

RÉPONSE À L'APPEL D'OFFRES RELATIF À

« Gestion des alertes et des crises sanitaires »

REF: N° 90/2020





Table des matières

1.		Introduction :	3
2.		Compétence et organisation du prestataire :	3
ā	a.	Présentation de l'entreprise :	3
ŀ	b.	L'organigramme du projet :	4
C	c.	Liste des moyens de communication/workflow de validation :	4
3.		Architecture générale de la solution :	5
4.		Fiche technique volet A : Alertes et analyse de la situation sanitaire	6
ā	a.	Introduction :	6
ŀ	b.	Problématique :	6
(c.	Solution :	6
•	d.	Architecture détaillée :	12
f	f.	Processus métier :	14
5. F	Fic	che technique volet B : Coordination et prise de décision :	15
á	a.	Introduction :	15
ŀ	b.	Problématique :	15
(c.	Solution :	15
(d.	Architecture détaillée:	20
•	e.	Spécifications fonctionnelles :	21
f	f.	Processus métier (pour chaque point) :	21
6. F	Fic	che technique volet C : Repérage et suivi des cas suspects	23
ā	a.	Introduction:	23
ŀ	b.	Problématique:	23
(c.	Solution:	23
(d.	Architecture détaillée:	25
•	e.	Spécifications fonctionnelles :	26
f	f.	Processus métier :	26
7. D)é	ploiement :	27
8. I	Pla	anning d'exécution sur la durée des taches :	28
9. I	Pla	anning d'Exécution sur la durée du projet (6-8 mois) :	29
10.	. Α	Analyse des risques :	29
11.	. C	Conclusion :	33
12.	. A	Annexe :	33
á	a.	Fiche technique des équipements :	33



1. Introduction:

La crise sanitaire que nous vivons actuellement a pris de court les systèmes de santé de tous les pays et les a classés dans deux catégories : celle des pays qui étaient préparés pour une telle pandémie et celle de ceux qui ne l'étaient pas. Le COVID-19 a donc été un réel déclic pour un grand nombre d'états qui ont sérieusement remis en question leurs systèmes de santé, en effet nombreux sont ceux qui ont décidé de faire du renforcement du secteur de la santé une priorité absolue et l'état algérien en fait partie. Ce dernier s'est donné pour objectif de mettre en place un système permettant de détecter rapidement les flambées de maladies, notamment les épidémies et pandémies, pour les contenir plus facilement ainsi que d'optimiser la gestion des urgences sanitaires en situation de crise.

Le ministère algérien de la santé, de la population et de la réforme hospitalière en collaboration avec le ministère de l'intérieur a donc lancé un appel d'offres dans le cadre de la gestion de la crise sanitaire que traverse le pays.

Notre entreprise **TECHNOVALLEY** tient à répondre à cet, ce document représente l'offre technique de notre solution.

2. Compétence et organisation du prestataire :

a. Présentation de l'entreprise :

Qui sommes-nous?

TechnoValley est une entreprise de vente de prestations et de services informatiques ainsi que de développement de solutions digitales. Nous combinons savoir-faire et technologies de pointe afin de proposer le meilleur à notre clientèle. Nous formons une équipe de consultants et d'experts en SI, qui opèrent selon une feuille de route établie, afin de satisfaire nos clients et de subvenir à leurs besoins grâce à des services sur mesure.

Quelques projets similaires :

CallHimaya:

Année de réalisation: 2019

Résumé: Réalisation d'un système qui permet de collecter des données concernant tout incident ou accidents qui a eu lieu en Algérie, ainsi que de faciliter la mise en relation avec les pompiers pour qu'ils puissent intervenir rapidement.

NaftalApp:

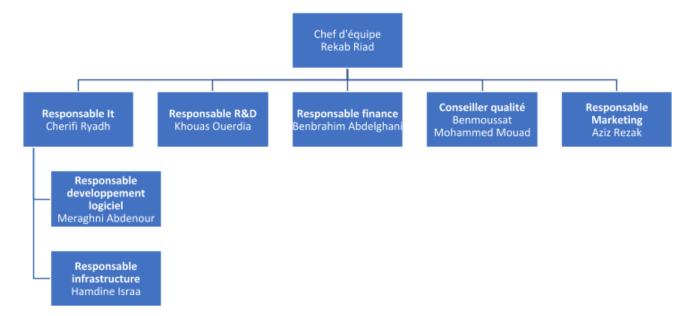
Année de réalisation : 2018

Résumé : Mise en place d'un système qui permet d'améliorer l'expérience des clients, diminuer la masse salariale des agents de NAFTAL, ainsi que l'amélioration de l'infrastructure qui permet de préserver au maximum l'environnement.



b. L'organigramme du projet :

Étant donné l'importance des compétences de l'équipe du projet, notre entreprise a assuré la sélection de huit de ses employés les plus qualifiés afin de mener à bien notre réponse à cet appel d'offre. Ci-dessous l'organigramme du projet :



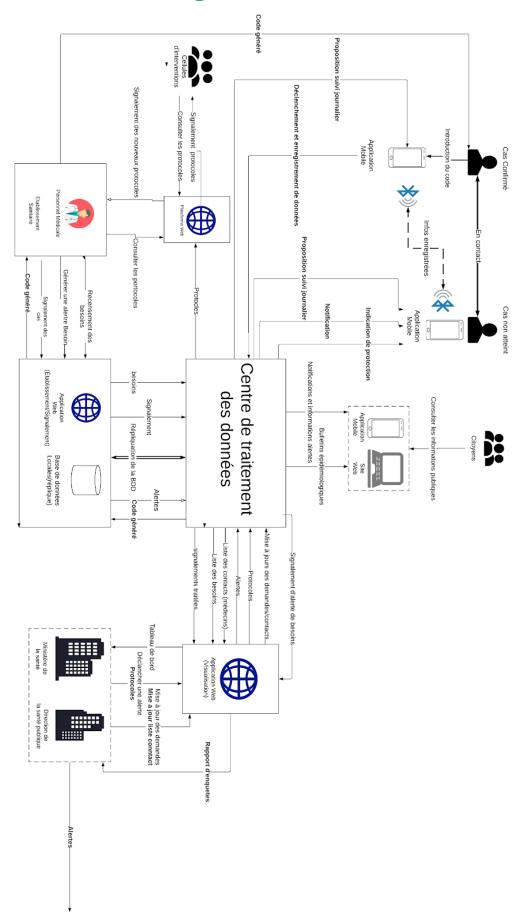
c. Liste des moyens de communication/workflow de validation :

Afin d'assurer un avancement constant du travail, quelques procédures ont été mises en place et devaient être respectées par les membres de l'équipe :

- 1. Deux à trois réunions par semaine afin de mettre au point l'avancement et répartir les tâches.
- 2. La répartition des tâches est faite sur l'application mobile Trello.
- 3. Les différentes discussions entre les membres de l'équipes sont faites sur l'application Slack.
- 4. Mise à jour hebdomadaire du planning de travail en utilisant l'outil MSProject.
- 5. La rédaction des PV était obligatoire après chaque réunion, et était répartie aléatoirement sur les différents membres de l'équipe.
- **6**. Chaque jeudi, les livrables demandés sont livrés sur la plateforme TICE.
- 7. Chaque dimanche, le chef d'équipe rédige le rapport d'avancement soulignant tout ce qui a été accompli durant la semaine d'avant, en ajoutant ce qui doit être fait durant la même semaine.
- **8**. La répartition des tâches est faite en prenant en considération les compétences des membres de l'équipe afin de faciliter l'avancement du travail.



3. Architecture générale de la solution :





4. Fiche technique volet A : Alertes et analyse de la situation sanitaire

a. Introduction:

Les maladies et les pandémies surviennent toujours de façon imprévisible, causant ainsi de gros dégâts. Être préparé pour contenir ces maladies et limiter les dégâts est une nécessité absolue dans le monde et en Algérie en particulier. Ceci revient à récolter en temps réel et de façon continue des informations sur les cas et les événements qui surviennent sur tout le territoire national.

b. Problématique:

Le ministère de la santé, de la population et de la réforme hospitalière se retrouve face à la problématique suivante : comment renforcer la surveillance de la propagation d'épidémies et assurer le déclenchement des mesures de riposte au moment opportun.

Pour proposer une solution technique nous devons tenir compte de cinq points essentiels :

- 1- Recueillir en temps réel les signalements de cas
- 2- Délimiter les zones à risques et localiser les foyers d'épidémie
- 3- Déclencher des alertes en cas d'urgence sanitaire
- **4** Automatiser l'établissement des bulletins épidémiologiques journaliers, Hebdomadaires, etc.
- 5- Evaluation de la situation sanitaire pour la prédiction de son évolution.

c. Solution:

Pour ce volet nous allons utiliser:

- 1. Une application Web avec deux types de profils :
 - a. Un type destiné aux hôpitaux et aux cabinets médicaux, le signalement de cas se fera à travers ce type.
 - b. Un type destiné au ministère de la santé et aux Directions de la Santé et de la Population, le déclenchement d'alerte se fera à travers ce type.
- **2.** Un site Web et un application mobile destinés aux citoyens : c'est à travers ce site que différentes informations seront transmises aux citoyens.

1- Collecte des données en temps réel :

Elle se base sur deux type de surveillance :

- Surveillance à base d'indicateur :

Mettre à la disposition des médecins la liste des maladies à déclaration obligatoire, cette liste est fournie par le ministère de la santé et elle peut évoluer en fonction de la détection d'autre maladies. Dès qu'un médecin rencontre un cas de ces maladies il doit obligatoirement déclarer le malade. Cette déclaration se fait à travers un formulaire. Le formulaire doit contenir les informations suivantes :

- Type de la maladie,
- Informations personnelles malade (nom, prénom, âge, sexe, lieu de domicile, profession, état (en cours de traitement, guéris, mort)),
- Informations personnelles de professionnelles de la santé,



- Date de signalement,
- Commentaires (facultatif).

- Surveillance à base d'événement :

Un événement se produit lorsqu'un malade présente des symptômes atypiques. C'est-à-dire, nous faisons face à un cas suspect dont le type de maladie est inconnu et susceptible d'être dangereuse. Cette surveillance se fait à travers un formulaire. Le formulaire doit contenir les informations suivantes :

- Informations personnelles malade (nom, prénom, âge, sexe, lieu de domicile, profession, état (en cours de traitement, guéris, mort)),
- Informations personnelles de professionnelles de la santé,
- Liste des symptômes,
- Date de signalement,
- Commentaires (facultatif),

Le traitement de l'événement se fera à travers une enquête faite par le service épidémiologique le plus proche pour confirmer la dangerosité de l'évènement. Si un événement est confirmé dangereux il sera ensuite considéré comme étant à déclaration obligatoire.

Dans le cas d'alerte, lorsqu'un cas est déclaré comme confirmé un code unique est généré, et est ensuite fournis au malade. Ce code représente une preuve de contamination et sera utilisé pour le **volet C** afin que les utilisateurs puissent justifier leur contamination.

2- Traitement des données collectées et prédire l'évolution :

Les données collectées sont triées, filtrés afin d'éliminer les doublons et vérifier les informations. Le traitement a pour but de délimiter les zones à risques, les foyers d'épidémies et prédire l'évolution.

Critère des zones à risques :

Les critères de définition d'une zone géographique d'exposition à risque (pays, Wilaya, Commune) sont les suivants :

- Nombre de cas confirmés supérieur à 50

ET

- Incidence cumulée supérieure ou égale à 5 cas pour 100 000 habitants

3- Visualisation et déclenchement d'alertes :

La visualisation se fait à plusieurs niveaux :

Le ministère de la santé :

Un tableau de bord pour le suivi de tout le territoire. Le tableau de bord donnera les zones à risque et foyer d'épidémie et la prédiction de l'évolution. Il sera doté de plusieurs chiffres clés (nombre de cas, nombre de guéris, nombre de morts, taux de mortalité, taux de guérison,). La plateforme permet aussi de recevoir des notifications sur les évènements émergent.



Il offre la possibilité au ministère de la santé de déclencher une alerte nationale dans le cas où les cas se sont déjà propagés sur tout le territoire national ou alors une alerte régionale dans le cas où seule une région est touchée, l'utilisateur se basera donc, entre autres, sur les informations fournies par la plateforme : les foyers et le zones à risques.

Lorsqu'une alerte est déclarée, le déclencheur doit obligatoirement fournir des informations relatives à cette dernière, telles que :

- La maladie qui a provoqué l'alerte : si cette maladie ne figure pas dans la liste des maladies à déclaration obligatoire le déclencheur de l'alerte doit obligatoirement l'ajouter afin d'assurer le suivi des cas.
- Le niveau de l'alerte : nous distinguons trois niveaux d'alertes pouvant être définis par trois couleurs : alerte verte qui est le niveau le moins grave, alerte orange qui est le niveau moyen et le niveau rouge qui est le niveau le plus dangereux.
- S'il s'agit d'une maladie contagieuse ou non, si oui préciser le moyen de transmission.
- Une liste de mesures de sécurités à prendre face à la maladie et gestes barrière.
- Les réflexes à adopter en cas de contamination.

Les informations relatives à l'alerte sont destinées aux citoyens et leur seront communiqués à travers le site Web

Lorsqu'une alerte est déclenchée, la plateforme peut suggérer de passer à un niveau supérieur ou inférieur de l'alerte et ce, selon l'évolution du nombre de cas confirmés, de décès, de guérisons ...etc.

- Les Directions de la Santé et de la Population :

Leurs utilisateurs disposent du même tableau de bord que le ministère avec une visualisation au niveau local, de ce fait il ne peuvent déclencher que des alertes au niveau régional.

- Le grand public:

Le grand public pourra accéder à travers une application mobile et le site web pour visualiser les informations concernant les alertes et le mesures à prendre. Et il pourra aussi recevoir des notifications sur les nouveaux incidents.

4- Etablissements des bulletins épidémiologiques :

Lorsqu'une alerte est déclarée, chaque jour toutes les données récoltées sont synthétisées en bulletins épidémiologiques journaliers, puis chaque semaine en bulletins hebdomadaires. Les informations de la base de données seront utilisées pour automatiser la génération de ces derniers, qui auront ainsi la structure suivante :

1. Chiffres clés pour l'Algérie :

Nombre rapporté de patients	Au cours des dernières 24h	Au total
Cas confirmés de l'épidémie		
Décédés		
Admis à l'hôpital		
Sortis de l'hôpital		



Occupation des lits d'hôpital	Actuellement	Différence depuis 1 jour
Nombre de lits d'hôpital occupés		
Nombre de lits USI* occupés		

^{*}lits USI: Lits d'unités de soins intensifs

2. Evolution et situation récente :

Quatre indicateurs sont utilisés pour suivre l'évolution de l'épidémie : cas confirmés, nouvelles hospitalisations, occupation des unités de soins intensifs (USI) et décès.

Ainsi, quatre graphes représentant chaque indicateur, pour chaque jour ou bien sur une période de **sept jours**, seront générés et intégrés dans le bulletin épidémiologique.

En plus de ces indicateurs, une description de la période la plus récente est également importante c'est pour cela qu'une répartition géographique des cas confirmés ainsi que leur distribution par âge et par sexe, que ce soit quotidiennement ou bien pour les sept derniers jours de l'épidémie, seront aussi générées pour établir les bulletins journaliers ou hebdomadaires.

3. Description de l'épidémie :

- **a.** Distribution et évolution des cas : par région, par âge et par sexe et ce pour la totalité des cas et ceux rapportés au cours des dernières 24h à travers la carte géographique ainsi que les diagrammes en bâtons.
- **b.** Nombre de tests diagnostiques effectués par le réseau des laboratoires total et par jour.
- **c.** Hospitalisations pour l'épidémie : évolution de nombre de patients entrés et sortis de l'hôpital ainsi que la sévérité de leurs cas (les patients qui ont eu besoin à une assistance respiratoire ou à une Oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO))
- **d.** Evolution de la mortalité : Il s'agit des décès rapportés par les données transmises par les hôpitaux, au cours des dernières 24h ou en leur totalité. Les décès sont présentés par date de décès, et classés par région en fonction du lieu de décès, ainsi que par âge et sexe.
- **e.** Représentation géographique des cas confirmés par wilaya et commune depuis le début de l'épidémie et ce en suivant une échelle bien déterminée.
- **4. Prévention et information :** à travers ces bulletins épidémiologiques, nous présenterons non seulement les différentes statistiques relatives à l'épidémie mais aussi les méthodes de prévention définies par l'Organisation Mondiale de la Santé et ce pour garantir une meilleure sensibilisation des citoyens.

5- Prédiction de l'évolution :

Pour l'évaluation ainsi que la prédiction de l'évolution de l'épidémie, la plateforme se basera sur des modèles mathématiques largement utilisés par les scientifiques tels que :

Le modèle SIR :

Le modèle SIR est un exemple de modèle à compartiments, c'est à dire que l'on divise la population en plusieurs catégories.

Pour une population donnée, on étudie la taille de trois sous-populations au cours du temps t : S(t) représente les personnes saines (susceptible en anglais) au temps t, I(t) les personnes infectées (infected), et R(t) les personnes retirées (removed) ;

N=S(t)+I(t)+R(t) représente alors la population constante totale au cours du temps. Il convient de bien différencier les personnes saines des personnes retirées : les personnes saines n'ont pas encore été touchées par le virus, alors que les personnes retirées sont guéries, et donc immunisées. Autrement dit, les personnes retirées ne sont plus prises en compte.

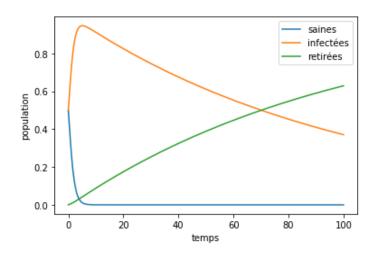


Le modèle SIR peut donc être représenté par le schéma suivant :

$$S \xrightarrow{\beta} I \xrightarrow{\gamma} R$$

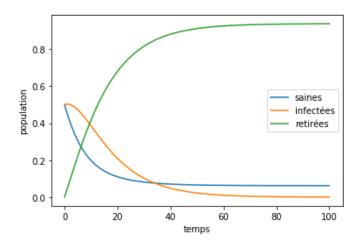
Ici, β représente *le taux de transmission*, c'est à dire le taux de personnes saines qui deviennent infectées et γ *le taux de guérison*, c'est à dire le taux de personnes infectées qui deviennent retirées.

Voici ce que l'on peut obtenir grâce à une résolution numérique :



Pour ce premier graphe, on constate une situation dramatique avec un taux de transmission de 0,9 et un taux de guérison de 0,01.

Par contre, on constate une situation plus optimiste dans le graphe ci-dessous, en prenant un taux de transmission de 0.2 et un taux de guérison de 0.09 :



2. Le modèle SEIR:

Le modèle **SEIR** est un peu plus élaboré : il prend en compte trois hypothèses de plus que le modèle **SIR**, la démographie de la population en particulier. La population totale **N(t)** évolue donc au cours du temps **t**. Voici l'évolution du modèle **SIR** vers le modèle **SEIR** :

a. Une nouvelle sous-population est ajoutée : les personnes infectées non-infectieuses (Exposed), qui ne sont donc pas contagieuses, représentées par la fonction **E(t)** ; ce qui



permet de prendre en compte la durée d'incubation (via **Q** *le taux d'incubation*) d'une maladie.

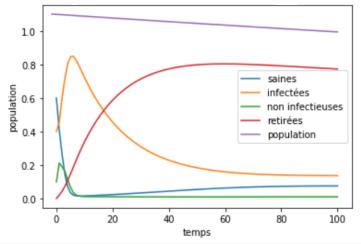
- **b.** Le taux de natalité **V** de la population est aussi considéré. Les personnes sont supposées naître saines c'est-à-dire qui ne sont pas nés malades.
- c. Enfin, *le taux de mortalité* μ de la population est ajouté. Une personne pouvant décéder quel que soit son état (S, E, I ou R).

Ainsi, on obtient la représentation schématique du modèle SEIR suivante :

$$\xrightarrow{\nu} S \xrightarrow{\beta} E \xrightarrow{\alpha} I \xrightarrow{\gamma} R \xrightarrow{\mu}$$

$$\downarrow^{\mu} \downarrow^{\mu} \downarrow^{\mu}$$

Voici ce que nous pouvons obtenir après résolution numérique de ce système en utilisant les taux suivants : 0,009 pour la natalité, 0,01 pour la mortalité, 0.75 pour l'incubation, 0,05 pour la guérison et 0,8 pour la transmission :



3. Le modèle SIRS:

Il est similaire au modèle **SIR**, mais où les personnes guéries et immunisées, après un certain temps deviennent susceptibles à nouveau d'être infectées, *le taux* de ces derniers est représenté par un nouveau paramètre ajouté au modèle et ayant ξ comme symbole Par conséquence, on aura le modèle SIRS qui peut être représenté par le schéma suivant :

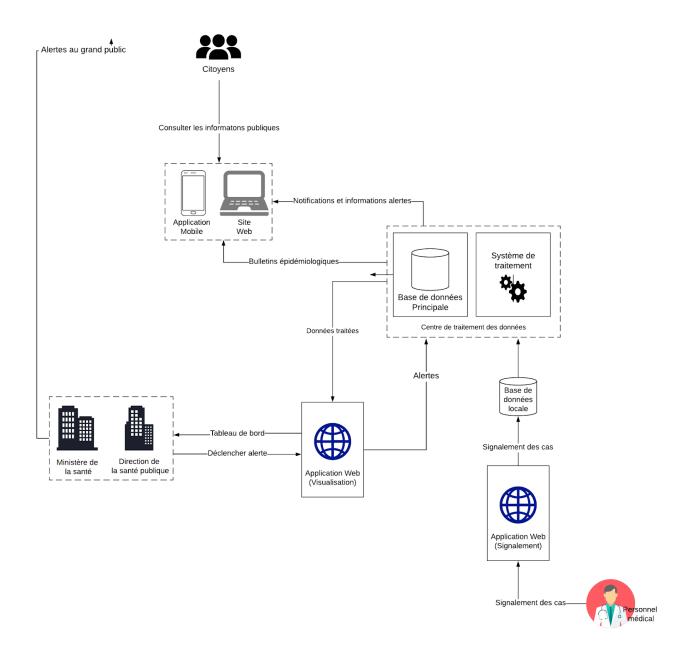
$$\stackrel{\xi}{\stackrel{\int}{S}} \xrightarrow{\beta} \stackrel{I}{\stackrel{I}{\longrightarrow}} \stackrel{\gamma}{R}$$

En plus de ces trois modèles expliqués ci-dessus, des modèles encore plus complexes contiennent aussi une modélisation des comportements des personnes, les contacts entre elles et leurs durées, des détails pouvant aller jusqu'à l'inclusion des types de transport permettant ces contacts, ou encore la distribution d'âge dans la population.



La validité de ces modèles reste pendant toute l'évolution de l'épidémie, donnant ainsi une bonne description du phénomène, en gardant toujours la possibilité de modifier et recalculer leurs paramètres par exemple en raison d'une politique de santé publique qui impose des restrictions telles que l'isolation à travers une région donnée ou à travers tout le pays.

d. Architecture détaillée :



e. Spécifications fonctionnelles :

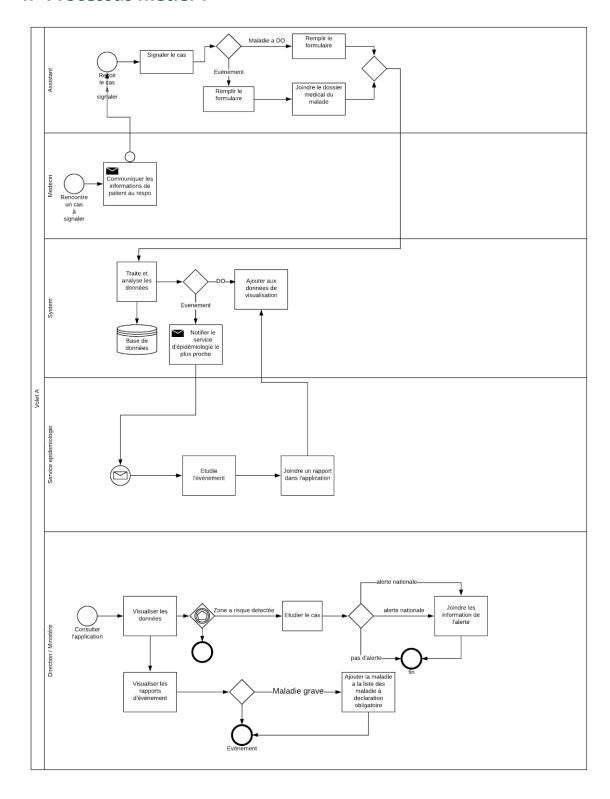
- Le système permet aux médecins de signaler un cas d'une maladie à déclaration obligatoire.
- Le système permet aux médecins de signaler un cas d'un événement et joindre son dossier médical.
- Le système permet au ministère de déclarer une alerte.
- Le système permet aux directions de la santé de déclarer une alerte régionale.



- Le système permet aux directions de la santé et au ministère de visualiser les rapports d'événements.
- Le système permet aux directions de la santé et au ministère de visualiser le bilan des cas signalés.
- Le système permet aux directions de la santé et au ministère de visualiser les zones à risques.
- Le système permet aux directions de la santé et au ministère de visualiser les foyers d'épidémie.
- Le système permet de prédire l'évolution de l'épidémie traitée.
- Le système permet au grand public de visualiser les alertes déclarées.
- Le système permet au grand public de visualiser les zones à risques.
- Le système doit permettre aux service d'épidémiologie de joindre des rapports d'événements
- Le système doit permettre au ministère de visualiser les rapports d'événement
- Le système doit permettre au ministère et aux directions de la santé d'ajouter une maladie à la liste des maladies à déclaration obligatoire



f. Processus métier:





5. Fiche technique volet B : Coordination et prise de décision :

a. Introduction:

Afin de gérer la crise sanitaire qui a touché le pays, une coordination entre les différents corps, qu'ils soient médicaux, policiers ainsi que les différentes cellules d'intervention doit être faite et optimale, tout en garantissant une circulation d'information sécurisée.

b. Problématique:

Après avoir élaboré des procédures pour la gestion des alertes et l'analyse de la situation sanitaire, il est temps de réfléchir à la manière dont on procède pour coordonner les différents services de sécurité (police, gendarmerie) et de la santé (établissements habilités, ministère, retraités, privés). Ceci afin de conjuguer les efforts et mettre en place des procédés de prise de décision qui sont efficaces et permettent une meilleure circulation des informations entre les services concernés. Il est aussi obligatoire de veiller à minimiser les efforts fournis par ces derniers et assurer le bon déroulement des processus métier qui ont pour but de garantir la lutte contre des pandémies, et de surpasser des moments de crise sanitaire

c. Solution:

Plateformes utilisées :

Plateforme web générale :

Cette plateforme aura pour rôle de permettre l'échange d'informations entre les établissements de santé, équipes mobiles, cellules au niveau des wilayas et la gendarmerie nationale. Et elle sera organisée en attribuant des limites d'accessibilité pour chaque type d'établissement, et pour se faire on se base sur l'identifiant de chaque personne qui se connecte pour lui assurer l'accès aux fonctionnalités dont il a besoin.

Plateforme web du ministère :

Cette plateforme aura pour rôle de donner au ministère la possibilité de faire coordonner les différents membres de la santé en stockant les informations personnelles de chaque membre de la santé (travailleurs dans les hôpitaux, médecins travaillant chez des privés, retraités, personnel exclu,), et en permettant le partage d'expérience et de connaissances entre médecins sur tout en moment de crise sanitaire comme le cas du covid-19.

Elle permet aussi aux membres du ministère la diffusion de bulletins officiels sur l'évolution d'une situation sanitaire sous différentes *formats (chiffres, statistiques, graphes, cartes, épidémiologiques)*, cette plateforme assure aussi la communication des protocoles d'interventions auprès des établissements de santé, les cellules de wilayas, les pompiers, la gendarmerie, et

Comme elle assure le bon déroulement de la fourniture des produits pharmaceutiques auprès des établissements de santé (en termes de : quantité adéquate et livraison dans les temps).

Elle accorde également la possibilité de constater les régions les plus affectées (plus précisément les établissements qui sont le plus en surcharge) pour assurer une meilleure affectation du



personnel de santé aux différents établissements (en termes de : nombre, compétences, expérience, spécialité)

Plateforme web des établissements de santé :

Cette plateforme a pour rôle d'assurer le bon déroulement des protocoles de soins, l'organisation des formations pour le personnel, la demande de produits manquants (type de produit, quantité), l'estimation de la consommation de chaque produit qui sera faite en se basant sur un ensemble d'algorithmes adéquat. Elle permet aussi le signalement des statistiques concernant une épidémie donnée (introduire le nombre de cas, le nombre de décès, le nombre de guérisons) quotidiennement, et garantie la collaboration entre les établissements de santé habilités (si par exemple un cas ne peut pas être traité au niveau d'un hôpital donné, cette plateforme permet au chef de service qui s'occupe de ce cas de consulter la liste des autres hôpitaux pour que le malade soit affecté au bon hôpital).

1. Recenser les demandes /disponibilités des fournitures médicales au niveau des établissements de santé habilités :

Problème:

Dans le cadre des difficultés rencontrées par le personnel médical (médecins, infirmiers) par rapport à la non disponibilité des fournitures médicales nécessaires pour effectuer les différents soins, et parfois les produits sont disponibles mais avec des quantités insuffisantes pour satisfaire le nombre énorme de malades qui fréquentent les établissements de santé quotidiennement surtout lorsqu'il s'agit des moments de crise sanitaire (tel que la pandémie du covid-19 que nous sommes en train de vivre actuellement). Ces moments critiques ne peuvent pas accorder beaucoup de temps pour la livraison des fournitures médicales qui peut durer des jours tout en laissant les malades souffrir et même mourir à petit feu dans certains cas.

Solution:

Pour cela nous avons pensé à une solution pour essayer de régler ces problèmes ou les réduire si leur résolution cause autant de difficultés, cette solution se présente ainsi :

On Associe **une base de données commune** pour tous les établissements de santé et le ministère de santé, cette base de données contient les informations suivantes :

- Le type de produit
- La quantité disponible de ce produit

Et pour les demandes on a opté pour l'utilisation de 2 approches :

- 1. Dans chaque établissement de santé habilité les médecins et infirmiers signalent leurs besoins en termes de fournitures médicales, puis ces demandes sont saisies au niveau de la **plateforme web des hôpitaux** par une personne dédiée (en accédant au catalogue de produit ensuite en choisissant les fournitures médicales nécessaires avec les quantités demandées) et ces dernières seront affectées automatiquement à la base de données de cet établissement
- 2. Les demandes sont estimées en se basant sur des algorithmes qui calculent les quantités qui doivent être fournies pour chaque type de produit utilisé au niveau de l'établissement et l'algorithme se base essentiellement sur des concepts de probabilité pour estimer l'éventuelle quantité qui va être nécessaire pour chaque type de produit (cela en gardant une trace de l'utilisation des différents produits dans la base de données).



2. Mise en place d'un système de contact du personnel :

Problème:

En cas de crise épidémiologique, le personnel médical risque d'être submergé par les cas à traiter, et ceci peut pousser à une perte de contrôle de la situation, provoquant ainsi une catastrophe sanitaire. C'est pour cela que le ministère de la santé souhaite posséder un système qui permet de contacter le personnel médical en retraite ou même exclus au cas où pour prêter main forte au corps médical.

Solution:

Tout d'abord, nous procédons à la mise en place d'une **base de données** qui regroupe les informations de contacte du personnel soignant. Cette base de données doit être détaillé en fonction de :

- 1. La spécialité du médecin,
- 2. Son âge afin de vérifier si ce dernier ne court aucun risque en exerçant durant l'épidémie.
- 3. Son statut que ce soit privé, retraité, ou même exclu en précisant le motif d'exclusion afin qu'il soit étudié et peut être réhabilité.
- **4.** La ville de résidence.
- 5. Numéro de téléphone
- **6.** Adresse mail

Après cela, nous mettons en place sur l'application web dédié au ministère de la santé :

- 1. Un formulaire qui permet d'introduire les informations mentionnés ci-dessous,
- **2.** Une interface permettant de consulter la base de données et récupérer les informations dont le ministère a besoin pour contacter le renfort.

Ainsi, nous aurons à notre disposition un personnel en réserve dans le cas où celui qui est déjà en place n'arrive pas à supporter la charge, sans oublier que cette solution permet l'échange d'expériences entre ces différents intervenants.

3. Communication des protocoles d'interventions auprès des équipes soignantes :

Problème:

Lorsqu'une crise sanitaire (ou pandémie inconnue) arrive d'une manière soudaine, le personnel médical et les différentes équipes soignantes n'ont pas les atouts nécessaires pour faire face à la situation, cependant ils ont besoin qu'on leur communique des protocoles précis décrivant la maladie en question (type de maladie, symptômes, traitement, vaccin, ...). Or cette opération risque d'être difficile à mettre en place et peut durer plusieurs jours afin d'atteindre tout le personnel médical au niveau du territoire national, imaginons le temps que peut prendre le passage d'une équipe de médecins sur tous les établissements de santé pour communiquer des protocoles qui nécessitent des explications sur terrain.

Solution:

Alors pour contourner toutes ces difficultés nous vous présentons la solution suivante :

Au niveau de la **plateforme des hôpitaux** on peut organiser des **formations** (procédure à suivre pour lutter une pandémie bien précise) pour les équipes soignantes,



Cela peut se faire soit dans des lieux précis *(hôpital, laboratoire, centre de recherche)* ou bien en ligne en utilisant les différentes technologies qui le permettent

On peut même contacter du personnel médical à l'échelle internationale à l'aide du ministère de la santé et des autorités.

On envoie **des notifications** quotidiennement au niveau de l'application s'il y a une formation tout en précisant les détails de celle-ci

4. Établir des réseaux fiables pour la circulation des informations entre partenaires :

Problème:

Dans des moments de crise sanitaire, il est impérativement nécessaire d'accélérer les protocoles d'intervention (notamment dans les cas où il s'agit de vie ou de mort). Pour se faire il est indispensable de penser à une manière de faire coopérer plusieurs services concernés par ce type d'intervention (établissements de santé, gendarmerie, équipes mobiles, pompiers, cellules de wilayas) et de les faire agir dans les temps tout en établissant des réseaux fiables pour la circulation des informations entre ces acteurs.

Solution:

Ainsi vient notre solution qui consiste à permettre le partage le plus efficace et le plus rapide possible des informations entre ces différents services d'intervention :

On constitue une **plateforme web** qui regroupe le maximum de services d'interventions d'urgence *(établissements de santé, gendarmerie, équipes mobiles, pompiers, cellules de wilayas)* en créant des comptes pour chaque acteur et en le sauvegardant dans une base de données qui est à son tour filtrée par l'identifiant (pour attribuer à chaque service les informations qui le concernent uniquement). On met en place des algorithmes qui s'occupent du traitement des signalement d'urgence et la diffusion de ces signalements via la plateforme en notifiant les services concernés par l'intervention.

On utilise aussi plusieurs **algorithmes de filtrage automatique** pour affecter les cellules de police, de gendarmerie aux bons établissements habilités et leur permettre de coordonner

Par exemple s'il y a un cas suspect dans un établissement donné seules les cellules de police et gendarmerie et médicaux de la région où se trouve l'établissement qui doivent être informés en premier lieu avant de diffuser l'information au niveau de la wilaya puis au niveau local

Et on met en place des sous réseaux au niveau de notre plateforme pour permettre la coordination entre ces différents services (si par exemple il y a un décès dans un établissement donné une cellule de gendarmes de cette région doit être informée pour faire la procédure nécessaire)

Dans les **prochaines versions de la solution**, on peut mettre en place un système de **géolocalisation** qui permet de détecter l'équipe d'intervention la plus proche et la notifier automatiquement en lui envoyant une description détaillée du cas urgent à traiter.



5. Mise en ligne systématique sécurisée des points sur la situation :

Problème:

En ce qui concerne l'évolution d'une crise sanitaire, les citoyens ont besoin d'avoir des informations quotidiennes descriptives de la situation, cela en termes de chiffres ou toute autre forme de données appropriée, mais il Ya aussi au tout autre point primordial à considérer, il s'agit bien de la sécurité dans la circulation de ces informations, cela nous amène à poser la question : qui a accès à quoi ?

Solution:

Ainsi on présente la solution suivante : On utilise des procédures dans notre application qui permettent d'envoyer quotidiennement les statistiques concernant les différentes pandémies aux cellules de toutes les wilayas concernées

Au niveau de chaque wilaya une équipe s'occupe du filtrage de ces statistiques et de leur validation,

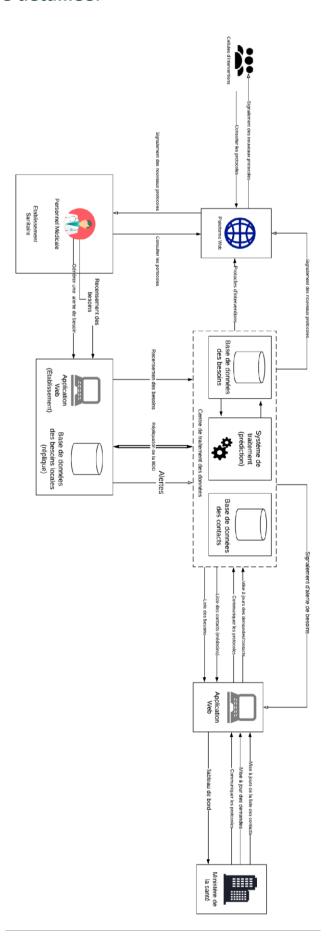
Et ensuite elle transfert ces données dans la plateforme du ministère de la santé qui s'occupe de la manière dont seront diffusées publiquement (réseaux sociaux, journaux, radio, ...).

Le ministère utilise des cartes épidémiologiques pour éclaircir la propagation des maladies, et publie des bulletins officiels (qui indiquent en détail tout ce qui faut savoir sur l'évolution des maladies)

En ce qui concerne les **précautions de sécurité** lors de la circulation des informations on utilise dans toutes les plateformes que nous avons proposé un filtrage par catégorie *(par exemple gendarmerie, hôpitaux, policiers, ...)* En se basant sur l'identifiant de chaque individu qui figure dans les bases de données. De cette manière on peut contrôler la diffusion des information (seuls les acteurs concernés par telle ou telle information qui peuvent y accéder)



d. Architecture détaillée:

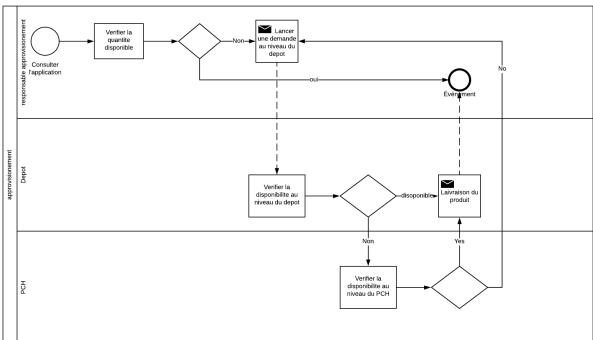


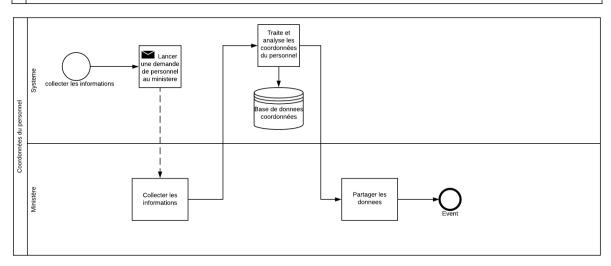


e. Spécifications fonctionnelles :

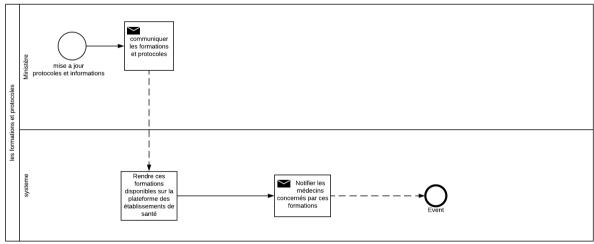
- Le système permet de recenser les demandes des fournitures médicales au niveau des établissements de santé habilités.
- Le système permet de calculer approximativement le besoin en fourniture.
- Le système permet au personnel médical de générer une alerte en cas de besoin de ravitaillement.
- Le système permet de vérifier la disponibilité des fournitures médicales au niveau des établissements de santé habilités.
- Le système permet au ministère de la santé de mettre à jour l'état de la demande de fourniture.
- Le système permet d'insérer les informations des médecins.
- Le système permet de consulter les informations des médecins.
- Le système permet au ministère de la santé de communiquer les protocoles d'interventions.
- Le système permet au personnel habilité de consulter les protocoles d'interventions.
- Le système permet d'échanger les informations entre les cellules d'intervention.
- Le système permet de notifier les cellules d'intervention en cas de nouveauté.
- Le système permet de filtrer les informations communiquées à partir de l'identifiant.

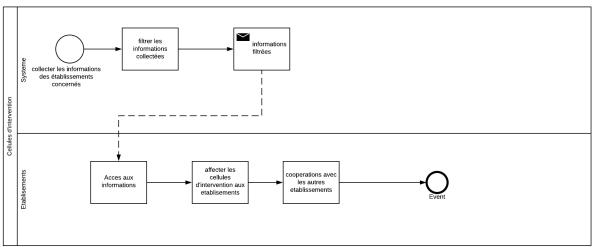
f. Processus métier (pour chaque point):

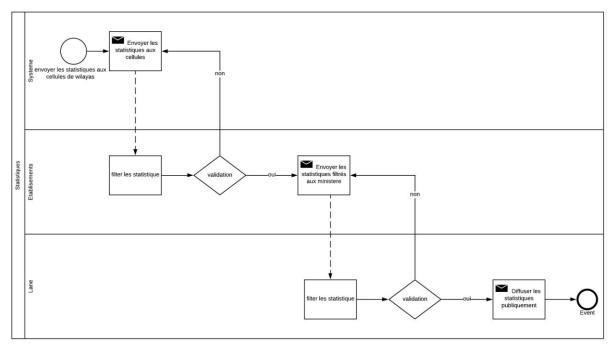














6. Fiche technique volet C : Repérage et suivi des cas suspects

a. Introduction:

Lorsqu'une épidémie survient, il est très important de limiter sa propagation le plutôt possible, la manière et la vitesse de cette dernière étant différente d'une épidémie à une autre, les enquêtes épidémiologiques doivent être effectuées dès les premiers cas atteints afin d'identifier les personnes susceptibles d'être infectées et de les isoler.

b. Problématique:

L'isolation des personnes infectées ainsi que celles suspectes est une étape primordiale pour lutter contre n'importe quelle épidémie, leurs identifications étant donné la population importante et les différentes restrictions imposées par l'état n'est cependant pas possible en adoptant des méthodes classiques et manuelles. Ceci conduit à poser la problématique suivante : Comment peut-on identifier les cas suspects, à partir des cas confirmés, dans les plus courtes durées pour pouvoir les isoler par la suite et permettre une contenance plus rapide de l'épidémie ?

C'est grâce aux technologies modernes actuelles que nous pouvons établir une solution technique qui tient compte des trois éléments essentiels, listés ci-dessous :

- 1. Identification des personnes potentiellement atteintes à partir d'un cas confirmé.
- 2. Notification des personnes à risque.
- 3. Automatisation de la génération des rapports d'enquête.

c. Solution:

Notre solution pour cette problématique consiste en l'exploitation de la fonctionnalité "Bluetooth" intégrée dans les smartphones et ce à travers l'application mobile dédiée aux citoyens et décrite dans le Volet 1 ci-dessus. Ceci n'est cependant lancé qu'en cas de déclenchement officiel d'une alerte (nationale ou régionale) par le Ministère de la santé publique ou par les directions de la santé et de la population.

Retrouver les personnes potentiellement atteintes à partir d'un cas confirmé :

- Lorsque les appareils de deux personnes ayant installé l'application mobile se trouvent en contact (ce contact est définie comme étant une distance estimée grâce au Bluetooth en mesurant la puissance du signal et pouvant varier selon l'épidémie, à titre d'exemple : moins d'un mètre dans le cas de COVID 19), des identifiants pour chaque appareil sont générés d'une manière aléatoire et unique sont sauvegardées au niveau du serveur de l'application ainsi qu'au niveau des appareils eux-mêmes et ce pendant une période de 14 jours par exemple (celle-ci étant la période d'incubation du COVID 19, elle peut varier selon l'épidémie).
- Lorsqu'un utilisateur de l'application reçoit une confirmation, venant d'un hôpital ou d'un laboratoire d'analyse, qu'il est atteint, l'établissement lui fournit un code généré lors du signalement des cas confirmés à travers l'application web, il est également unique pour chaque patient. Il peut alors introduire ce code au niveau de l'application mobile, la validité de ce dernier sera vérifiée à travers la base de données de l'application.

L'utilisation de ce code généré automatiquement permet ainsi de respecter la confidentialité des données personnelles des utilisateurs, par conséquence, la liste des personnes contaminées n'est à aucun moment révélée.



Également, une personne atteinte a la possibilité, après s'étant déclarée malade en introduisant son code, de télécharger son dossier médical en format PDF lui permettant ainsi de consulter les différentes informations relatives à son cas.

• L'application se charge ensuite de recenser tous les utilisateurs avec lesquels le malade a été en contact au cours d'une période bien déterminée et de les notifier.

Notification des personnes à risque :

- Lorsque l'application détecte qu'une personne a été en contact avec un cas testé positif, celle-ci se charge de lui envoyer une notification pour lui prévenir, tout en gardant l'anonymat du patient, ainsi que lui fournir des indications comme l'auto-isolement, limitation de ses déplacements, garder une bonne hygiène, etc. Tout ça dans le cadre de briser les chaînes de propagation de l'épidémie.
- Proposer un suivi aux personnes :
- o **Potentiellement malades**: l'application propose un suivi *(Monitoring)* pendant une période de 14 jours minimum pour les personnes à risque, ceci consiste à garder une communication régulière entre elles et le centre de traitement de l'application via un formulaire leurs permettant d'effectuer une auto-déclaration journalière des signes et des symptômes qu'elles peuvent développer.

Si au bout de 14 jours, l'utilisateur n'a renseigné aucun symptôme inquiétant, il n'est plus considéré comme cas suspect, par contre s'il déclare des symptômes de plus en plus grave, l'application peut lui conseiller de se présenter à un hôpital ou cabinet local pour se faire tester et recevoir les traitements nécessaires. Si cet utilisateur bascule de suspect à confirmé, il peut renseigner ça à travers l'application en suivant le processus préalablement expliqué.

o **Personnes malades non hospitalisées :** l'application propose un suivi journalier où les malades répondent chaque jour à une liste de questions figurant dans un formulaire et concernant leurs symptômes et leurs états.

Suivant la nature de ces symptômes, l'application peut ou non suggérer aux malades de se diriger vers un hôpital pour se faire hospitalisés et recevoir les traitements adéquats. Si un malade, au bout d'une certaine période, ne renseigne aucun symptôme inquiétant, il est automatiquement considéré comme un cas guéri.

Automatisation de la génération des rapports d'enquête :

Les épidémies, même étant différentes l'une de l'autre, elles requièrent toutes une enquête épidémiologique bien établie afin d'aboutir à des résultats concrets permettant de bien comprendre le comportement de cette épidémie et aborder, par la suite, des méthodes de lutte efficaces.

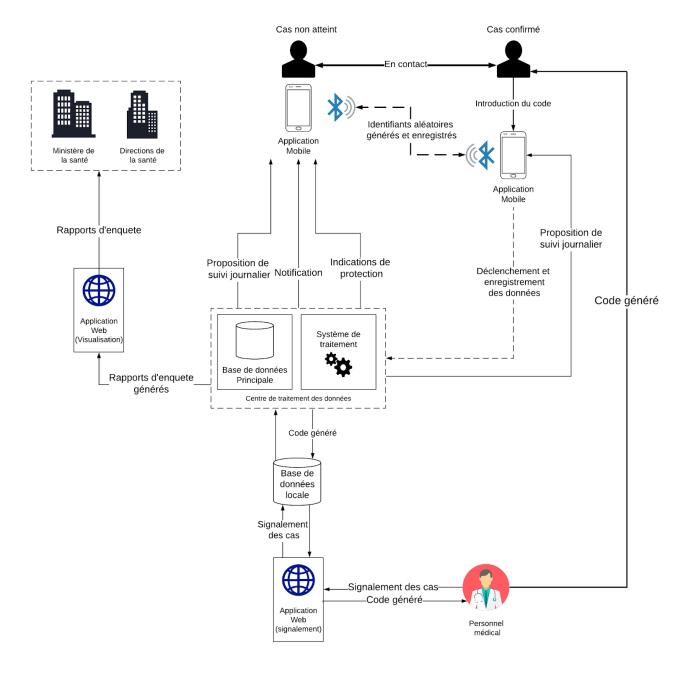
Les informations relatives à ces enquêtes sont injectées dans un rapport détaillé ayant la forme suivante :

- 1. Nombre de cas confirmés
- 2. Nombre de cas suspects non confirmés
- 3. Moyenne d'âge des cas confirmés/suspects
- 4. Le sexe le plus touché par l'épidémie
- 5. Les signes et symptômes les plus fréquents
- 6. Taux de provocation des cas suspects à partir d'un cas confirmé
- 7. La durée moyenne nécessaire pour qu'un cas passe de suspect à confirmé



Ces rapports seront générés automatiquement à travers notre système après avoir récupérées les différentes informations grâce à la technologie Bluetooth utilisée et aux traitements effectuées à partir des renseignements des cas confirmés/suspects. Ils seront également consultables via notre application Web/Mobile, permettant ainsi de garder le ministère de la santé publique ainsi que les directions de la santé et de la population informés.

d. Architecture détaillée:

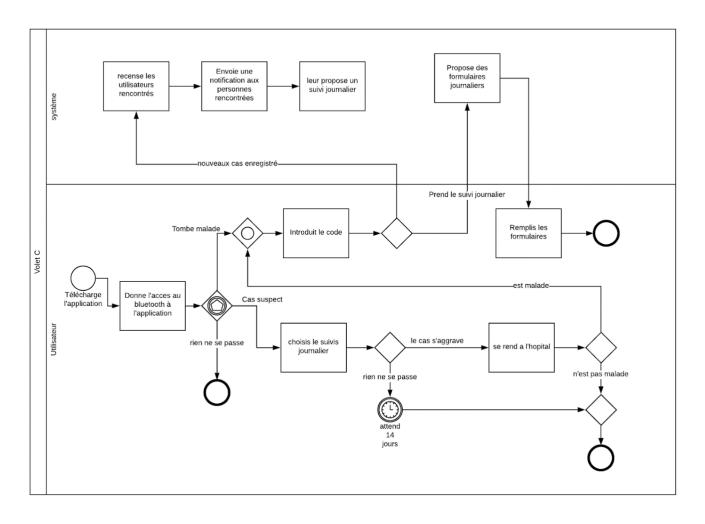




e. Spécifications fonctionnelles :

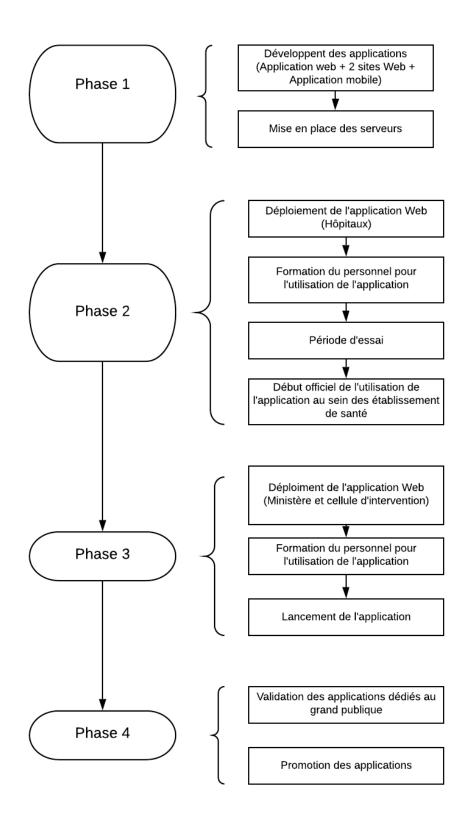
- Le système permet de récupérer des informations pseudonymisées des personnes qui sont entrées en contact.
- Le système permet de notifier les personnes à risques,
- Le système permet de proposer un suivi journalier aux personnes à risques,
- Le système permet de proposer un suivi journalier aux cas confirmés.
- Le système permet de partager des indications de protections aux utilisateurs.

f. Processus métier:





7. Déploiement :





8. Planning d'exécution sur la durée des taches :

Phase	Taches	Durée
Préparation	Recrutement du personnel	15 jours
	Préparation des formations	10 jours
Mise en place de l'infrastructure	Vérification du matériel dans les hôpitaux + Test réseau	5 jours / établissement (20 jours / 80 personnes)
Exécution	Développement de l'application Web des hôpitaux	45 jours
	Réglage des problèmes de réseaux	4 jours/ établissement (25 jours)
	Mise en place du centre de traitement de donnés	10 jours
	Installation des serveurs et base de données locales et déploiement	2 jours / établissement (15 jours)
	Développement de l'application Web du ministère	40 jours
	Déploiement de l'application Web du ministère	2 jours
	Formation du personnel médicale pour l'utilisation de l'application web	6 jours / 8 wilayas (3 formations de 2 jours) 48 jours
	Développement de l'application Web des cellules d'intervention	20 jours
	Déploiement de l'application Web des cellules d'intervention	1 jour
	Développement site web grand publique	20 jours
	Développement application mobile grand publique	20 jours
Lancement	Validation du site web grand publique	1 jour
	Validation de l'application mobile grand publique	1 jour
	Formations du administrateurs du site web dédiés au grand publique	3 jours
	Formation des administrateurs de l'application mobile dédiée au grand publique	3 jours
	Promotion au grand publique	20 jours



9. Planning d'Exécution sur la durée du projet (6-8 mois) :

Cliquez ici pour accéder au planning détaillé

10. Analyse des risques :

a. Volet A:

Num de risque	Risque
1	Risque d'avoir un cas signalé plusieurs fois
2	Risque de manque de précision dans les détails des signalements (lieu, symptômes surtout à base d'événements)
3	Risque d'avoir des cas confirmés non signalés
4	Risque que les citoyens ne soient pas au courant du déclenchement d'une alerte
5	Risque de mauvaise prédiction
6	Risque de piratage du système
7	Risque de pannes des PCs au niveau des hôpitaux/cabinets

La matrice de criticité :

	Mineur	Significatif	Sévère	Critique	Catastrophique
Fréquent					
Probable					
Peu probable		5	2	7	
Rare	1		4	3	
Ext rare					6



Solutions:

Num de risque	Solution		
1	élimination des doublons grâce à la vérification des données		
2	Rendre les champs <i>"Lieu"</i> et <i>"Symptômes"</i> obligatoires et joindre le dossier médical du patient en cas d'événement		
3	Prévoir des formations pour le personnel afin d'éviter ce genre de problèmes		
4 Prévoir une publicité pour le lancement de l'application Web/N			
5	Opter pour des modèles scientifiques fiables		
6	Renforcer la sécurité au niveau du centre de traitement des données		
7	Prévoir plusieurs PCs au niveau des hôpitaux/cabinets		

b. Volet B:

Num De Risque	Risque
1	Risque de ne pas pouvoir fournir les produits demandés dans les temps
2	Risque de demande de matériel fréquentes en cas de crise épidémiologique
3	Risque de ne pas avoir la bonne estimation du seuil (en termes de quantité) pour chaque produit
4	Risque de ne pas pouvoir joindre certains membres du personnel médical (privés, retraités, exclus)
5	Risque de ne pas avoir suffisamment de temps pour contacter ces personnes notamment dans des cas d'urgence et d'imprévus
6	Risque de surcharge de la base de données vu le nombre énorme de médecins sur tout le territoire national



7	Risque de retard des interventions en cas d'urgence à cause des problèmes de connexion
8	Coupure de connexion dans certaines régions

La matrice de criticité :

	Mineur	Significatif	Sévère	Critique	Catastrophique
Fréquent					
Probable				8	
Peu probable		4	1	7	
Rare			P	3/5	
Ext rare				2	6

Les solutions :

Num Du Risque	Solution
1	Notifier le ministère avec des alertes constantes afin jusqu'à ce que la demande soit traitée
2	Nouveau calcul du besoin en fourniture grâce à l'algorithme proposé
3	Mettre en place un seuil minimal pour chaque produit, et lorsque ce seuil est atteint, une alerte est lancée pour demander un ravitaillement
4	Mettre des affiches dans les réseaux sociaux et dans les journaux ainsi que des publicités pour contacter le reste des médecins.
5	Maintenance mensuelle du système afin de le garder fonctionnel.



6	Assurer une bonne connexion Internet pour les différentes cellules d'intervention
8	Duplication des bases de données.

c. Volet C:

Num de risque	Risque
1	Risque qu'un grand nombre de citoyens ne disposent pas de smartphone (pour le Bluetooth ainsi que le téléchargement de notre application mobile)
2	Risque qu'un grand nombre de cas confirmés ne se déclare pas via l'application et par conséquence, l'efficacité de traçage diminue considérablement
3	Risque de perceptions erronées par les citoyens vis à vis de la confidentialité de leurs données
4	Risque d'inefficacité à cause des limites du Bluetooth

La matrice de criticité :

	Mineur	Significatif	Sévère	Critique	Catastrophique
Fréquent					
Probable			3	1	
Peu probable			4	2	
Rare					
Ext rare					

Solutions:

Num de risque	Solution
1	Prévoir des méthodes alternatives pour le traçage des suspects en exploitant par exemple les fonctionnalités fournies par les opérateurs mobile <i>(SMS,)</i>
2	Prévoir une publicité pour l'application pour encourager la collaboration des citoyens



3	Communiquer aux utilisateurs la façon dont l'application fonctionne pour leur assurer que les données utilisées par cette dernière sont pseudonymisées et qu'aucune donnée personnelle n'est collectée
4	Prévoir l'utilisation d'une technologie plus fiable et plus adaptée (telles que UWB (Ultra Wide Bands))

11. Conclusion:

Cette offre technique représente notre idée de départ afin de vous permettre de mener à bien votre projet de renforcement du secteur de la santé et ce en améliorant la gestion des alertes et des crises sanitaires.

Nous resterons à l'écoute et favorables à toute proposition de votre part qui apporterait une valeur ajoutée à notre solution.

Nous, l'équipe projet, avons une grande confiance en notre solution qui pourrait bien être d'une grande utilité au système de santé algérien, en particulier si d'autres projets concernant les établissements médicaux sont entrepris.

En plus de ce document, nous fournirons une offre financière détaillant le montant de tout ce que nous comptons entreprendre ainsi qu'un prototype de faisabilité.

12. Annexe:

a. Fiche technique des équipements :

Serveur	
Fournisseur	Ayrade
Stockage	3x2 TO
RAM	64 GO
CPU	Bi Xeon 2 X Intel L5520



Ecran	
Fournisseur	Brandt
Marque	TV Art Paper BAF65U9SF
Taille	65"
Design	Ultra Slim
Résolution	Ultra HD

All in One PC	
Fournisseur	Alger PC
Marque	DELL
Stockage	1TO HDD
RAM	8GO DDR4
СРИ	Intel Core i5 7200U 2.5GHz
Ecran	22 Pouces LCD

Imprimante	
Fournisseur	Ncis-dz
Marque	Canon
Poids	5,5kg
WIFI	Oui