car elle est directement liée à la réduction des coûts de stockage. [6,7,8]

I.2.4.2. Logistique de production

La logistique de production est le flux de marchandises qui comprend la gestion des pièces et des matériaux achetés, la distribution à l'intérieur d'une usine, la gestion des produits, l'emballage et l'expédition vers l'entrepôt. La gestion des livraisons, la gestion des expéditions en entrepôt et la gestion des expéditions peuvent être optimisées et l'état des véhicules de livraison peut être géré en reliant en douceur la logistique d'approvisionnement et la logistique des ventes décrites plus loin. [6,7,8]

I.2.4.3. Logistique des ventes

La logistique fait généralement référence à la logistique des ventes. Dans le passé, il s'agissait principalement de la livraison des centres de livraison et des entrepôts logistiques aux points de distribution tels que les grossistes et les détaillants. Mais désormais, la livraison directe représente également une grande partie de ce volume en raison des achats en ligne et du commerce électronique. Qu'il s'agisse de la livraison via des centres de livraison et des entrepôts logistiques ou de la livraison directe depuis les sites de production, une plus grande efficacité dans le transport et la livraison et la réduction des stocks sont indispensables pour livrer les marchandises nécessaires aux personnes nécessaires dans les quantités nécessaires au moment voulu. Cela contribue également à améliorer la satisfaction des clients. [6,7,8]

I.2.4.4. Logistique de récupération

Si le flux des marchandises de la production à la consommation par la logistique d'approvisionnement, la logistique de production et la logistique de vente était décrit à l'aide du système circulatoire du corps, on parlerait de logistique d'acheminement. D'autre part, la logistique de récupération ou logistique inverse est le flux qui récupère et recycle les produits, contenants et emballages qui ont rempli leur rôle. Semblable à la logistique du recyclage décrite plus loin, l'accent est mis sur ce flux dans les sociétés axées sur le recyclage. [6,7,8]

I.2.4.5. Logistique du recyclage

Des exemples typiques de logistique de recyclage sont la récupération et le recyclage des canettes vides, des bouteilles en plastique et des vieux papiers. Les contenants, les emballages, les vieux ordinateurs et les cartouches à jet d'encre peuvent également être récupérés et recyclés de la même manière. L'importance de la logistique du recyclage a augmenté ces dernières années en tant que mesures pour l'environnement et pour utiliser efficacement des matériaux tels que les métaux mineurs. [6,7,8]

I.2.5. Rôle de la logistique

La logistique a en fait de nombreux rôles. Le rôle le plus connu de la logistique est la logistique de vente qui déplace les produits du producteur au consommateur. En plus de la logistique des ventes, la logistique peut également être scindée en quatre autres rôles selon les domaines. Il s'agit de la logistique d'approvisionnement, de la logistique de production, de la logistique de récupération et de la logistique de recyclage.

Les rôles de la logistique comprennent le transport (la livraison), le stockage, l'emballage, la manutention du fret, le traitement de la distribution et le traitement de l'information, et de nombreux systèmes ont été mis en place pour livrer les produits du lieu de production ou de l'usine au consommateur rapidement et à temps. [4,5]

I.3. La différence entre la logistique et chaîne logistique

La gestion de la logistique est une composante importante de la gestion de la chaîne logistique (SCM). Bien que les termes soient parfois utilisés de manière interchangeable, la logistique se concentre sur le déplacement des produits et des matériaux aussi efficacement que possible. En revanche, la SCM englobe une gamme beaucoup plus large d'activités de planification de la chaîne d'approvisionnement (SCP), telles que la planification de la demande et la planification des ventes et des opérations (S&OP), et l'exécution de la chaîne d'approvisionnement (SCE), y compris l'approvisionnement stratégique et la gestion du transport. [7]

I.4. La chaîne logistique

Une chaîne logistique est le réseau de tous les individus, organisations, ressources, activités et technologies impliqués dans la création et la vente d'un produit. Une chaîne d'approvisionnement englobe tout, depuis la livraison des matières premières du fournisseur au fabricant jusqu'à sa livraison éventuelle à l'utilisateur final. Le segment de la chaîne d'approvisionnement impliqué dans l'acheminement du produit fini du fabricant au consommateur est connu sous le nom de canal de distribution. [7]

L'objectif d'une chaîne logistique est de créer de la valeur sous la forme de produit ou de service apporté au consommateur final. Les critères de performance, qui composent cette valeur, ont évolué au fur à mesure avec le temps. Se concentrer d'abord sur le coût et la performance, puis prendre en compte la qualité et le délai d'exécution.

I.4.1. Étapes de la chaîne logistique

Les étapes fondamentales d'une chaîne d'approvisionnement dans l'ordre sont les suivantes :

- Approvisionnement en matières premières.
- Affiner ces matériaux en pièces de base.
- Combiner ces éléments de base pour créer un produit.
- Exécution des commandes/Ventes.
- Livraison de produit.
- Assistance client et services de retour.

Le temps qu'il faille à l'un de ces processus du début à la fin est appelé délai d'exécution. Les chaînes d'approvisionnement sont gérées par des responsables de la chaîne d'approvisionnement, qui surveillent les délais et coordonnent les processus à chaque étape afin de maximiser la satisfaction des clients.

Les chaînes logistiques peuvent être comparées aux chaînes de valeur - elles contribuent au produit final de différentes manières. Les chaînes d'approvisionnement visent à répondre aux demandes des clients. Les chaînes de valeur cherchent à ajouter de la valeur à un produit en plus de sa valeur intrinsèque. Le but de la chaîne de valeur est de donner à l'entreprise un avantage concurrentiel dans l'industrie. La gestion de la chaîne d'approvisionnement et la gestion de la chaîne de valeur sont deux perspectives légèrement différentes sur le même processus de base et fonctionnent en tandem pour répondre à deux définitions légèrement différentes de la « demande ». [6]

I.4.2. Modèles de chaîne logistique

Il existe plusieurs modèles commerciaux courants de chaîne d'approvisionnement dans lesquels les chaînes d'approvisionnement s'intègrent. Les modèles ont deux axes principaux : la réactivité et l'efficacité. Chaque modèle s'efforce d'obtenir une combinaison des deux, mais aborde ces objectifs différemment. De plus, les modèles ont tendance à privilégier l'un par rapport à l'autre. Les organisations peuvent évaluer la proposition de valeur de chacun par rapport à leurs objectifs et contraintes, et choisir celle qui leur convient le mieux.

Les types de modèles sont :

- Modèle de flux continu - fonctionne mieux pour les industries matures avec un certain degré de stabilité.
- Modèle agile - fonctionne mieux pour les industries avec une demande imprévisible et des produits fabriqués sur commande.
- Modèle de chaîne rapide - fonctionne mieux pour les produits à cycle de vie court, tels que les articles de mode.
- Modèle flexible - fonctionne mieux pour les industries avec un niveau de stabilité et quelques pics de demande relativement prévisibles.
- Modèle configuré personnalisé- se concentre sur la personnalisation.
- Modèle de chaîne efficace - fonctionne mieux pour les marchés hautement concurrentiels dans lesquels les prix jouent un rôle important.
- Les modèles sont susceptibles de se chevaucher et doivent être conçus par le responsable de la chaîne d'approvisionnement pour s'adapter à la chaîne d'approvisionnement unique. [7]

I.4.3. Les défis de la chaîne logistique

Les chaînes d'approvisionnement modernes sont complexes et présentent plusieurs défis communs. Ceux-ci sont :

- Manque de transparence potentiel. La transparence permet aux parties prenantes de comprendre l'état de la chaîne d'approvisionnement.
- Gaspillage dû à un cycle de production inadéquat. Les entreprises qui évaluent de manière inexacte leur offre, leur demande ou leurs capacités peuvent se retrouver avec un inventaire excédentaire.
- Partenaires commerciaux et clients insatisfaits. Le but ultime de SCM est de répondre aux attentes des clients. Cela implique de gérer ces attentes de manière réaliste, mais aussi de fournir un produit de valeur.
- Marchandises perdues ou retardées. Les marchandises qui manquent à n'importe quel point de la chaîne finissent par retarder l'ensemble du processus et peuvent avoir un impact négatif sur les clients.

- Augmenter les attentes des clients. Les nouvelles technologies et les nouvelles entreprises augmentent les attentes des clients, qui peuvent être difficiles à gérer et impossibles à satisfaire si elles ne sont pas correctement gérées.
- Résilience aux changements soudains de la chaîne d'approvisionnement. Des facteurs externes peuvent entraîner des changements imprévus dans une chaîne d'approvisionnement. La meilleure pratique consiste donc à se préparer à l'inattendu et à être capable de pivoter si nécessaire. [6]

I.4.4. Meilleures pratiques de la chaîne logistique

Les responsables de la chaîne d'approvisionnement doivent s'adapter à la vitesse et à l'échelle croissante du marché mondial. Les meilleures pratiques pour ce faire incluent :

- Utiliser des techniques de SCM et de logistique allégées. Lean augmente la flexibilité et minimise le gaspillage d'inventaire.
- Augmentez la vitesse des stocks. Les entreprises doivent s'assurer que leur offre ne dépasse pas la demande et qu'elles peuvent capitaliser sur une demande répartie et en évolution rapide. Lean est une façon d'y parvenir.
- Les entreprises doivent collaborer avec d'autres entreprises de leur chaîne d'approvisionnement pour optimiser l'ensemble de la chaîne, et pas seulement le processus d'une seule entreprise. La relation avec les fournisseurs est particulièrement importante.
- Raccourcir les cycles. À mesure que les chaînes d'approvisionnement deviennent plus complexes, elles s'allongent, tout comme les processus. Les entreprises doivent viser à les garder aussi courts que possible pour répondre aux attentes des clients.
- Utiliser la technologie de la chaîne d'approvisionnement. La technologie permet aux gestionnaires d'intégrer leurs chaînes d'approvisionnement et de collaborer plus efficacement.
- Mettre en place des métriques utiles. Des mesures bien définies permettent aux gestionnaires d'évaluer avec précision l'efficacité de la chaîne. [7]

I.4.5. Les niveaux de la chaîne logistique

La chaîne logistique comporte 3 niveaux :

I.4.5.1. Niveau Stratégique

Il s'occupe dans un premier axe de définir l'offre de produits et services, décision de localisation, dimensionnement de l'outil industriel et logistique et en dernier la négociation de contrats et partenariat avec les fournisseurs et les clients

I.4.5.2. Niveau Tactique

Dans ce niveau, on trouve des tâches comme :

- Décision d'allocation et planification.
- Prévisions de vente et calcul des besoins.
- Règles d'approvisionnement et de gestion des stocks.

I.4.5.3. Niveau Opérationnel

Il s'occupe de gestion des commandes clients et de l'exécutés (production, distribution et facturation).

Ordonnancement opérationnel et gestion des secours.

I.5. Les différents types de problème de localisation

I.5.1. Le problème p-médian

Le problème p-médian, introduit pour la première fois par Hakimi (1964), consiste à trouver la facilité p emplacements qui minimiseront la somme des distances pondérées entre la demande points (clients) et leurs installations respectives les plus proches. Un tel modèle aurait été utile dans les cas où le service fourni par les installations est demandé sur une base régulière et régulière. Ainsi, localiser les supermarchés et les bureaux administratifs sont des exemples d'un tel problème. Les faits saillants dans le développement du problème p median sont : (i) le développement de la procédure de résolution heuristique par Tietz et Bart (1968), (ii) la formulation du problème comme un nombre entier programme linéaire de ReVelle et Swain (1970) avec la découverte que l'entier les solutions résultent dans la plupart des cas lorsque le problème de programmation linéaire relaxé est résolu, et (iii) le développement de procédures efficaces qui presque toujours obtenir et vérifier les solutions optimales en résolvant la relaxation lagrangienne du problème p-médian de Cornuejols et al. (1977), Narula et al. (1977) et Marianov et Serra (2002). [9]

On a :

$I =$ ensemble de nœuds de demande indexés par i , $I = \{1, \dots, N\}$.

J = ensemble de sites d'installations candidats indexés par j , $J = \{1, \dots, M\}$.

h_i = demande au nœud i .

d_{ij} = distance entre le nœud de demande $i \in I$ et le site candidat $j \in J$,

p = nombre d'installations à localiser,

$X_j = 1$ si nous localisons une installation sur le site candidat $j \in J$.

0 sinon.

$Y_{ij} = 1$ si le nœud de demande $i \in I$ est affecté à une installation sur le site candidat $j \in J$.

0 sinon

Avec ces définitions et notations, le problème p -médian peut être formulé comme suit :

$$\text{Minimise} \quad \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} h_i d_{ij} Y_{ij} \quad (1)$$

subject to:

$$\sum_{j \in J} Y_{ij} = 1 \quad \forall i \in I \quad (2)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad \forall i \in I, j \in J \quad (3)$$

$$\sum_{j \in J} X_j = p \quad (4)$$

$$X_j, Y_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i \in I, j \in J \quad (5)$$

La fonction objective (1) minimise la somme des distances (pondérées) entre les nœuds de demande et son installation ouverte la plus proche. La contrainte (2) assure que chaque nœud de demande est affecté à exactement une installation, tandis que les contraintes (3) limiter les nœuds de demande à attribuer aux installations ouvertes. Contrainte (4) stipule que p les installations doivent être localisées. Enfin, les contraintes (5) font référence à contraintes d'intégralité. [9]

I.5.2. Le problème p -centre

Étant donné les installations P, plus simplement le but c'est de trouver la distance de couverture minimale telle que toutes les demandes soient couvertes.

En effet, nous minimisons la demande maximale de tout client vers l'installation la plus proche ou bien on dit qu'on minimise la distance maximale parcouru par un seul client vers l'installation la plus proche. [10]

Aussi insignifiant soit-il, le nœud de demande le plus « distant » pilote la solution. [7]

Min	W		
s.t.	$\sum_{j \in J} Y_{ij} = 1$	$\forall i \in I$	Assurer la couverture, limiter le nombre d'installations
	$\sum_{j \in J} X_j = P$		Impossible de demander un crédit pour des installations
	$Y_{ij} \leq X_j$	$\forall i \in I, \forall j \in J$	Force W égale à la distance max
	$W \geq \sum_{j \in J} d_{ij} Y_{ij}$	$\forall i \in I$	Contraintes binaires, non-négativité
	$X_j \in \{0,1\}$	$\forall j \in J$	
	$Y_{ij} \geq 0$	$\forall i \in I, \forall j \in J$	

La fonction objectif (1) est de minimiser au maximum le coût de transport entre les clients et l'établissement ouvert auquel ils sont affectés. Les contraintes (2) garantissent que z dans la fonction objectif (1) est le coût de transport maximal entre les clients et leur installation attribuée Le problème du p-centre est résolu par en utilisant l'algorithme de Dantrakul et Likasiri (2012). Cet algorithme utilisant une série de problèmes de recouvrement ensemblistes, on trouve un couvert sur cette distance en utilisant au plus p installations. [10]

I.5.3. Le problème de recouvrement

L'objectif ici c'est de couvrir tous les clients avec des dépôts, tout en minimisant le coût d'ouverture de ce dernier.

I – Ensemble de sites

J – Ensemble de clients

F_i – Cout d'ouverture du site i dans la région i

La fonction objective :

$$\sum_{j=1}^m F_j y_j \rightarrow \min$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} y_j \geq 1, \quad i \in I$$

Assure que tous les clients sont servis au moins une fois

$$x_{ij}, y_j \in \{0,1\}$$

$x_{ij} = 1$, si le site i peut servir le client j ; $x_{ij} = 0$, sinon

$y_j = 1$, si le site est ouvert ; $y_j = 0$, sinon

I.6. Types des chaîne logistiques

On peut appliquer la chaîne logistique dans plusieurs domaines, par exemple :

I.6.1. Domaines industriels :

La chose fondamentale dans ce domaine c'est l'approvisionnement de matière première jusqu'à la livraison de produit final au client. Quelque exemple :

- Approvisionnement de matière premier.
- Géré les stocks et les dépôts.
- Géré la maintenance.

I.6.2. Domaine de transport :

Dans la vie moderne, la chaîne logistique contrôle toutes les opérations de transport.

Quelque exemple :

- Emballage des commandes.
- Choisir le mode de transport.
- Livrer les commandes aux clients.
- Réduire le coût de transport.

I.6.3. Domaine médicale et pharmaceutique :

En raison du grand nombre de personnes, l'ingénierie aide principalement à choisir les endroits pour construire des hôpitaux, des pharmacies et des centres de vaccination, en plus de livrer des médicaments, en particulier ceux qui se gâtent rapidement ou sont rapidement affectés par des facteurs externes. Quelque exemple :

- Construire les hôpitaux.
- Livrer les produits pharmaceutiques.
- Améliorations de la chaîne logistique du réseau (chaîne de froid).
- Choisir les zones de vaccination.

I.7. Etat de l'art

Il y a plusieurs travaux qui se sont déroulés sur la conception des chaînes logistiques et particulièrement sur le domaine de la santé comme les vaccins comme celle de Belkaid et al. (2020), qui ont élaboré une approche efficace pour résoudre les problèmes de planification intégrée de la production et de la distribution, on a celle de Lemmens et al. (2016) qui était fondée sur la conception de réseaux de chaîne d'approvisionnement basée sur des modèles afin d'identifier l'applicabilité de ces modèles aux problèmes clés de la conception d'une chaîne d'approvisionnement en vaccins, on a aussi Duijzer et al. (2018) qui ont consacré sur la logistique et management de la chaîne logistique des vaccins, il y a celle de Boumeddane et Bencherghi (2021) qui ont pour objectif d'améliorer la gestion de la vaccination contre le COVID-19 en mis en place une stratégie de vaccination basée sur la gestion, la planification et la localisation des centres de vaccination dans une zone urbaine pour assurer une vaccination efficace de la population cible.

I.8. Synthèse

À travers des recherches qu'on a faites, nous avons remarqué qu'il y a peu de travaux qui sont intéressés par l'amélioration des performances des chaînes logistiques de vaccination en Algérie, et on a remarqué qu'il y a un manque d'efficacité d'utilisation, de gestion et planification de la vaccination, pour cela l'objectif de notre travail est d'essayer de proposer une chaîne logistique de planification de la problématique.

I.9. Conclusion

La logistique de toutes sortes et branches est très importante dans ce monde. Une mauvaise logistique entraîne une augmentation des coûts et une expansion du commerce. Sans ces échanges, il ne peut y avoir d'intégration ni de développement économique.

Par conséquent, cela fait de la logistique l'une des principales industries de croissance dans l'environnement de marché actuel et rend le contrôle des différentes opérations plus facilement et moins chers. C'est pour cela on a introduit le concept du logistique et de la chaîne logistique dans notre projet afin d'améliorer les performances du réseau de vaccination.

CHAPITRE II

Généralités sur les maladies et les vaccins

Chapitre II

Généralités sur les maladies et les vaccins

II.1. Introduction

La préoccupation majeure de l'OMS est l'éradication de tous les maladies contagieuses, l'Algérie membre de l'assemblée mondiale de l'OMS affirme son engagement à l'égard de cet objectif à éliminer ces maladies lors des sommets mondiaux. L'application du programme national élargi de vaccination une des stratégies du MSPRH pour vaincre les maladies épidémiques en assurant la couverture vaccinale de la population cible, et ce d'autant que la vaccination constitue une composante essentielle du droit à la santé et qu'elle a pour but de réduire significativement la morbidité et la mortalité suite à ces maladies.

Ce plan d'action de MSPRH tient compte la situation épidémiologique et de ses tendances, du plan d'action mondial pour les vaccins des recommandations de l'OMS et des avancées technologiques dans le domaine des vaccins.

A ce sujet-là, on va étudier en détail les maladies infectieuses et le plan d'action pour les éradiqués.

II.2. Les maladies

II.2.1. Diphtérie

La diphtérie c'est l'infection due à une bactérie du genre *Corynebacterium*, qui produit des facteurs nocifs toxiques qui détruisent les tissus humains et organes. Elle peut entraîner des réactions cutanées (plus fréquente et d'une gravité moindre) ou des infections respiratoires qui conduisent une paralysation du système nerveux central, du diaphragme et de la gorge ou d'autres organes entraînant la mort par asphyxie. [11]

Tous les personnes et les enfants non vaccinées sont exposé pour la diphtérie. Dans les régions tempérées, la maladie est plus fréquente pendant l'hiver.

- Entre 1980 et 2000, le nombre total de cas de diphtérie signalés a diminué de plus de 90 %
- En 2000, 30 000 cas, dont 3000 décès, ont été signalés dans le monde.
- En Algérie après une longue période de ravage à un taux de près de 4/100 000 et suite à un déclin dans les années 1980, en 1994 la diphtérie est réapparue sous

forme d'épidémie, mais, en 1997, de rares cas sporadiques ont été observés dans les populations nomades et depuis 2007 aucun cas n'est survenu. [W6]

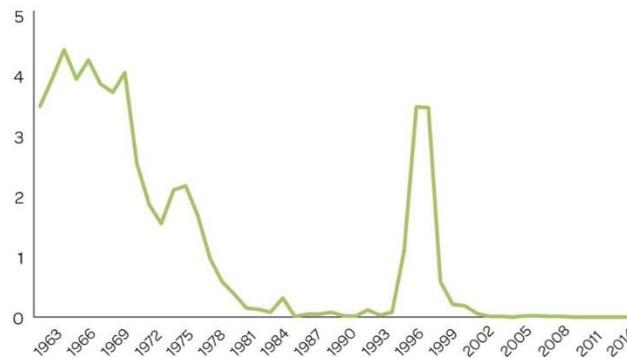


Fig. 2 Evolution du taux d'incidence de la diphtérie 1963-2014. [W26]

La transmission de la diphtérie

En cas de contact avec les sécrétions du nez ou de la gorge d'un porteur de la bactérie. En raison du contact avec la peau infectée du patient, ou en cas de transmission par la poussière, des objets. Les patients non traités restent contagieux pendant 2 à 3 semaines et le porteur sain peut durer 6 mois ou plus.

Les symptômes de la diphtérie

Le symptôme le plus caractéristique de cette maladie est la présence d'une "pseudomembrane" blanchâtre sur les amygdales ou les plaies. L'angine de diphtérie est la forme la plus courante de cette maladie. Caractérisé par des maux de gorge, des maux de tête et de la fièvre. [W7]

Les complications de la diphtérie

La progression de la maladie dépend de l'état général du patient ainsi que du moment approprié de l'initiation du traitement. Alors le traitement est urgent pour prévenir l'évolution spontanée vers la dyspnée laryngée et l'asphyxie. Les complications peuvent être :

- Comme une inflammation du muscle cardiaque ou myocardite
- Des troubles neurologiques : principalement divers types de paralysie manifestant par une dysphagie et une dépression respiratoire.
- L'inflammation du foie et l'altération de la fonction rénale. [11]



Fig. 3 Angine diphtérique. [W8]

Prévention contre la diphtérie

La vaccination contre la diphtérie est le seul moyen de contrôler cette infection dangereuse. Il existe deux types de vaccins contre la diphtérie : L'un chez l'enfant qui est très immunisé mais provoque souvent des réactions fébriles, l'autre un vaccin moins concentré et mieux toléré chez les enfants vaccinés, plus âgés et les adultes. [W6]

II.2.2. Rougeole

La rougeole est une maladie infectieuse virale respiratoire épidémique causée par un virus très contagieux, elle est responsable de plus de 30 millions de cas et de près d'un million de décès chaque année dans le monde dont près de la moitié surviennent en Afrique. La rougeole est l'une des principales causes de décès chez les enfants de moins de 5 ans dans de nombreux pays africains. Avant que le vaccin contre la rougeole ne soit largement disponible, presque tous les enfants contractaient la maladie.

La vaccination contre la rougeole est le meilleur investissement dans la santé publique entre 2000 et 2016 cette vaccination a permis de sauver la vie à 20,4 millions d'enfants dans le monde et grâce aux performances du programme élargi de vaccination dans notre pays. Selon une étude : « Un net recul depuis l'introduction en 1985 de la vaccination obligatoire contre cette maladie. En effet le nombre de cas de rougeole est passé de plus 20 millions en 1996 à un peu plus de 15 millions cas en 2003 pour baisser ensuite significativement à moins de 100 cas par an ces dernières années ». [12, W6]

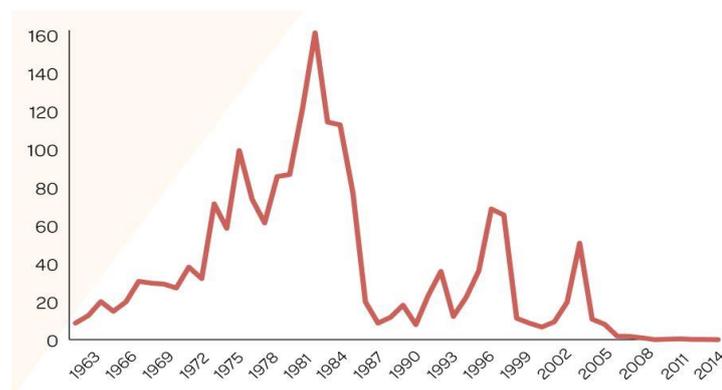


Fig. 4 Evolution du taux d'incidence de la rougeole 1963-2014 [W6]

La transmission de la rougeole

Le virus de la rougeole, qui est extrêmement contagieux, se transmet lorsqu'une personne infectée tousse ou éternue, en contact étroit avec une autre personne (peut être indirectement par exemple des objets ou des mouchoirs souillés), ou en contact direct avec des sécrétions nasales ou laryngées.

Les porteurs du virus peuvent transmettre le virus dans les 4 jours précédant l'apparition de l'éruption cutanée et dans les 4 jours qui suivent. [W9]

Les symptômes de la rougeole

Le premier signe d'infection est généralement représenté par une forte fièvre qui apparaît environ 10 à 12 jours après l'exposition au virus et persiste pendant 4 à 7 jours. À ce stade précoce, il peut y avoir un nez qui coule, une toux, somnolence, des yeux rouges et larmoyants et de petites taches blanches peuvent apparaître dans la bouche et la gorge. Il s'agit de taches de Koplik. [13]

Une éruption cutanée apparaît quelques jours plus tard, généralement sur le cou et le haut du corps. En environ 3 jours et elle se propage sur le corps jusqu'aux pieds et les mains. Elle dure 5 à 6 jours avant de disparaître, et on l'observe en moyenne 14 jours après l'exposition au virus entre 7 et 18 jours. [W9]



Fig. 5 Eruption cutanée (rougeole). [W10]

Les complications de la rougeole

Les complications se manifestent chez les sujets en mauvais état général, ils sont infectieux : otite, pharyngite, laryngite pouvant aller à une bronchite, ou complication nerveuse type méningo-encéphalite mortelle. [13]

Prévention contre la rougeole

La prévention et la lutte contre la rougeole doivent répondre aux mesures suivantes :

- La prévention repose sur la vaccination anti rougeoleuse en respectant le calendrier national de vaccination.
- Le renforcement de la surveillance épidémiologique à travers :
 - Le monitoring de la couverture vaccinale
 - La surveillance épidémiologique des cas

Le renforcement de la prise en charge médicale des cas de rougeole notamment les cas compliqués. [12]

II.2.3. Oreillons

Le virus ourlien, ou Myxovirus parotidis qui ne circule qu'entre les êtres humains, responsable des oreillons provoque généralement une inflammation de la glande salivaire située sous l'oreille appelée parotide et il se loge notamment dans le pancréas, les testicules et le système nerveux. Maladie infectieuse infantile qui nous attrape une seule fois dans notre vie. [W11]

La transmission des oreillons

Les oreillons sont une maladie contagieuse qui se transmet d'une personne à l'autre. L'infection se produit par des gouttelettes de salive provenant des voies respiratoires supérieures et qui contient le virus soit directement par contact étroit avec une personne infectée, soit lors de toux, éternuements ou contacts par des mains souillées par la salive. La contagiosité survient généralement deux jours avant jusqu'à quatre jours après l'apparition des premiers symptômes. N'importe qui n'est pas vacciné et qui n'a jamais eu les oreillons peut l'attraper. Toute personne qui a pris le vaccin ou qui a déjà attrapé par cette maladie est immunisée pour le reste de sa vie. [W12]

Les symptômes des oreillons

Après deux à trois semaines d'infection les symptômes des oreillons surgissent chez le patient mais des fois ils sont absents dans environ 30 % des cas. Parmi ces symptômes :

- La parotidite : est une inflammation de la glande parotide, la plus volumineuse des glandes salivaires, situées au-dessous et en avant de chaque oreille.
- Fièvre modérée et mal aux oreilles
- L'orchite (l'infection des testicules)
- Une pancréatite (inflammation du pancréas) avec vomissements et des fois douleurs abdominales. [W12]



Fig. 6 Parotidite. [W13]

Prévention contre les oreillons

Outre des mesures de prévention classiques (hygiène des mains, nettoyage des objets touchés par un malade, du nez). La prévention repose sur la vaccination anti-ourlienne, pour

être efficacement protégé à vie, qui vient d'être introduite dans le nouveau calendrier vaccinal. [W6]

II.2.4. La rubéole

La rubéole est une maladie virale et très contagieuse qui touche la peau entraîne généralement une fièvre modérée et une éruption cutanée chez les enfants et les adultes. Elle a des graves conséquences chez la femme enceinte. [14]

La transmission de la rubéole

- le plus souvent par la transmission des gouttelettes provenant des voies respiratoires supérieures, générées en particulier lorsqu'une personne infectée tousse ou éternue.
- Moins fréquemment, les muqueuses entrent en contact avec des mains, des objets ou des surfaces nouvellement contaminés par les sécrétions d'une personne infectée ou l'urine d'un nouveau-né atteint de rubéole congénitale transplacentaire chez les femmes enceintes infectées par le virus de la rubéole. [W6]

Les symptômes de la rubéole

Après deux semaines d'infection, les symptômes de la rubéole sont souvent plus graves chez les adultes que chez les enfants et surtout pour la femme enceinte. Ils ressemblent à ceux de la rougeole. Fièvre modérée durant 1 à 2 jours accompagnés de douleurs pharyngées et des courbatures légères, généralement accompagnée d'éruptions de petites taches roses sur la poitrine et sur le visage. Ces taches disparaissent rapidement. Les glandes derrière le cou et les oreilles peuvent être enflées. [14]



Fig. 7 Eruption cutanée (Rubeole). [W14]

Prévention contre de la rubéole

La prévention contre la rubéole repose essentiellement sur la vaccination des bébés par le vaccin antirubéoleux qui est sûr et efficace. Il induit une réponse immunitaire chez environ 95 % des personnes séronégatives. [W6]

II.2.5. La coqueluche

La coqueluche est une maladie respiratoire très contagieuse, causée principalement par *Bordetella pertussis* et *parapertussis*, qui n'affecte que les humains et provoque une toux persistante et un essoufflement qui peut être grave chez les nourrissons et parfois pour les personnes âgées. [15]

La coqueluche entraîne 16 millions de cas chaque année avec 195000 décès surtout les nourrissons. [W6]

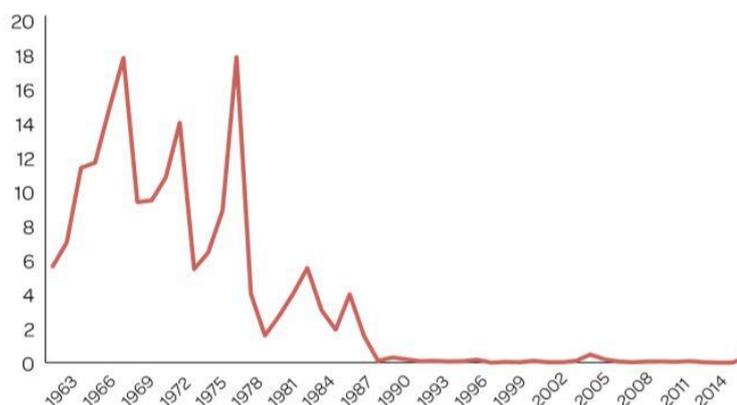


Fig. 8 Evolution du taux d'incidence de la coqueluche 1963-2014. [W6]

La transmission de la coqueluche

La coqueluche est très contagieuse, une personne malade peut infecter en moyenne 15 à 17 personnes. Cette contamination se produit lorsqu'une personne malade entre en contact avec l'air par des gouttelettes provenant du nez et de la bouche lorsqu'elle tousse. [W15]

Les symptômes de la coqueluche

Les crises de toux sont soudaines, violentes et récurrentes. Il provoque des convulsions (tremblements) et des difficultés respiratoires. Le visage est enflé, rouge ou bleuâtre. La toux peut rompre les petits vaisseaux sanguins autour des yeux. Il se forme alors comme une petite étoile rouge appelée "pétéchies".

Les vomissements sont fréquents, surtout après une attaque. [W15]

Les complications de la coqueluche

La coqueluche peut être grave, en particulier chez les nourrissons, car elle peut être compliquée par des convulsions, des problèmes cardiaques ou des difficultés respiratoires.

Les complications telles que l'otite moyenne et la pneumonie sont moins fréquentes et moins graves chez les adultes et les enfants. [W15]

Prévention contre de la coqueluche

La prévention repose sur le vaccin contre la coqueluche, qui est généralement administré en association avec le vaccin contre la diphtérie et le tétanos. Le vaccin anticoquelucheux classique pour les enfants est une suspension de *Bordetella pertussis* morte qui est inactivée par la chaleur. Vaccins acellulaires constitués d'un ou plusieurs antigènes purifiés. La protection immunitaire diminue avec le temps, des injections de rappel sont donc nécessaires. [W6]

II.2.6. La poliomyélite

La poliomyélite est une maladie causée par le poliovirus, elle est très contagieuse. Ce virus attaque le système nerveux. [W16]

La transmission de la poliomyélite

La poliomyélite est une maladie très contagieuse. La transmission est principalement directe de façon manu portée par les selles ou les sécrétions venant du nez et de la gorge d'une personne infectée à une autre ou indirecte par ingestion d'eau ou de nourriture contaminées. [W16]

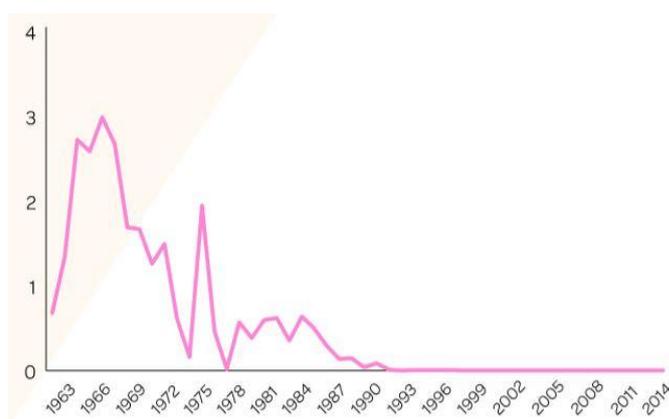


Fig. 9 Evolution du taux d'incidence de la poliomyélite antérieure aiguë 1963-2014. [W6]

Les symptômes de la poliomyélite

La majorité des personnes infectées par cette maladie ont des symptômes inaperçus. Les autres cas peuvent avoir les symptômes suivants :

La fièvre, la fatigue, des céphalées, nausées et des vomissements, des douleurs. [W16]

Les complications de la poliomyélite

La poliomyélite peut être grave et se présenter sous forme :

- Problèmes respiratoires.
- Douleurs musculaires et raideurs du cou et au dos avec paralysie des bras et des jambes, qui peut devenir permanente. [W16]



Fig. 10 Paralysie membre inférieure (poliomyélite) [W17]

Prévention contre de la poliomyélite

La vaccination est le meilleur moyen qui offre l'enfant une protection à vie et de le protéger contre la poliomyélite. Deux vaccins efficaces sont disponibles le (VPO) et le (VPI). [W6]

II.2.7. Le Tétanos

Le tétanos est une maladie toxi-infection causée par le bacille tétanique de Nicolair, cette bactérie à la propriété d'être particulièrement dans la terre où elle est disséminée par les matières fécales animales. Le nombre de décès liés au tétanos est estimé à 88 000 dans le monde dont 28 000 en Afrique. [W18]

La transmission de la Tétanos

Les bacilles tétaniques se trouvent dans les sols contaminés par les matières fécales. La bactérie peut infecter le corps suite à des plaies profondes. Elle n'est pas contagieuse. Le tétanos survient au nouveau-né après la contamination du cordon avec des instruments

contaminé ou si les mains de la personne qui pratique l'accouchement ne sont pas nettoyées. [W18]

Les symptômes de Tétanos

Les premiers signes du tétanos sont sous forme des gênes à la mastication qui peuvent évoluer vers des contractures musculaires avec des difficultés d'ouvrir la bouche, de mâcher ou de parler associé à la contraction permanente des muscles du visage. La période peut durer de trois à dix jours allant jusqu'à trois semaines. [W18]



Fig. 11 Spasmes musculaires (tétanos). [W19]

Les complications de Tétanos

- Des infections pulmonaire et urinaire.
- Troubles du rythme cardiaque liées à un blocage des muscles respiratoires.
- Les déchirures musculaires et d'autres complications digestives et neurologiques.

Prévention contre Tétanos

La prévention du tétanos se fait principalement par le vaccin antitétanique qui permet une protection efficace à 100%.

La prévention passe également par le respect des règles d'hygiène et des directives portant conduite à tenir devant une plaie tétanigène. La protection contre le tétanos néonatal par la vaccination des femmes enceintes. [W18]

II.2.8. La tuberculose

La tuberculose est une maladie infectieuse due à une mycobactérie qui s'appelle « *Mycobacterium tuberculosis* », et parfois appelée bacille de Koch (BK), qui atteint le plus souvent les poumons comme elle peut atteindre d'autres organes et c'est une maladie qui

peut durer généralement plusieurs mois. Avant les traitements modernes, elle a causé la mort de nombreuses personnes.

La majorité des cas, la personne infectée n'est pas malade à cause d'un équilibre entre l'immunité et la bactérie et on la désigne par infection tuberculeuse latente, elle n'est pas contagieuse. Dans la minorité des cas, elle peut se développer en tuberculose maladie pulmonaire qui est la forme contagieuse et qui peut contaminer les autres. [W20]



Fig. 12 Téléthorax face des poumons (tuberculose). [W21]

La transmission de la tuberculose

Bacille de Koch est transmis par voie aérienne lorsqu'un malade tousse, parle ou éternue vers une personne via des gouttelettes. Une personne infectée non traitée peut contaminer de 5 à 15 personnes en moyenne chaque année. [W20]

Les symptômes de la tuberculose

L'incubation peut durer de quatre à douze semaines, comme elle peut s'écouler des mois où des années avant que la maladie ne se déclare.

Les symptômes peut-être une fièvre, une perte d'appétit et du poids, toux prolongée persistante et des sueurs nocturnes. [W20]

Prévention contre la tuberculose

La prévention contre la tuberculose se fait par :

- La vaccination par le BCG.
- L'isolement des patients contagieux. [W21]

II.2.9. L'hépatite virale B

L'hépatite B est un virus qui attaque le foie et provoque une inflammation, ce virus est présent dans le sang, dans les sécrétions vaginales et le sperme d'une personne contaminée.

Il peut se développer et entraîner une cirrhose et un cancer hépatique. [16]

Selon l'OMS, l'hépatite B a créé un problème de santé publique majeur, l'Algérie est classée comme pays à moyenne endémicité pour l'hépatite virale B.

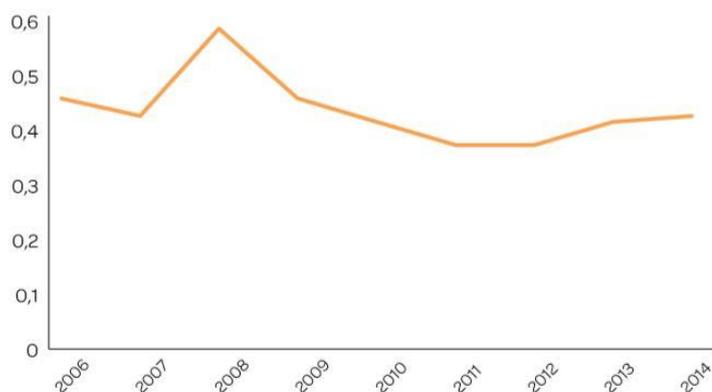


Fig. 13 Evolution du taux d'incidence de l'Hépatite Virale B 2006 -2014. [W6]

La transmission de l'hépatite virale B

Le virus (HVB) est très contagieux, il peut rester à l'air pendant au moins 7 jours. La transmission de ce virus se fait essentiellement par tous les liquides et sécrétions biologiques et il peut se transmettre par :

- Le contact étroit avec une personne contaminée par voie sanguine comme l'injection avec des aiguilles, tous les matériels contaminés comme rasoirs, brosse à dents ...).
- La transmission de la mère vers son bébé lors de l'accouchement ou l'allaitement, selon l'OMS plus de 90% des bébés contaminés avant l'âge d'un an développeront une hépatite virale B chronique.
- Par voie sexuelle, lors d'un rapport sexuel d'une personne avec un autre. [W16]

Les symptômes de l'hépatite virale B

La majorité des cas sont asymptomatiques, la période d'incubation peut durer entre 2 à 6 mois. L'infection par (HVB) provoque des symptômes similaires à ceux d'une grippe comme la fatigue, perte d'appétit, maux de tête avec une fatigue extrême, des douleurs au foie, une jaunisse et diarrhée. Les personnes qui ont des signes asymptomatiques susceptibles de contaminer les autres.

Les complications de l'hépatite virale B

Selon le docteur Jesus Cardenas : « L'infection par le virus de l'hépatite B peut évoluer vers la chronicité dans 10 % des cas, cela signifie que le patient sera porteur du virus toute

sa vie (mais pas forcément malade), dans les 90 % restants, elle évolue spontanément vers la guérison ».

Cette hépatite peut évoluer en cirrhose chez les porteurs chroniques qui ont 70% probabilité de présenter une hépatite chronique active et qui peut évoluer en cancer du foie. [W22]

Prévention contre l'hépatite virale B

La prévention de l'hépatite virale B dépend essentiellement de la vaccination qui fournit une protection à vie dans 95% des cas des gens vaccinés, sans oublier le respect des mesures d'hygiène comme par exemple de ne pas utiliser les objets des autres comme la brosse à dent. [W22]

II.2.10. L'infections à Haemophilus influenza type B

L'infection à Hib c'est une maladie des poumons virale avec des symptômes brutaux touche beaucoup plus les enfants de moins de 5 ans et d'évolution bénigne parfois peut se compliquer. [17]

Selon les estimations de l'OMS : « en 2000, ce bacille a provoqué deux à trois millions de cas de maladies graves, en particulier de pneumopathies et de méningites, et 450 000 décès d'enfants jeunes. » [W6]

La transmission de l'infection Hib

La transmission se fait d'une personne à une autre par les sécrétions du nez ou de la gorge (les gouttelettes), lorsque quelqu'un tousse ou éternue. [17]

Les symptômes et complications de l'infection Hib

Les symptômes se varient en fonction de la gravité de l'infection Hib, de simple signe physique allant jusqu'à méningite ou l'épiglottite (des vomissements, fièvre et une raideur de la nuque). [17]

Prévention contre l'infection Hib

La seule et la plus importante prévention contre l'infection Hib c'est la vaccination qui assure la protection contre cette bactérie.

II.2.11. L'infections à pneumocoques

Les pneumocoques sont des bactéries qui vivent dans la gorge ou le nez, ils se transmettent en contact direct (toux ou éternue) ou indirect comme un objet souillé par une personne infectée (ex : mouchoir souillé). [W23]

Symptômes et complications de l'infection à pneumocoques

Les symptômes peuvent apparaître en quelques jours après l'infection comme la fièvre, les otites moyennes, les bronchites et les sinusites sont beaucoup plus fréquentes. Elle peut se compliquer par une méningite bactérienne chez l'enfant. [W23]

Prévention contre l'infection à pneumocoques

Le vaccin antipneumococcique conjugué qui est constitué de sucres (polysaccharides) provenant de la capsule externe de la bactérie est efficace contre les formes sévères d'infection pneumococcique telles que les méningites et protège les nourrissons et les enfants. [W6]

II.3. Les vaccins

II.3.1. Définition

Les vaccins constituent une thérapie qui consiste à stimuler le système immunitaire pour obtenir une réponse spécifique contre un antigène, qu'il s'agisse de cellules ou de molécules virales, bactériennes, vaccinales. Les vaccins sont obtenus à partir de souches bactériennes ou virales inoffensives, d'antigènes purifiés ou antigéniques analogues. Ils sont généralement utilisés en prévention pour éviter le développement d'une maladie, mais ils peuvent aussi être utilisés lorsque la maladie est déjà connue, pour orienter une réponse contre un envahisseur. [18]

II.3.2. Historique

1966 : L'aperçu de la vaccination BCG.

1969 : L'obligation de la vaccination contre les épidémies.

1985 : Introduction du vaccin anti rougeoleux.

1997 : L'introduction de rappels vaccinaux contre la rougeole, la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite.

2000 : Introduction du vaccin contre l'Hépatite virale B.

2007 : Introduction du vaccin contre l'*Haemophilus influenza*.

2014 : Actualisation du calendrier vaccinal.

2018 : Actualisation du calendrier vaccinal. [W24]

II.3.3. Les types des vaccins

Le type de vaccin	La maladie
BCG	Tuberculose
HVB	Hépatite B
VPO	Poliomyélite
DTC- Hib-HVB	Diphtérie- Tétanos- Coqueluche Hæmophilus influenzae type b Hépatite B
Antipneumococcique	Pneumonie à pneumocoque
VPI	Poliomyélite
ROR	Rougeole- Oreillons- Rubéole
DTC	Diphtérie Tétanos Coqueluche,
DT Adulte	Diphtérie Tétanos Adulte

Tableau II-1 : Les types de vaccins et les maladies. [W24]

II.3.4. Nouveau calendrier national de vaccination

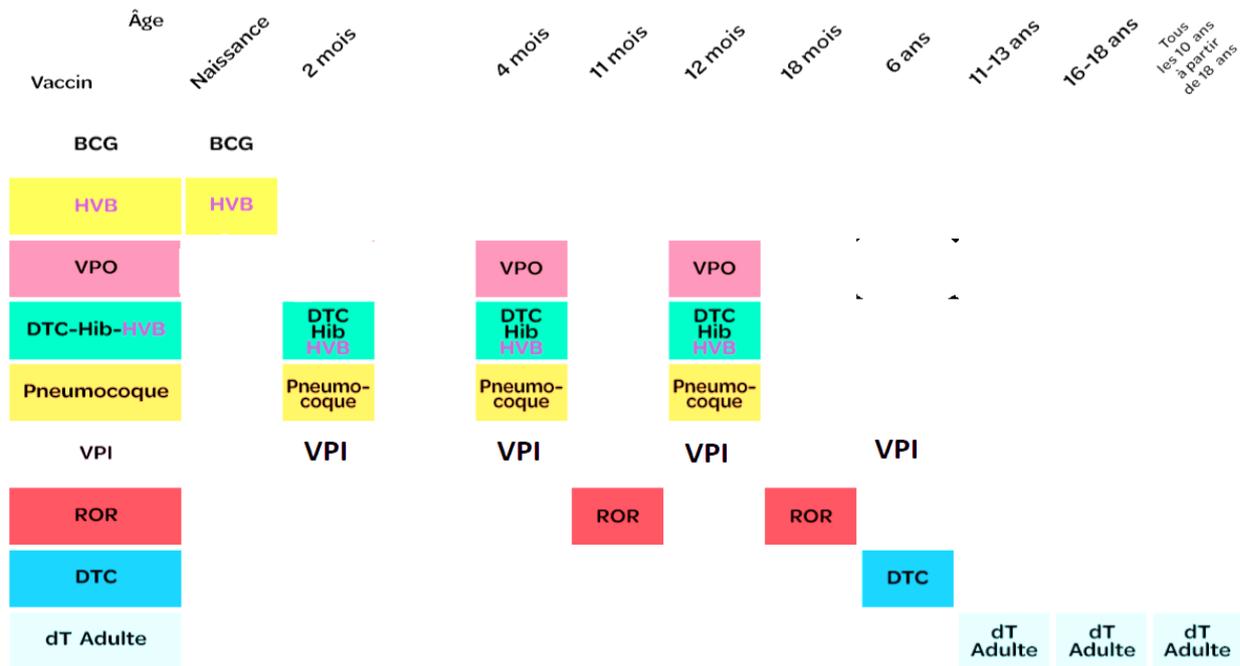


Fig. 14 Nouveau calendrier national de vaccination. [W24]

II.3.5. Les conditions de transports et de stockage des vaccins

Il est indispensable de prendre toutes les mesures pour assurer dans les conditions requises le transport des vaccins pour ne pas dénaturer et altérer le potentiel immunogène de ces derniers.

Selon l’OMS, les vaccins doivent être rigoureusement conservés de façon continue entre +2°C et +8°C, tous les vaccins sont thermosensibles mais à des degrés divers.

Chaque exposition d’un vaccin à une température supérieure à +8° a un impact négatif sur le potentiel immunogène. On peut conserver les vaccins au niveau d’une chambre froide, un réfrigérateur ou une glacière. [W6]



Fig. 15 Une chambre froide. [W25]



Fig. 16 Un réfrigérateur à médicaments. [W26]



Fig. 17 Glacière porte vaccins. [W27]

II.4. Conclusion

La prévention est la pièce maitresse de tous système de santé. C'est pour cela l'Algérie à donner une importance sans relâche au programme de vaccination pour lutter contre les maladies épidémiques touchants essentiellement les enfants. C'est la raison pour laquelle a été établie un programme de vaccination pour cette population cible afin d'éliminer ces maladies cliniquement (stade 0) ou plus aucun cas.

CHAPITRE III

Conception d'un réseau de vaccination dans une zone urbaine (Hennaya)

Chapitre III

Conception d'un réseau de vaccination dans une zone urbaine (Hennaya)

III.1. Introduction

La bonne localisation du site où on veut le localiser est très importante et il faut le localiser dans le bon endroit, mais il est difficile de le résoudre intuitivement ou avec des méthodes simples car il faut satisfaire tous les clients cible avec des critères et des contraintes (qui rendent la solution difficile), à cause de ça il y a des méthodes qui aident pour résoudre ce problème chacune avec ses objectives.

Dans ce chapitre on va essayer de voir des différents cas et à la fin on va analyser les résultats obtenus.

Notre objectif est de traité tous les cas pour essayer d'ouvrir un nouveau site afin de d'alléger la pression sur la polyclinique.

III.2. Logiciels utilisés

III.2.1. Le programme QGIS

La présentation visuelle est approche puissante et efficace pour transmettre l'information à une variété de publics. L'un des exemples les plus répandu et fréquents des informations visuelles est la cartographie. Presque toutes les professions liées à la planification et à la recherche peuvent améliorer leur efficacité en comprenant la cartographie et l'analyse géospatiale. Il existe nombreux logiciels de cartographie. Cependant, ils sont généralement coûteux et ont une courbe d'apprentissage abrupte.

QGIS est un logiciel libre et open source créer en 2002, qui permet aux utilisateurs de créer, modifier, visualiser, analyser et publier des informations géospatiales. L'utilisation de QGIS présente beaucoup avantages. Tout d'abord, le logiciel propose de nombreuses ressources en ligne gratuites et des cartes téléchargeables. QGIS accepte également de nombreux formats de fichiers vectoriels. Il existe une variété de plug-ins pour une utilisation

potentielle. Les plug-ins sont des applications supplémentaires qui peuvent être téléchargées pour effectuer une tâche spécifique qui ne serait pas facilement accomplie autrement. [W28]

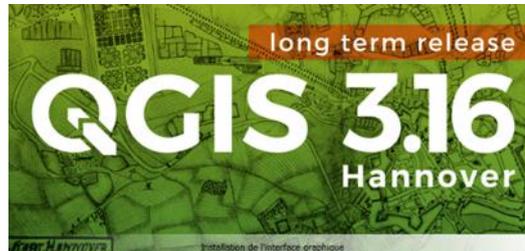


Fig. 18 Logo QGIS

III.2.2. LINGO software

LINGO est un outil complet conçu pour rendre la construction et la résolution de modèles d'optimisation linéaires, non linéaires (convexes et non convexes/globaux), quadratiques, à contraintes quadratiques, à cône de second ordre, semi-définis, stochastiques et entiers plus rapides, plus faciles et plus efficaces. LINGO fournit un package entièrement intégré qui comprend un langage puissant pour exprimer des modèles d'optimisation, un environnement complet pour la création et l'édition de problèmes et un ensemble de solveurs intégrés rapides. [W30]

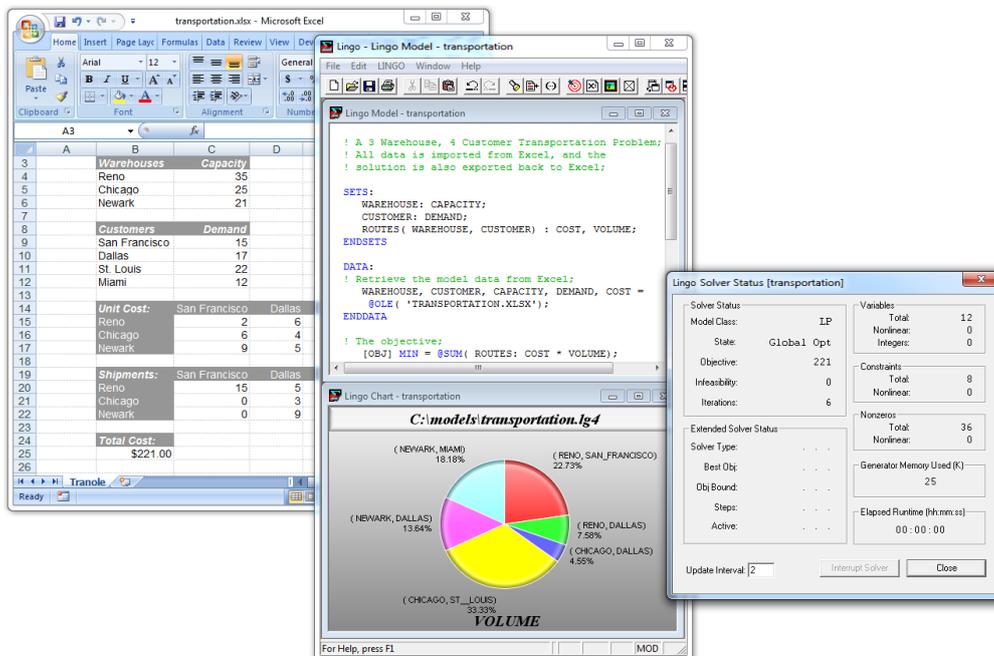


Fig. 19 LINGO

III.2.2.1. Les Avantages de LINGO

III.2.2.1.1. Expression de modèle facile

LINGO aide à réduire le temps de développement. Il permet de formuler rapidement des problèmes linéaires, non linéaires et entiers sous une forme très lisible. Le langage de modélisation de LINGO permet d'exprimer des modèles de manière simple et intuitive à l'aide de sommes et de variables indicées, un peu comme avec un crayon et du papier. Les modèles sont plus faciles à construire, plus faciles à comprendre et, par conséquent, plus faciles à entretenir. LINGO peut exploiter plusieurs cœurs de processeur pour une génération de modèle plus rapide.

III.2.2.1.2. Options de données pratiques

LINGO prend le temps et les tracas de la gestion des données. Il permet de construire des modèles qui extraient des informations directement à partir de bases de données et de feuilles de calcul. De même, LINGO peut générer des informations sur la solution directement dans une base de données ou une feuille de calcul, ce qui facilite la génération de rapports dans l'application de votre choix.

III.2.2.1.3. Documentation et aide complètes

LINGO fournit tous les outils nécessaires pour être opérationnel rapidement. Il est facile d'obtenir le manuel de l'utilisateur de LINGO (sous forme imprimée et disponible via l'aide en ligne), qui décrit en détail les commandes et les fonctionnalités du programme. Une copie d'Optimisation « Modeling with LINGO » est également incluse avec les super versions et plus, un texte de modélisation complet traitant de toutes les principales classes de problèmes d'optimisation linéaires, entiers et non linéaires. LINGO est également livré avec des dizaines d'exemples basés sur le monde réel que vous pouvez modifier et développer.

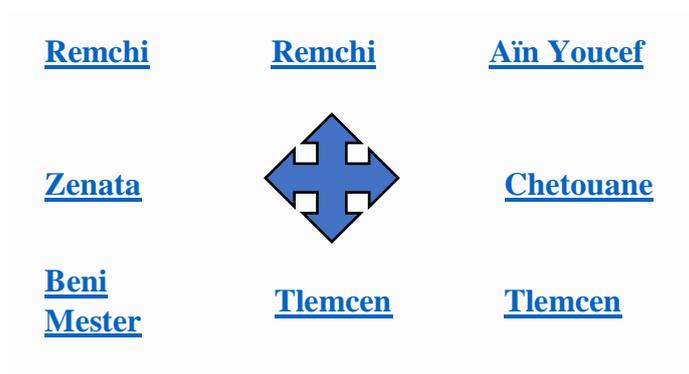
III.3. La conception d'un réseau logistique de vaccination au niveau de Hennaya

III.3.1. Définir la zone

La commune Hennaya est située au nord de wilaya de Tlemcen, à environ 11 km de la wilaya. Hennaya est l'une des communes les plus importantes et les plus anciennes de Tlemcen, car elle a été fondée au XIII^e siècle. La commune a connu un remarquable développement économique et démographique ces derniers temps.

Géographie d'Hennaya :

Coordonnées géographiques d'Hennaya	Latitude : 34.95, Longitude : -1.36667 34° 57' 0" Nord, 1° 22' 0" Ouest
Superficie d'Hennaya	10 823 hectares 108,23 km ²
Altitude d'Hennaya	429 m
Climat d'Hennaya	Climat semi-aride sec et froid (Classification de Köppen : BSk)



Communes limitrophes de Hennaya

III.3.2. Démographie d'Hennaya

Informations sur les habitants et la population de Hennaya. [W31]

Nombre d'habitants 33 356 habitants

Densité de population 308,2 /km²

III.3.3. Collecte des données

- Pour qu'on soit précis dans notre étude, on a pris les données de population et de chaque zone. [22]
- On a fait un maillage de 500 mètres sur la carte QGIS pour avoir 22 zones.
- On a fait des recherches pour estimer le nombre de bébés dans chaque zone, nous avons trouvés une estimation : sur 1000 personnes, il y a 30 bébés, donc on va prendre un facteur de 0.03 pour les bébés. [32]
- On a calculé dans chaque zone le nombre de bébés (D'après l'estimation)
- On s'est renseigné auprès du personnel de la polyclinique de Hennaya qui nous ont informé que la charge de travail est épuisante, la charge que ça soit des enfants de

Hennaya où même à cause des enfants qui viennent d'autres agglomérations avoisinantes qui ne sont pas vaccinés au niveau des centres de santé de ces derniers.

Zone	Nbr Hab	Nbr Bébé = Nbr Hab * 0,03
1	81	3
2	565	17
3	1566	47
4	992	30
5	1063	32
6	1042	31
7	924	28
8	1535	46
9	2040	61
10	2099	63
11	1026	31
12	1981	60
13	1290	39
14	1683	51
15	2123	64
16	1970	59
17	2000	60
18	316	10
19	4032	121
20	352	11
21	705	21
22	634	19

Tableau III-1 Nombre bébé pour chaque zone

- On a calculé la distance entre chaque zone et on a obtenu la matrice de distance suivante :

dist = 1	1700	500	950	1600	2100	1600	1000	1200	1600	2400	2000	1300	1600	1800	2100	2500	2100	2400	3200	3200	3100
1700	1	1900	750	950	2700	2400	1600	1400	1300	2900	2500	2300	1800	1600	2800	2800	2200	2200	3600	3400	3100
500	1900	1	800	1300	1700	1200	550	850	1300	1900	1600	1000	1100	1400	1900	2000	1700	2000	2700	2800	2500
950	750	800	1	800	1800	1300	750	400	800	2100	1200	950	1100	1200	2100	2200	1400	1600	2800	2900	2200
1600	950	1300	800	1	2300	1800	1200	900	600	2500	2200	1500	1200	950	2500	2700	1500	1700	3200	3400	2300
2100	2700	1700	1800	2300	1	500	1000	1500	2000	700	1000	1500	2200	1500	2000	2300	2600	2800	2300	2500	3000
1600	2400	1200	1300	1800	500	1	600	1000	1500	650	500	950	1500	1900	1200	1300	1700	2100	1900	2000	2500
1000	1600	550	750	1200	1000	600	1	500	1000	1300	800	500	800	1200	1400	1600	1200	1700	2300	2500	2000
1200	1400	850	400	900	1500	1000	500	1	750	1800	1200	750	500	850	1700	1900	1000	1200	2700	2700	1800
1600	1300	1300	800	600	2000	1500	1000	750	1	2300	1900	1100	700	500	2300	2400	950	1000	3200	3400	1700
2400	2900	1900	2100	2500	700	650	1300	1800	2300	1	500	1600	1900	2500	750	1300	1800	2800	1400	1800	3200
2000	2500	1600	1200	2200	1000	500	800	1200	1900	500	1	1100	1700	2100	650	1000	2000	2300	1500	1700	2800
1300	2300	1000	950	1500	1500	950	500	750	1100	1600	1100	1	500	1000	1600	1800	800	1300	2300	2500	1700
1600	1800	1100	1100	1200	2200	1500	800	500	700	1900	1700	500	1	500	2100	2300	600	700	2800	3000	1200
1800	1600	1400	1200	950	1500	1900	1200	850	500	2500	2100	1000	500	1	2600	2800	800	700	3300	3700	1200
2100	2800	1900	2100	2500	2000	1200	1400	1700	2300	750	650	1600	2100	2600	1	950	1400	2800	850	850	2100
2500	2800	2000	2200	2700	2300	1300	1600	1900	2400	1300	1000	1800	2300	2800	950	1	800	2800	2100	1100	3400
2100	2200	1700	1400	1500	2600	1700	1200	1000	950	1800	2000	800	600	800	1400	800	1	1000	3300	3600	800
2400	2200	2000	1600	1700	2800	2100	1700	1200	1000	2800	2300	1300	700	700	2800	2800	1000	1	3700	3900	500
3200	3600	2700	2800	3200	2300	1900	2300	2700	3200	1400	1500	2300	2800	3300	850	2100	3300	3700	1	500	4100
3200	3400	2800	2900	3400	2500	2000	2500	2700	3400	1800	1700	2500	3000	3700	850	1100	3600	3900	500	1	4300
3100	3100	2500	2200	2300	3000	2500	2000	1800	1700	3200	2800	1700	1200	1200	2100	3400	800	500	4100	4300	1;

Fig. 20 Matrice de distance

III.3.4. L'application des méthodes problème de localisation

On a introduit comme donné le nombre de demande par chaque zone qui représentent le nombre d'enfants (Tableau III-1), et la matrice de distance (fig. 20) ; Ces données restent les mêmes pour les deux problèmes.

Les contraintes restent identiques pour les deux problèmes, que la fonction objective qui change.

Les variables de décisions :

X: Lien entre le centre et la zone

Y: Centre

Les indices :

I – Ensemble des centres (22 centres candidats)

J – Ensemble des zones (22 zones)

dist_{ij} – Distance de la zone i vers le centre j

P – Nombre de centre à ouvrir (p) (on va faire p=1, p=2, p=3)

dem_j – Demande de la zone j (nombre de bébé dans cette zone)

$X_{ij} = 1$, si le bébé j est servi par le centre i ; $x_{ij} = 0$, sinon

$Y_i = 1$, si le centre est ouvert; $y_i = 0$, sinon

Pour la méthode P-médian la fonction objective :

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_j dist_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Pour la méthode P-centre la fonction objective :

$$Z \rightarrow \min \quad Z \geq \sum_{i=1}^m dist_{ij} x_{ij}$$

Les contraintes :

Chaque bébé est servi par un seul centre

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad j \in J$$

Un bébé doit être servi pas un centre ouvert, les centres Ouverts peuvent ne pas servir

$$x_{ij} \leq y_i \quad i \in I, j \in J$$

Pour que les valeurs prennent une valeur binaire

$$x_{ij}, y_i \in \{0,1\}$$

Le nombre de centre à ouvrir

$$\sum_{i=1}^m y_i = 1$$

III.3.4.1. Le cas pour localiser un centre

III.3.4.1.1. P-médian

Les résultats obtenus :

Solver Status Model Class: PILP State: Global Opt Objective: 980011 Infeasibility: 0 Iterations: 2010		Variables Total: 506 Nonlinear: 0 Integers: 506	
Extended Solver Status Solver Type: B-and-B Best Obj: 980011 Obj Bound: 980011 Steps: 0 Active: 0		Constraints Total: 508 Nonlinear: 0	
		Nonzeros Total: 1958 Nonlinear: 0	
		Generator Memory Used (K) 156	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss) 00:00:00	
Update Interval: 2		Interrupt Solver Close	

Variable	Value
P	1.000000
Y(1)	0.000000
Y(2)	0.000000
Y(3)	0.000000
Y(4)	0.000000
Y(5)	0.000000
Y(6)	0.000000
Y(7)	0.000000
Y(8)	0.000000
Y(9)	1.000000
Y(10)	0.000000
Y(11)	0.000000
Y(12)	0.000000
Y(13)	0.000000
Y(14)	0.000000
Y(15)	0.000000
Y(16)	0.000000
Y(17)	0.000000
Y(18)	0.000000
Y(19)	0.000000
Y(20)	0.000000
Y(21)	0.000000
Y(22)	0.000000

Fig. 22 Résultats pour p= 1 (problème p-médian)



Fig. 21 Emplacement de centre dans QGIS par la méthode P-médian

III.3.4.1.2. P-centre

Solver Status Model Class: MILP State: Global Opt Objective: 2500 Infeasibility: 0 Iterations: 5064		Variables Total: 507 Nonlinear: 0 Integers: 506	
Extended Solver Status Solver Type: B-and-B Best Obj: 2500 Obj Bound: 2500 Steps: 0 Active: 0		Constraints Total: 530 Nonlinear: 0	
		Nonzeros Total: 1981 Nonlinear: 0	
		Generator Memory Used (K) 158	
		Elapsed Runtime (hh:mm:ss) 00:00:00	
Update Interval: 2		<input type="button" value="Interrupt Solver"/> <input type="button" value="Close"/>	

Variable	Value
P	1.000000
Z	2500.000
Y (1)	0.000000
Y (2)	0.000000
Y (3)	0.000000
Y (4)	0.000000
Y (5)	0.000000
Y (6)	0.000000
Y (7)	0.000000
Y (8)	1.000000
Y (9)	0.000000
Y (10)	0.000000
Y (11)	0.000000
Y (12)	0.000000
Y (13)	0.000000
Y (14)	0.000000
Y (15)	0.000000
Y (16)	0.000000
Y (17)	0.000000
Y (18)	0.000000
Y (19)	0.000000
Y (20)	0.000000
Y (21)	0.000000
Y (22)	0.000000

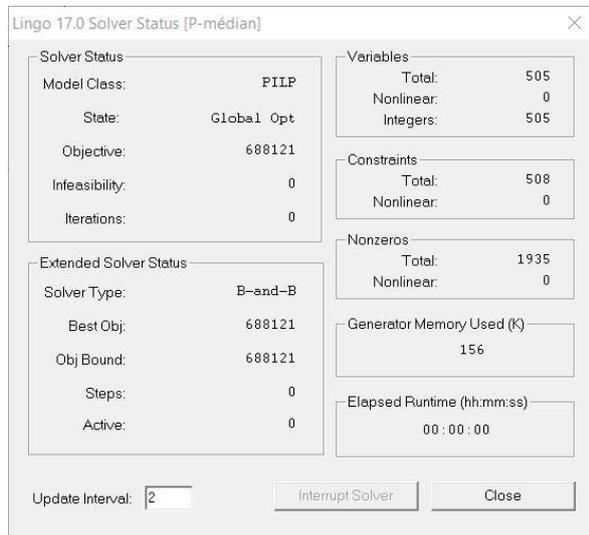
Fig. 23 Résultats pour p= 1 (problème p-centre)



Fig. 24 Emplacement de centre dans QGIS par la méthode P-centre

III.3.4.2 Le cas pour localiser deux centres

III.3.4.2.1. P-médian



Variable	Value
P	2.000000
Y (1)	0.000000
Y (2)	0.000000
Y (3)	0.000000
Y (4)	0.000000
Y (5)	0.000000
Y (6)	0.000000
Y (7)	0.000000
Y (8)	0.000000
Y (9)	1.000000
Y (10)	0.000000
Y (11)	0.000000
Y (12)	1.000000
Y (13)	0.000000
Y (14)	0.000000
Y (15)	0.000000
Y (16)	0.000000
Y (17)	0.000000
Y (18)	0.000000
Y (19)	0.000000
Y (20)	0.000000
Y (21)	0.000000
Y (22)	0.000000

Fig. 25 Résultats pour p= 2 (problème p-médian)

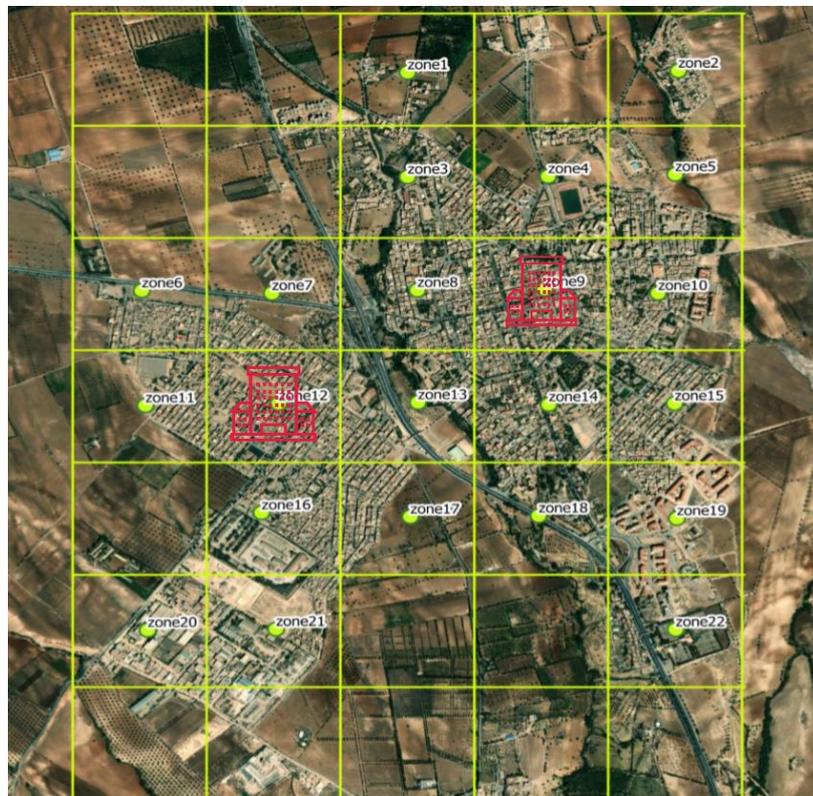
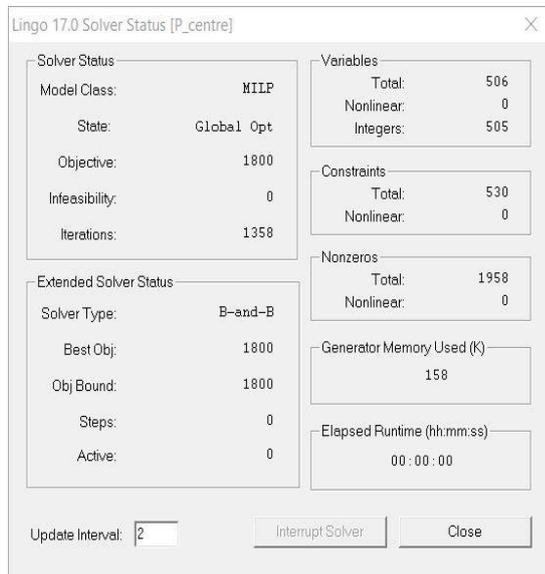


Fig. 26 Emplacement de deux centres dans QGIS par la méthode P-médian

III.3.4.2.2. P-centre



Variable	Value
P	2.000000
Z	1800.000
Y (1)	0.000000
Y (2)	0.000000
Y (3)	0.000000
Y (4)	0.000000
Y (5)	0.000000
Y (6)	0.000000
Y (7)	0.000000
Y (8)	0.000000
Y (9)	1.000000
Y (10)	0.000000
Y (11)	0.000000
Y (12)	1.000000
Y (13)	0.000000
Y (14)	0.000000
Y (15)	0.000000
Y (16)	0.000000
Y (17)	0.000000
Y (18)	0.000000
Y (19)	0.000000
Y (20)	0.000000
Y (21)	0.000000
Y (22)	0.000000

Fig. 27 Résultats pour p= 2 (problème p-centre)



Fig. 28 Emplacement de deux centres dans QGIS par la méthode P-centre

III.3.4.3 Le cas pour localiser trois centres

III.3.4.3.1. P-médian

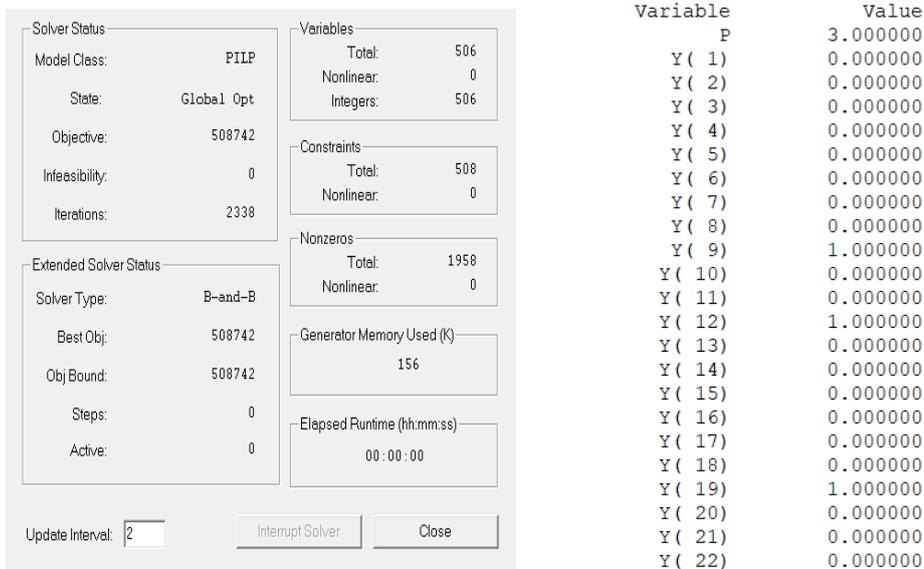


Fig. 30 Résultats pour p= 3 (problème p-médian)

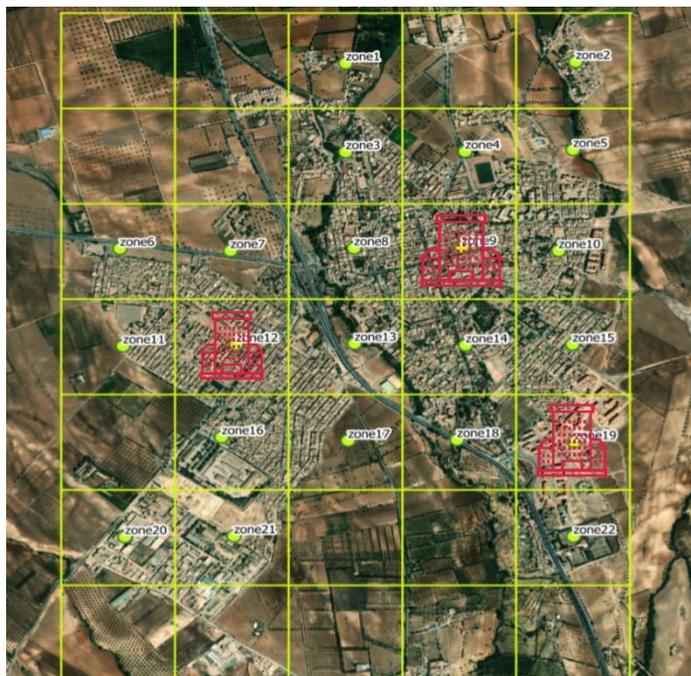


Fig. 29Fig. 31 Emplacement de trois centres dans QGIS par la méthode P-médian

III.3.4.3.2. P-centre

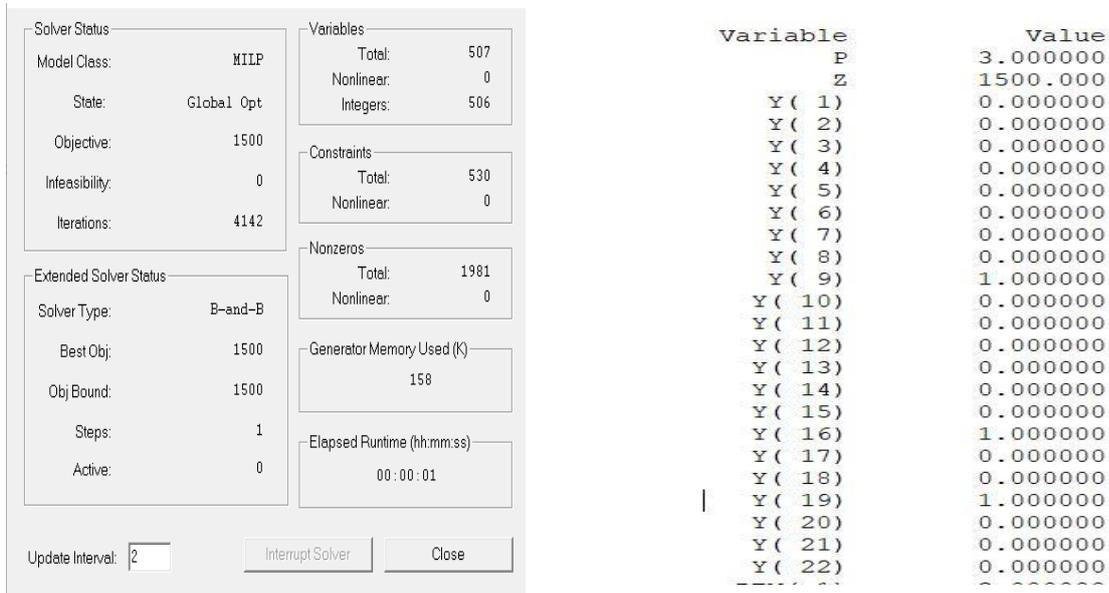


Fig. 32 Résultats pour p=3 (problème p-centre)

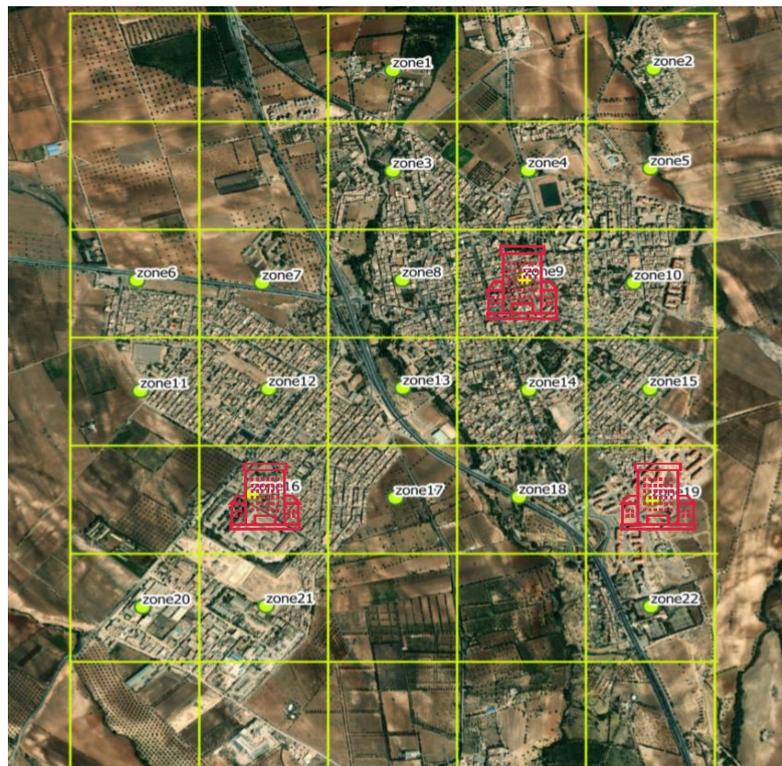


Fig. 33 Emplacement de trois centres dans QGIS par la méthode P-centre

III.3.5. Interprétation des résultats :

Pour le 1^{er} cas :

- La fonction objective est de 980011 m pour p-médian.
- La fonction objective est de 2500 m pour p-centre.

Alors si notre objective est de minimiser la distance totale parcourue, on doit localiser notre centre dans la zone 9 (En comparaison avec le cas réel c'est la zone où la polyclinique est installée), et si on veut minimiser la distance maximale parcourue par une seule personne on peut dire que c'est le père (avec bébé) normalement le centre doit être localiser dans la zone 8.

Pour le 2^{ème} cas :

- La fonction objective est de 688121 m pour p-médian.
- La fonction objective est de 1800 m pour p-centre.

Le 1^{er} centre est dans la zone 9 (le cas réel), pour le 2^{ème} centre, les deux méthodes nous ont donné les mêmes résultats, la localisation de 2^{ème} centre sera dans la zone 12 (Que ça soit on minimise la distance totale parcourue où on minimise la distance maximale parcourue par un seul citoyen).

Pour le 3^{ème} cas :

- La fonction objective est de 508742 m pour p-médian.
- La fonction objective est de 1500 m pour p-centre.

Les deux méthodes ont donné une zone identique c'est la zone 19, sans mentionner le centre qui est installé déjà dans la zone 9. Donc si on veut suit le p-médians, on localise le 3^{ème} centre dans la zone 12, sinon on le localise dans la zone 16.

On peut prendre en compte d'autres facteurs par exemple le coût d'installation pour qu'on peut juger où doit-on localiser le centre.

III.4. Conclusion

Dans ce chapitre on a essayé de traiter tous les cas disponibles afin d'essayer d'améliorer le réseau de vaccination au niveau de cette zone urbaine en appliquant les méthodes p-médian et p-centre. Le but c'était de savoir où on doit installer où bien localiser les nouveaux sites (par rapport l'objectif voulu soit minimiser la distance totale parcourue ou la distance maximale

parcourue par le receveur du vaccin) pour satisfaire le besoin de cette commune, et allégit la charge de la polyclinique.

CHAPITRE IV
Création
D'une application

Chapitre IV

Création d'une application

VI.1. Introduction

De nos jours le Smartphone est devenu presque indispensable pour tout le monde, avec l'avancée des technologies mobiles, les développements embarqués sont de plus en plus demandés sur le marché, l'utilisation excessive de ces appareils a donné l'idée de créer des applications utiles et conviviales.

Ce chapitre sera consacré d'une grande part pour l'étude des plateformes de développement des applications Android, plus précisément sur Android Studio, les différents langages de programmation, puis, on va parler de notre application.

VI.1. L'environnement de développement des applications mobiles

VI.2.1. Définition

L'environnement de développement intégré ou IDE, est un logiciel de création d'applications, il rassemble des outils de développement fréquemment utilisés dans une seule interface utilisateur graphique, et ce afin de réduire les coûts et les délais de réalisation d'une nouvelle application.

VI.2.2. Eclipse

Eclipse a été initialement créée en tant qu'environnement de développement intégré (IDE) basé sur Java puis est devenue comme une plate-forme open-source de cadres d'application de développement logiciel extensible, bien qu'Eclipse ait été développé pour les applications Java, les plug-ins permettent aux programmeurs de développer des applications avec d'autres langages, notamment C, C ++, COBOL, Perl, PHP et Python. Le mécanisme de plug-in permet à Eclipse de travailler avec des applications réseau, des systèmes de gestion de base de données, un système de versions simultanées et des outils de modélisation. [W5]

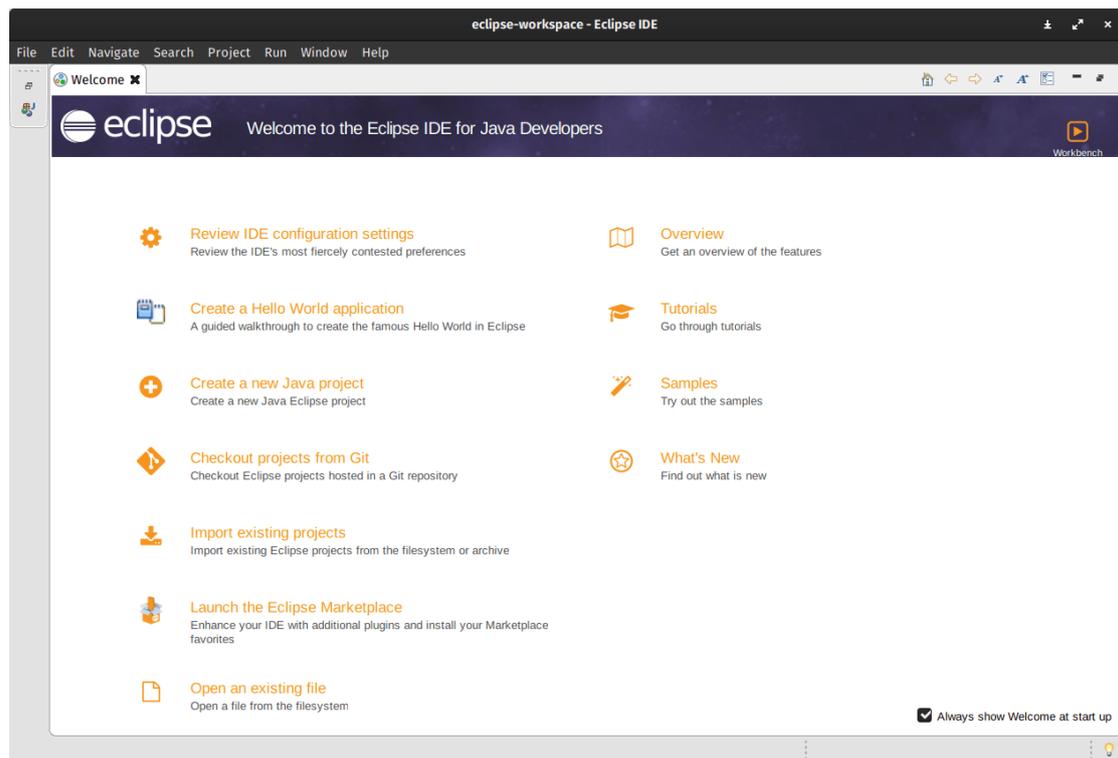


Fig. 34 Interface Eclipse

VI.2.3. NetBeans

L'IDE NetBeans est un environnement de développement à usage général avec un accent particulier sur Java. Il dispose également de fonctionnalités d'éditeur et d'outils de haute qualité pour d'autres langages populaires tels que JavaScript, PHP et C/C++. Il a évolué pour devenir un environnement de développement complet pour les logiciels d'entreprise évolutifs. Malgré ses excellentes fonctionnalités intégrées telles que le gestionnaire de connexions, le serveur Glassfish intégré et les gestionnaires de ressources, l'IDE Netbeans facilite le développement pour les développeurs débutants à cause de son interface conviviale compréhensible. [W4]

VI.2.4. Android Studio

Android Studio est un IDE créé par Google pour travailler avec la plate-forme Android. Il fournit un environnement unique permet de développer des applications pour smartphones, tablettes, et autres appareils sur ce système d'exploitation. Android Studio est spécialement conçu pour interagir avec des langages de programmation tels que Java et Kotlin. Il contient tous les outils Android pour concevoir, tester, déboguer et profiler votre application. Il est disponible pour les platform comme Apple, Windows et Linux. Android studio est intégré au développement Android depuis 2013. [W3]

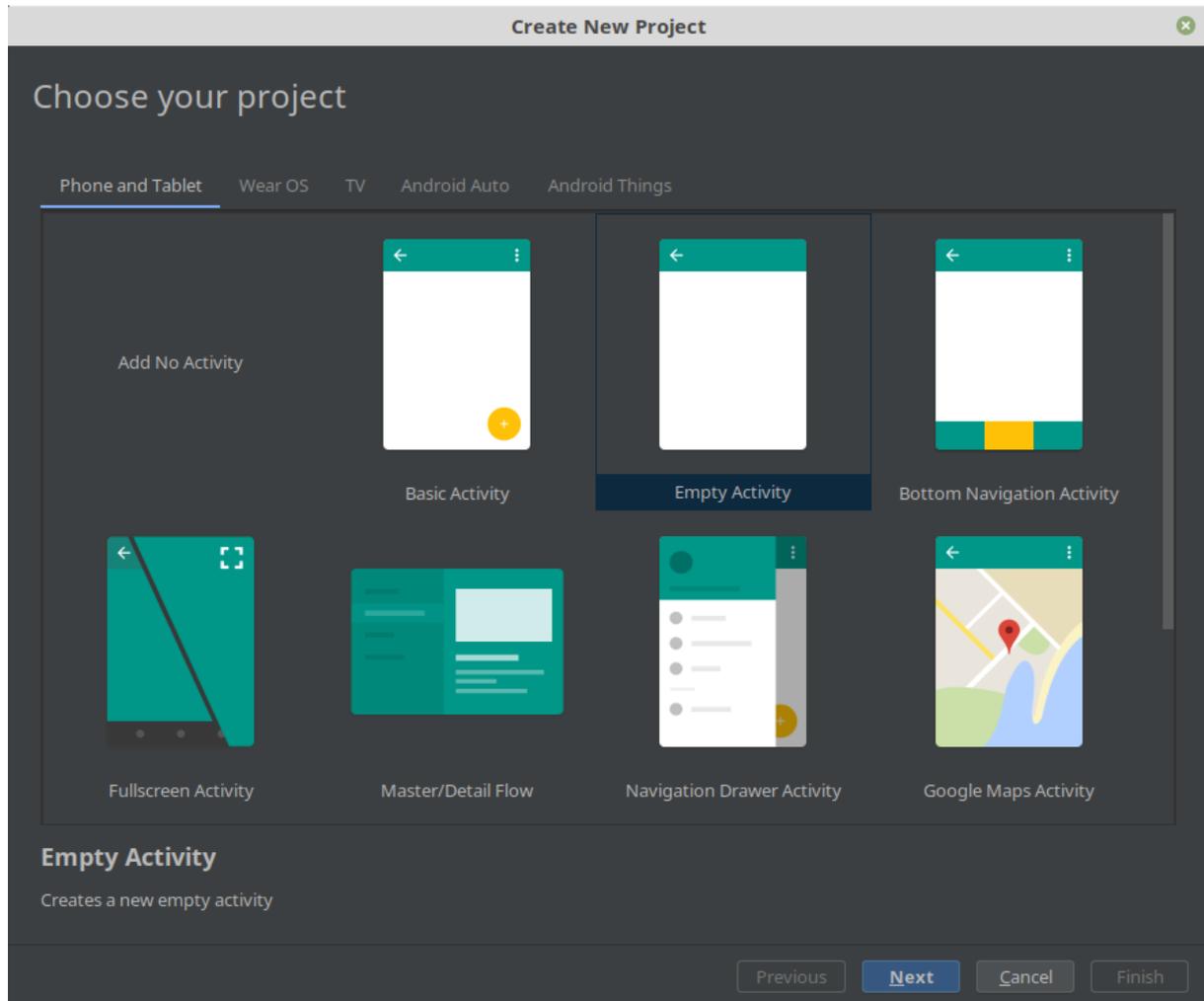


Fig. 35 Interface Android studio

VI.2. Les langages de programmation

VI.3.1. Kotlin

Kotlin est un langage de programmation typé statiquement, Il a été conçu par JetBrains en 2011. En 2017, Kotlin a reçu le soutien officiel de Google, et déjà en 2019, Google a déclaré Kotlin un langage prioritaire pour le développement d'applications Android, Son périmètre est large, on peut développer avec des applications mobiles pour Android et iOS, des applications de bureau, de web et même des logiciels de traitement de données volumineuses. [W2, W29]



Fig. 36 Logo Kotlin

VI.3.2. Langage C

Le langage C fait partie des langages de programmation universels. Il est considéré comme un langage de programmation système, bien qu'il soit également pratique pour écrire des programmes d'application.

Un programme C consiste en un ensemble de procédures souvent appelées fonctions. Ces procédures contiennent des déclarations, des instructions et d'autres éléments qui indiquent à l'ordinateur quoi faire.

Actuellement, la langue est largement utilisée dans divers domaines. Il est particulièrement populaire auprès des programmeurs système car il permet d'écrire des programmes de manière simple et concise. [W2, W29]

VI.3.3. Swift

Swift est un langage de programmation open source multi-paradigmes à usage général pour le développement iPadOS, macOS, tvOS, watchOS et iOS. Il a été créé par Apple en 2014 pour offrir aux développeurs un langage puissant pour le développement d'applications iOS. Le langage est influencé par Python, ce qui le rend rapide et intuitif.

Selon swift.org : « le langage a été conçu pour être sécurisé, rapide et expressif. » Il est conçu pour remplacer les langages basés sur C. En conséquence, Swift s'est avéré être d'une qualité si élevée qu'il peut être considéré comme l'un des langages de programmation les plus prometteurs

car il n'est pas difficile à apprendre. De nombreuses applications populaires, notamment LinkedIn, Lyft et WordPress, sont écrites en Swift. [W2, W29]



Fig. 37 Logo Swift

VI.3.4. Java

Java est un langage de programmation très connu chez les informaticiens, les raisons essentielles lesquelles Java est le meilleur langage parmi les autres c'est qu'il est très facile à apprendre, à utiliser et très puissant au même temps.

Java est un langage universel. Cela signifie que la grande majorité des tâches peuvent être effectuées à l'aide de ces technologies. Mais il existe encore plusieurs domaines principaux dans lesquels ce langage est utilisé. Java est utilisé dans de nombreux domaines, on peut faire avec des programmes et industriels, des logiciels des entreprises et de bureau, des applications pour Android et Web. [W2, W29]



Fig. 38 Logo Java

VI.4. Réalisation de l'application

Cette section est consacrée pour la réalisation de notre application mobile. On a utilisé le langage Java et l'environnement de développement Android Studio pour la réaliser. On va expliquer d'abord le principe et le fonctionnement de notre application et puis on présente les interfaces graphiques.

VI.4.1. Principe et fonctionnement de l'application

Le principe de l'application est très simple, elle permet à l'utilisateur que ça soit le père ou la maman, de prendre un rendez-vous dans le but de faire vacciner leur bébé, avec la possibilité de choisir la date et le centre voulu.

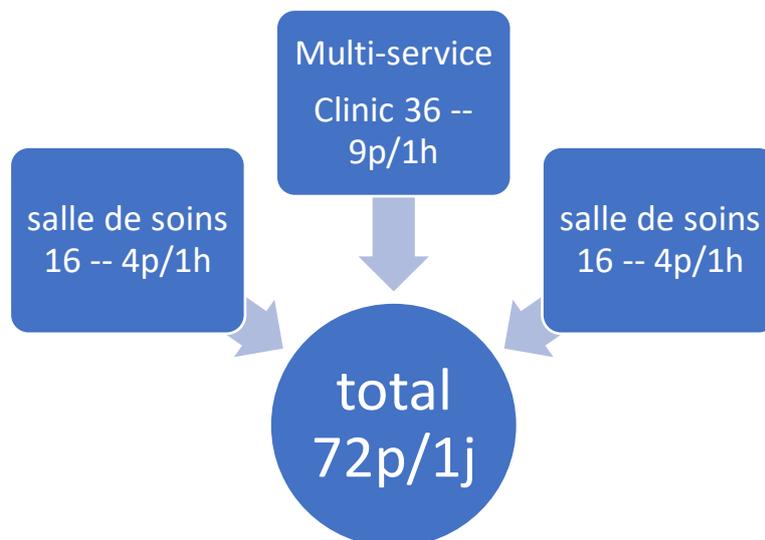
Il faut juste créer un compte dans un premier lieu, après tout est clair.

Dans notre réseau de vaccination suggérer, on a inclus 3 centres :

- Multi-service Clinic
- Salle de soins 1
- Salle de soins 2
- Chaque centre a ses spécificités (les salles de soins sont identiques), la durée de travail est de 8h à 12h.
- On a calculé par moyenne combien de bébé peut être vacciné par jour, et par heure.

En moyenne l'opération de vaccination peut durer environ 15 min (10-12 min pour vacciner + temps de repos + temps perdu)

- Pour le personnel du multi-service Clinic on a : 1 médecin généraliste. (Cas réel)
2 infirmières.
- Pour le personnel des salles de soins : 1 médecin généraliste. (Cas proposé)
Une infirmière



- Alors dans une heure on peut avoir 4 bébés vaccinés.
- On peut avoir un total de 1440 bébés vaccinés par mois (qui satisfait le besoin de cas étudié dans le chapitre 3).

On a schématisé notre application et après on l'a programmé en introduisant ces données dans l'application.

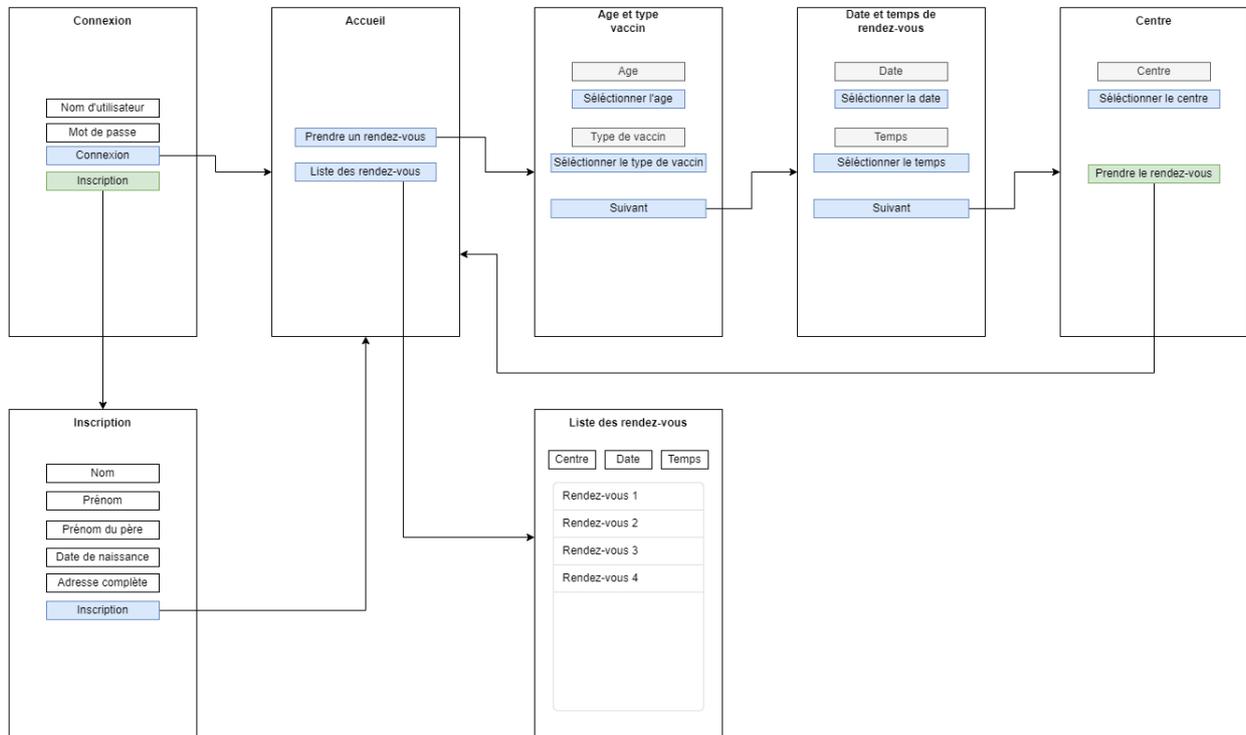


Fig. 39 Maquettes d'application

VI.4.2. Présentation des interfaces graphiques de l'application

Après avoir terminé le volet principe et fonctionnement de l'application, nous allons désormais consacrer cette partie à la présentation des interfaces graphiques de notre application mobile Vaccini.

Interface Connexion :

Cette interface offre un aperçu sur la page d'accueil de notre application Vaccini. Dans cette interface, l'utilisateur a le droit de choisir l'un des deux boutons :

- "Connexion" afin de s'authentifier, bien sûr après avoir entré le nom de l'utilisateur et le mot de passe s'il a déjà créé un compte avant.
- "Inscription" afin de créer un nouveau compte si l'utilisateur n'en possède pas un.

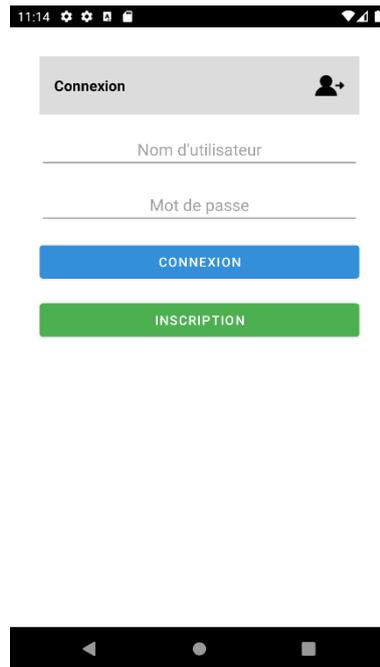


Fig. 40 Interface Connexion

Interface Inscription :

Après avoir cliqué sur le bouton inscription dans l'interface précédente, cette interface s'affiche, elle est consacrée à la saisie des informations personnelles, qui seront par la suite sauvegardées en cliquant sur le bouton en bas comme illustré sur la figure (41).

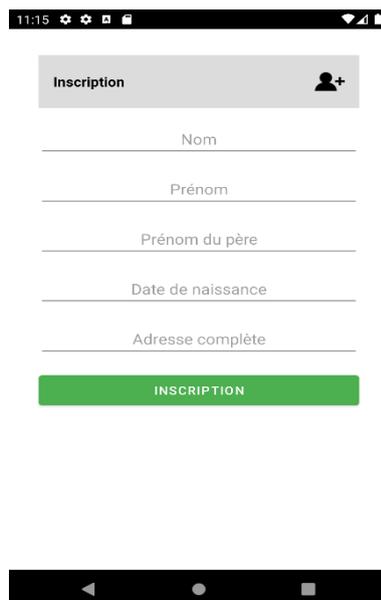


Fig. 41 interface Inscription

Interface Accueil :

Après s'être authentifié, l'utilisateur accède au menu de l'application contenant deux boutons comme illustré dans la figure (42) :

- Prendre un rendez-vous.
- Liste des rendez-vous.

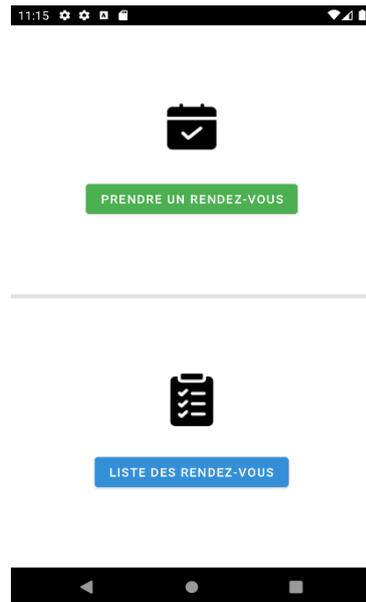


Fig. 42 Interface Accueil

Interface Liste des rendez-vous :

Le bouton liste des rendez-vous mène à cette interface qui offre un aperçu de toute la liste des différents rendez-vous présent déjà. Cette interface contient trois boutons, chaque bouton nous permet de filtrer cette liste afin de visualiser les centres, les dates, les temps disponibles et qui nous convient.



Fig. 43 Interface liste des rendez-vous

Interface Age et type de vaccin :

Cette interface permet au père ou la mère de choisir l'âge appartient à leur bébé et de sélectionner le type de vaccin voulu.



Fig. 44 Interface Age et type de vaccin

Interface Date et temps de rendez-vous :

Après avoir cliqué sur le bouton suivant, une interface s'affichera, qui permet aux parents de choisir la date et l'heure précise voulu de rendez-vous.

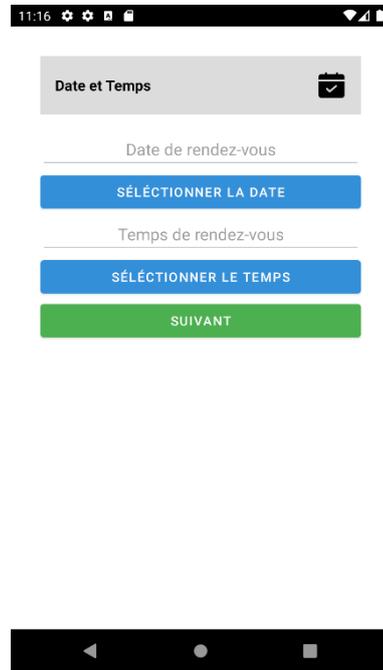


Fig. 45 Interface Date et temps de rendez-vous

Interface Centre :

Après avoir renseigné tous les champs précédents, on arrive à notre dernière interface qui offre à l'utilisateur de choisir le centre par rapport la distance ou le temps qui lui convient. A la fin, il faut juste cliquer sur le bouton prendre le rendez-vous afin de réserver sa place qui sera par la suite affichée dans la liste des rendez-vous.

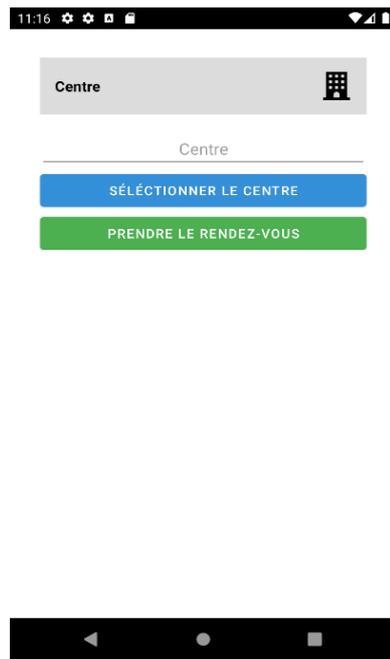


Fig. 46 Interface Centre

VI.4.3 Avantages de l'application

- On peut choisir la date et l'heure lesquelles nous convient.
- Elle nous permet aussi de choisir le centre lequel on veut prendre le rendez-vous.
- La liste des rendez-vous nous permet de visualiser avec filtration (par centre, date et heure) les rendez-vous prises déjà pour qu'on puisse choisir le temps exact pour vacciner.
- L'application élimine le centre parmi les choix si ce dernier est chargé totalement.

VI.5 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté les différentes plateformes de développement des applications mobile, puis on a parlé des langages de programmation les plus utilisés avec leurs spécificités, après cela on a expliqué le fonctionnement et les interfaces graphiques de l'application. Nous avons conclu ce chapitre avec les avantages de notre application Vaccini.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

La sécurité sanitaire de l'Algérie repose essentiellement sur la couverture vaccinale de la population et aussi sur l'amélioration des performances du réseau de la vaccination contre les maladies infectieuses dangereuses qui ont de graves conséquences de santé et qui nécessitent obligatoirement des vaccins spécifiques pour chaque maladie qu'on a évoqué en détail dans notre travail. Pour cela, on a exposé des généralités sur la logistique et la chaîne logistique qui nous à inspirer du domaine de l'industrie au domaine de la santé, et les différents types pratiques et domaines d'utilisation et aussi on a vu les différentes méthodes utilisées à l'égard d'atteindre les objectifs, dans un premier temps, on a appliqué le processus de la chaîne logistique en se basant sur la conception et pilotage des systèmes logistiques de vaccination de la population dans une zone urbaine en particulier les enfants ; dans un deuxième temps, on a réalisé une application (Vaccini).

Les objectifs ont été atteints et on a pu :

- Couvrir le maximum de vaccination.
- Satisfaire l'accompagnateur de l'enfant vacciné (qualité de service).

Comme perspective, on espère d'élargir l'efficacité de notre intervention de cette étude afin de :

- La planification de la programmation des enfants vaccinés de l'intérieur de la wilaya (Tlemcen) et pourquoi pas à l'échelle nationale.
- La bonne gestion de l'usage du vaccin afin d'éviter son gaspillage économique.
- Améliorer plus l'application pour avoir un taux d'utilisation du vaccin élevée.

Bibliographie

Bibliographie

- [1] - Marasco, A. (2008). Third-party logistics: A literature review. *International Journal of production economics*, 113(1), 127-147.
- [2] - World Health Organization. (2016). *Achieving immunization targets with the comprehensive effective vaccine management (EVM) framework: WHO/UNICEF joint statement* (No. WHO/IVB/16.09). World Health Organization.
- [3] - mondiale de la Santé, O. (2020). *Atteindre les objectifs de vaccination dans le cadre complet pour la Gestion Efficace des Vaccins (GEV)* (No. WHO/IVB/16.09). Organisation mondiale de la Santé.
- [4] - Waters, D. (2003). Logistics. *Supply Chain Management*. M.: UNITI-DANA.
- [5] - Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Pearson Uk.
- [6] - Cooper, M. C., Lambert, D. M., & Pagh, J. D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The international journal of logistics management*, 8(1), 1-14.
- [7] - Buurman, J. (2002). Supply chain logistics management. *McGraw-Hill*2002.
- [8] - Farahani, R. Z., Asgari, N., & Davarzani, H. (Eds.). (2009). Supply chain and logistics in national, international and governmental environment: concepts and models. Springer Science & Business Media.
- [9] - Al-khedhairi, A. (2008). Simulated annealing metaheuristic for solving p-median problem. *Int. J. Contemp. Math. Sciences*, 3(28), 1357-1365.
- [10] - Dantrakul, S., Likasiri, C., & Pongvuthithum, R. (2014). Applied p-median and p-center algorithms for facility location problems. *Expert Systems with Applications*, 41(8), 3596–3604.
- [11] - Patey, O., & Dellion, S. (1999). La diphtérie et les infections liées à *Corynebacterium diphtheriae* en 1997. *La Revue de médecine interne*, 20(1), 39-49.
- [12] - Rapport : 20 MAI 2018 : INSTRUCTION N03 DU RELATIVE AU RENFORCEMENT DE LA SURVEILLANCE EPIDEMIOLOGIQUE
- [13] - Perry, R. T., & Halsey, N. A. (2004). The clinical significance of measles: a review. *The Journal of infectious diseases*, 189(Supplement_1), S4-S16.

- [14] - Picone O, Grangeot-Keros L. Rubéole et grossesse. *Encycl. Med Chir.* (Elsevier Masson, Paris), Gynécologie-Obstétrique, 5-018-A-50, 2005. pp. 343-353
- [15] - Guiso, N., & Bassinet, L. (2005). Coqueluche. *EMC-Maladies infectieuses*, 2(2), 84-96.
- [16] - Trépo, C., Merle, P., & Zoulim, F. (Eds.). (2006). Hépatites virales B et C. John Libbey Eurotext.
- [17] - Kelly, D. F., Moxon, E. R., & Pollard, A. J. (2004). Haemophilus influenzae type b conjugate vaccines. *Immunology*, 113(2), 163-174.
- [18] - Evans, H., & Shapiro, M. (1997). Viruses. In *Manual of techniques in insect pathology* (pp. 17-53). Academic Press.
- Boumeddane H, benchergui Y. (2021). *Conception et management des opérations de vaccination contre le COVID-19 cas d'étude* (mémoire). Université, Tlemcen
- Duijzer, L. E., Van Jaarsveld, W., & Dekker, R. (2018). Literature review : The vaccine supply chain. *European Journal of Operational Research*, 268(1), 174-192.
- Lemmens, S., Decouttere, C., Vandaele, N., & Bernuzzi, M. (2016). A review of integrated supply chain network design models: Key issues for vaccine supply chains. *Chemical Engineering Research and Design*, 109, 366-384.
- Zeddami, B., Belkaid, F., & Bennekrouf, M. (2020). An efficient approach for solving integrated production and distribution planning problems: Cost vs. Energy. *International Journal of Applied Logistics (IJAL)*, 10(2), 25-44.

Webographie

Webographie

- [W1] <https://www.unicef.org/algeria/sant%C3%A9-de-la-m%C3%A8re-et-de-lenfant>
Consulté le 10/08/2022
- [W2] https://www.codeur.com/blog/choix-langage-developpement-application-mobile/?fbclid=IwAR23TxYs1wIyr6-TSpHy_OSTXQMEY5qHCpNvzJVF_tmpBgSpjyxe9KBTZGA
Consulté le 13/08/2022
- [W3] https://www.encyclopedie.fr/definition/Android_Studio
Consulté le 13/08/2022
- [W4] <https://www.encyclopedie.fr/definition/NetBeans?fbclid=IwAR1byUXzYsUhf-2ArPG6fBXVGYHG-RTPYC3O2jHCuaL-ZRSMHIKxpqiZhck>
Consulté le 13/08/2022
- [W5] <https://www.techno-science.net/definition/517.html>
Consulté le 13/08/2022
- [W6] <https://docplayer.fr/23012003-Guide-pratique-de-mise-en-oeuvre-du-nouveau-calendrier-national-de-vaccination-a-l-usage-des-personnels-de-sante.html>
Consulté le 15/07/2022
- [W7] <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/diphtherie#:~:text=Le%20sympt%C3%B4me%20le%20plus%20caract%C3%A9ristique,du%20cou%20et%20une%20c%C3%A9phal%C3%A9>
Consulté le 15/07/2022
- [W8] <https://www.santeweb.ch/Maladies/Diphtherie.html>
Consulté le 15/07/2022
- [W9] <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/measles>
Consulté le 16/07/2022
- [W10] <https://www.pediatre-online.fr/infections/rougeole-30-de-complications-verifiez-etes-bien-vaccines-vos-enfants/>
Consulté le 16/07/2022

- [W11] https://www.sciencesetavenir.fr/sante/les-oreillons-definition-symptomes-traitement_27198#definition
Consulté le 17/07/2022
- [W12] <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/oreillons>
Consulté le 17/07/2022
- [W13] <https://www.sante-sur-le-net.com/sante-enfant/maladies-infantiles/oreillons/>
Consulté le 17/07/2022
- [W14] <https://lesprosdela petiteenfance.fr/bebes-enfants/sante-prevention/fiche-maladies-et-petits-maux/rubeole-une-maladie-devenue-rare-grace-la-vaccination>
Consulté le 17/07/2022
- [W15] <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/coqueluche/definition-transmission-symptomes?fbclid=IwAR0Ob2gKgDIU-pi5FUyvjRHtu7YIKKCJsShoqNOi3dizhOrvjgatUhBpoyo>
Consulté le 18/07/2022
- [W16] <https://www.quebec.ca/sante/problemes-de-sante/a-z/poliomyelite#c3430>
Consulté le 19/07/2022
- [W17] <https://www.quebec.ca/sante/problemes-de-sante/a-z/poliomyelite#c3427>
Consulté le 19/07/2022
- [W18] <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2652935-tetanos-definition-transmission-symptomes-vaccin-incubation-prevention/>
Consulté le 20/07/22
- [W19] <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation/maladies-pouvant-etre-prevenues-vaccination/tetanos/professionnels.html>
Consulté le 20/07/2022
- [W20] <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/la-tuberculose>
Consulté le 21/07/2022

- [W21] <https://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/tuberculose/quelle-prevention-0>
Consulté le 21/07/2022
- [W22] https://www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_448_hepatite_b.htm
Consulté le 22/07/2022
- [W23] <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infections-a-pneumocoque>
Consulté le 23/07/2022
- [W24] <https://www.cnpm.org.dz/index.php/d%C3%A9claration/vaccinovigilance/246-actualisation-du-calendrier-national-de-vaccination.html>
Consulté le 24/07/2022
- [W25] <https://www.renovationtravaux.fr/prix-chambre-froide-amenagement#LBCFrame> Consulté le 24/07/2022
- [W26] <https://www.laboandco.com/refrigerateur-a-medicaments-pour-pharmacie-kirsch-med-126-pro-active-kir-12136>
Consulté le 24/07/2022
- [W27] <https://happypack.unicef.be/fr/magasin/produit/glaciere-porte-vaccins>
Consulté le 24/07/2022
- [W28] <http://extension.msstate.edu/publications/qgis-introduction-open-source-geographic-information-system>
Consulté le 28/07/2022
- [W29] <https://blog.hubspot.fr/marketing/langage-coder-une-application?fbclid=IwAR0gpbDYo48GS5kzxvFO3GXCmbsv0upfk4m4dA30BzyKhY9ar6USfjRYIQ>
Consulté le 13/08/2022
- [W30] <https://www.lindo.com/index.php/products/lingo-and-optimization-modeling>
Consulté le 28/07/2022

[W31] <https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen--Hennaya--Hennaya>
Consulté le 01/08/2022

[W32] <https://www.ons.dz/IMG/pdf/Demographie%20Algerienne2020.pdf>
Consulté le 01/08/2022

[W33] <https://www.amalo-recrutement.fr/blog/logistique-definition-qu-est-ce-que-c-est/>
Consulté le 15/08/2022

Résumé :

Actuellement, la vaccination de la population reste le souci majeur de l'état algérien parce que la prévention est la pièce maîtresse de son système de santé, pour cela il est gratuit, et obligatoire suivant un calendrier bien défini.

L'objectif d'une chaîne logistique est de créer de la valeur sous la forme de produit ou de service apporté au consommateur final, dont le but de cette étude est d'améliorer les performances du réseau de vaccination, à cet effet, on a établi des méthodes de problèmes de localisation de la chaîne logistique pour localiser des centres de vaccination dans une zone urbaine pour répondre aux besoins d'une population cible, et améliorer la qualité de service par une application.

Mots clés : Chaîne logistique, localisation de centre, vaccination, application, la zone Hennaya.

Abstract:

Currently, the vaccination of the population remains the major concern of the Algerian state because prevention is the centerpiece of its health system, for this it is free, and compulsory according to a well-defined schedule. The objective of a supply chain is to create value in the form of a product or service provided to the final consumer, the purpose of this study being to improve the performance of the vaccination network, for this purpose, we have established methods of supply chain location problems to locate vaccination centers in an urban area to meet the needs of a target population, and improve service quality through an application.

Keywords: Supply chain, center location, vaccination, application, the Hennaya area.

الملخص:

في الوقت الحالي، يظل تطعيم السكان هو الشغل الاساسي للدولة الجزائرية، لأن الوقاية هي محور نظامها الصحي، فهي مجانية وإلزامية وفق جدول زمني محدد جيداً الهدف من سلسلة التوريد هو خلق قيمة في شكل منتج أو خدمة مقدمة للمستهلك النهائي، والغرض من هذه الدراسة هو تحسين أداء شبكة التطعيم، ولهذا الغرض، طبقنا طرقاً لتحديد مواقع مراكز التطعيم في منطقة حضرية لتلبية احتياجات السكان المستهدفين، وتحسين جودة الخدمة من خلال أحد التطبيقات.

الكلمات المفتاحية: سلسلة التوريد، موقع المركز، التطعيم، التطبيق، منطقة الحنايا.