

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE
APPLIQUÉES

PAR
AHOUE MAXIME AKÉ

VERS UN ASSISTANT MOBILE LORS DES DISPARITIONS D'ENFANTS

AVRIL 2021

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont d'abord à l'endroit du créateur de toutes choses, Dieu tout-puissant, dont la providence m'a toujours inspiré et guidé dans mon projet d'études et dans toutes mes entreprises. C'est cette providence qui m'a permis d'être à ce stade de mes études, aujourd'hui à la réalisation de mon mémoire, mais surtout d'être dans ce programme fascinant qu'est la maîtrise en mathématiques et informatique appliquées.

La gratitude est la mémoire du cœur, dit-on. C'est pourquoi j'exprime ma gratitude à l'Université du Québec à Trois-Rivières, aux associations étudiantes, et à toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien jusqu'ici. En particulier à :

- Mes encadreurs, les professeurs Fadel Touré et Mourad Badri, deux personnes au grand cœur qui n'ont cessé de me donner des conseils pour ma réussite
- Mon père Aké Mobio et toute la famille
- La grande famille Beugré
- La famille Yapi

Merci infiniment. Je vous aime.

RÉSUMÉ

La disparition des enfants est un phénomène récurrent qui prend de l'ampleur au fil des années au Québec. Récemment, en 2019, selon les fiches de renseignements du gouvernement du Canada, c'est un total de 3 202 enfants qui sont portés disparus au Québec sur un ensemble de 32 759 partout au Canada (Canadasmissing, 2019), soit environ 10%. À chaque nouvelle disparition d'enfant, les parents s'affairent à trouver des voies et moyens pour garder leurs enfants en sécurité. Car, selon plusieurs psychologues spécialistes du domaine, la disparition d'un enfant fait partie des plus grandes peurs d'un parent (Wendland, 2011). Malheureusement, un 31 juillet 2007, la famille Provencher apprenait la disparition de leur fillette de neuf ans, Cédrika Provencher. À la suite du dénouement malheureux huit ans plus tard, M. Henri, le grand-père de Cédrika, a créé la fondation Cédrika dans le but d'aider les parents. L'objectif de notre recherche est donc de développer un assistant mobile sous Android qui permettra à la fondation d'assister les parents dans la recherche d'enfants disparus et dans le regroupement de bénévoles. L'application mobile servira à envoyer une alerte aux utilisateurs en cas de disparition d'enfant. Certaines bases de l'application ont déjà été développées par d'autres développeurs qui ont travaillé sur le projet. Notre travail consistera à améliorer ce qui a déjà été fait et à implémenter de nouvelles fonctionnalités avancées.

ABSTRACT

The disappearance of children is a recurring phenomenon that has grown over the years in Quebec. Recently, in 2019, according to information sheets from the Government of Canada, a total of 3,202 children reported missing in Quebec out of a total of 32,759 across Canada (Canadasmissing, 2019), or about 10%. With each new disappearance of a child, parents are busy finding ways and means to keep their children safe. Because, according to several psychologists specializing in the field, the disappearance of a child is one of the greatest fears of a parent (Wendland, 2011). Unfortunately, on July 31, 2007, the Provencher family learned of the disappearance of their nine-year-old daughter, Cédrika Provencher. Following the unhappy outcome eight years later, Mr. Henri, Cédrika's grandfather, created the Cédrika Foundation with the aim of helping parents. The objective of our research is therefore to develop an Android mobile assistant that will allow the foundation to assist parents in the search for missing children and in the grouping of volunteers. The mobile application will be used to send an alert to users in the event of a missing child. Some bases of the application have already been developed by other developers who have worked on the project. Our job will be to improve what has already been done and to implement new features.

TABLES DES MATIÈRES

CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1
1.1 Problématique	2
1.2 Démarche.....	2
1.3 Organisation du mémoire	2
CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE	4
2.1 Introduction	4
2.2 Enfants portés disparus, quelques faits	4
2.3 Affaire Cédrika Provencher.....	5
2.3.1 Contexte.....	5
2.3.2 Les recherches.....	6
2.3.3 Vers une piste.....	6
2.3.4 Restes humains découverts.....	7
2.3.5 Principal suspect	7
2.3.6 La Fondation Cédrika Provencher	8
2.4 Affaire Ariel Kouakou	11
2.4.1 Les faits	11
2.4.2 Ariel, où es-tu ?.....	12
2.4.3 Mobilisation pour les recherches	13
2.5 Critiques des applications existantes.....	15
2.5.1 Les applications mobiles existantes	15
2.5.2 Les applications similaires à la nôtre	17
2.6 Conclusion	22
CHAPITRE 3 LES ALERTES.....	24
3.1 Introduction	24
3.2 L'alerte	24
3.2.1 Contexte général	24
3.2.2 Contexte des applications mobiles	25
3.2.3 Le lanceur d'alerte.....	25
3.2.4 Le système national d'alertes au public	26
3.3 Les différents types d'alertes.....	29
3.3.1 L'alerte incendie	29
3.3.2 L'alerte catastrophe naturelle.....	30
3.3.3 L'alerte risque biochimique.....	30
3.3.4 L'alerte matières dangereuses.....	31
3.3.5 L'alerte environnement	31
3.3.6 L'alerte menace terroriste.....	31
3.3.7 L'alerte crise civile.....	31
3.4 Conclusion	36
CHAPITRE 4 PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT.....	37
4.1 Introduction	37
4.2 Les technologies mobiles	37

4.2.1	La téléphonie mobile et les téléphones intelligents.....	38
4.3	Android.....	39
4.3.1	Création et histoire	39
4.3.2	Fonctionnement et versions	41
4.3.3	Taux de pénétration et parts de marché.....	42
4.4	Historique des étapes de la planification de l'application.....	44
4.4.1	Étape de l'analyse des besoins et de la modélisation.....	44
4.5	Transfert du projet.....	60
4.6	Organisation du travail	60
4.7	Continuité du projet	61
4.7.1	Première étape : mise à niveau.....	61
4.7.2	Deuxième étape : Nearby	62
4.7.3	Application démo	65
4.7.4	Intégration de Nearby dans le projet	71
4.8	Conclusion.....	78
CHAPITRE 5 ÉTAT D'AVANCEMENT ET DISCUSSION		79
5.1	Introduction	79
5.2	Mise en forme de l'application	79
5.2.1	Aspect sécurité	80
5.2.1	Nouvelle interface de connexion.....	83
5.2.2	Nouvelle interface d'inscription	84
5.2.3	Nouvelle interface d'accueil.....	85
5.3.1	État d'avancement de l'application.....	90
5.3	Conclusion.....	91
CHAPITRE 6 CONCLUSION		93
RÉFÉRENCES.....		95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 En résumé : applications natives, hybrides et web (Beapp, 2019).....	16
Tableau 2 Processus du système d'alerte d'urgence du Canada (Sécurité publique Canada, 2020).....	28
Tableau 3 Mesure de la consommation électrique moyenne (Karunakar Pothuganti, 2014).....	62

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Enfants portés disparus 2017, Radio-Canada (Foucault, 2018).....	4
Figure 2 Affiche de Cédrika pour les recherches, Le Nouvelliste (Lafrenière, 2017).....	5
Figure 3 Logo de la Fondation Cédrika P. (Cédrika, 2008)	8
Figure 4 Le père d’Ariel montre une dernière image de son fils, Le Droit Numérique (Lowrie, 2018).....	11
Figure 5 Pancartes installées pour retrouver Ariel, Ici Radio Canada (Canada, 2019).....	12
Figure 6 Mobilisation pour Ariel, Le Droit Numérique (Numérique, 2018).....	13
Figure 7 Graphes des enfants portés disparus au Canada (2018 et 2019), Datawrapper (Aké, Enfants portés disparus (2018,2019) , 2020).....	14
Figure 8 Aperçu application mobile Sign41 (Missingchildrensnetwork, 2018).....	17
Figure 9 Aperçu application mobile ADR-Alerte (Charron, 2010)	18
Figure 10 Aperçu application mobile ChildRescue (ChildFocus, 2020).....	19
Figure 11 Aperçu application mobile FBI Child ID (FBI, 2011)	20
Figure 12 Les critères de déclenchement (Alerte Amber Canada, 2003)	33
Figure 13 Photo : (Missingkids Canada, 2019).....	34
Figure 14 Diagramme circulaire d'alertes Amber (2015-2019) (Aké, Nombre d'alertes Amber (2015-2019), 2020)	35
Figure 15 Bugdroid, la mascotte représentant le système d'exploitation Android (Wikipedia, 2013).....	39
Figure 16 Graphique des parts de marché des systèmes d'exploitation pour smartphones au niveau mondial en 2010 et 2019, (Tristan Gaudiaut, s.d.)	40
Figure 17 Liste des versions d'Android: un historique complet et des fonctionnalités (James William, 2020).....	41

Figure 18 Part de marché au Canada Android et iOS (2016-2019) (DeviceAtlas, 2019).	42
Figure 19 Part de marché au Québec (2015) (CEFRIQ, 2015).....	43
Figure 20 Le modèle des cas d'utilisations application mobile.....	46
Figure 21 DS création de compte.....	48
Figure 22 DS se connecter	49
Figure 23 DS ajouter un enfant.....	51
Figure 24 DS lancer une alerte.....	53
Figure 25 DS voir une alerte en cours	54
Figure 26 DS créer groupe de recherche	56
Figure 27 DS suivre les groupes de recherche sur la carte	58
Figure 28 Modèle du domaine application mobile fondation Cédrika P.....	59
Figure 29 Exemple : réseau P2P mobile virtuel (Abiona, Olatunde & Oluwaranti, 2009)	63
Figure 30 Exemple schéma de relais d'alerte via Nearby	64
Figure 31 Le modèle des cas d'utilisations Nearby	66
Figure 32 DS La publicité Nearby	67
Figure 33 DS La découverte Nearby	68
Figure 34 DS La connexion Nearby	70
Figure 35 Modèle du domaine NearbyChat.....	70
Figure 36 Démo NearbyChat	71
Figure 37 Diagramme de classe d'analyse envoi et réception d'alerte	72
Figure 38 Diagramme de logique d'envoi d'alerte via Nearby (P2P).....	73
Figure 39 Le modèle des cas d'utilisations Nearby dans le projet	74
Figure 40 DS Envoi d'alerte via Nearby	75

Figure 41 Captures écrans envoi de l’alerte via Nearby.....	76
Figure 42 Modèle du domaine application (implémentation Nearby)	77
Figure 43 Interface de développement de l’application mobile.....	79
Figure 47 Diagramme de logique d’inscription.....	80
Figure 45 Diagramme de logique de la connexion	81
Figure 44 Aperçu algorithme d’authentification.....	82
Figure 46 Ancienne et nouvelle interface de connexion.	83
Figure 48 Ancienne et nouvelle interface d’inscription.....	84
Figure 49 Ancienne et nouvelle vue de la navigation	85
Figure 50 Boite de dialogue de déconnexion.....	86
Figure 51 Ancienne et nouvelle vue de la mobilisation de l’enfant.....	87
Figure 52 Ancienne et nouvelle vue de la liste des enfants.....	88
Figure 53 Ancienne et nouvelle vue du tchat.....	89
Figure 54 Graphique de l’état d’avancement de l’application.....	90

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Chaque année au Canada, de nombreux enfants disparaissent et dans certains cas sans être retrouvés. Et chaque jour au Québec, selon un récent article du site de l'hôpital pour enfants de Montréal (Hôpital pour enfants, 2019), c'est au moins vingt-deux enfants rapportés disparus aux autorités policières. Fugues, enlèvements parentaux ou encore enlèvements par des tiers. Ces actes sont difficiles à prévenir et entraînent de graves conséquences tant sur les enfants qui en sont l'objet que sur les parents. Au moment de la disparition, les parents sont dans un état de sidération, de choc. Ils sont généralement dans l'incapacité de penser, ils viennent juste d'être confrontés à ce traumatisme qu'est la disparition de leur enfant. Selon plusieurs psychologues et groupes thérapeutiques parents-jeunes enfants, la disparition d'un enfant est parmi les plus grandes peurs d'un parent.

En effet, la disparition d'enfants est source d'inquiétude pour bon nombre de raisons. La plus importante, sans doute, découle du danger que court l'enfant, que ce soit par son propre fait ou celui d'une autre personne. De plus, les coûts sociaux liés aux enfants disparus sont incalculables, notamment le fardeau psychologique qui incombe au(x) parent(s) à la recherche de l'enfant, à la famille et aux amis, sans oublier les conséquences pour la victime. En plus, on dénombre les coûts financiers associés à l'implication des services sociaux, de la police, des systèmes de santé et, dans certains cas, des tribunaux et de l'appareil judiciaire (Reingold, 1998).

Mais malheureusement, il y a maintenant 13 ans, la famille Provencher était victime de la disparition de leur fillette de neuf ans. C'est l'affaire de la petite Cédrika Provencher, disparue le 31 juillet 2007, et dont le dénouement a été tragique huit ans plus tard. La Fondation Cédrika fut créée par le biais du grand-père de Cédrika, M. Henri Provencher qui en est le président, à la suite de cet événement malheureux. Le but principal de cette fondation est d'aider les parents en les prévenant sur ce phénomène, et en agissant sur le terrain en cas de besoin pour retrouver un enfant disparu. L'objectif de notre mémoire est de développer une application mobile sous Android qui permettra à la fondation d'assister les familles dans cette tâche, à savoir, la recherche d'enfants disparus et le regroupement de personnes qui veulent participer aux recherches. L'application mobile servira à envoyer une ou plusieurs alertes aux autres utilisateurs, même dans une zone qui n'est pas desservie par un réseau de téléphonie mobile ou par Internet, dans les premiers instants de la

disparition de l'enfant, avant l'arrivée de la police. Les développeurs qui ont débuté le projet ont posé certaines bases de l'application. À savoir, la création de la base de données et la modélisation des interfaces principales comme les pages d'inscription, de connexion et d'accueil. Notre travail consistera à améliorer les résultats obtenus et à implémenter les fonctionnalités d'une nouvelle interface de programmation applicative, l'API Nearby.

1.1 Problématique

La fondation Cédrika Provencher est une structure qui guide les parents dans l'organisation des recherches pour un enfant disparu. Cependant, sa procédure de mobilisation est sous format papier et souvent difficile à comprendre et à mettre en place. À cette ère des nouvelles technologies de l'information, elle souhaite se doter d'une application mobile dans le but de simplifier la procédure de mobilisation et permettre aux parents de lancer facilement et rapidement une alerte en cas de disparition d'enfants.

La réalisation de cet assistant mobile pour aider aux recherches lors des disparitions d'enfant est un véritable défi lancé aux développeurs d'applications de cette génération avec leur « nouveau langage technologique (Katherine, 2015) » pour répondre à ce besoin crucial de la fondation.

1.2 Démarche

Notre démarche consistera à développer l'application sur l'interface de développement *Android Studio*, afin de réaliser un assistant mobile multi-utilisateur qui permet d'envoyer des alertes avec ou sans connexion internet, et qui dispose d'une plateforme web qui concentre les données.

1.3 Organisation du mémoire

Le travail effectué à travers ce mémoire sera présenté comme suit : dans la première partie, nous présenterons une revue de la littérature de ce qui a été publié dans ce domaine. Nous montrerons aussi quelques témoignages des parents victimes de ce phénomène et les besoins qui se présentaient à eux dans de telles circonstances. Puis nous ferons une critique de l'existant en parlant des recherches effectuées un peu partout dans le monde, notamment les applications similaires existantes pour ainsi situer le contexte du projet.

Dans la deuxième partie, nous montrerons les différents types d'alertes et en particulier l'alerte *Amber* (Alerte Amber Canada, 2003).

Dans la troisième partie, nous aborderons le processus de développement et les expérimentations, en présentant les concepts théoriques et logiciels de notre démarche.

Dans la quatrième partie, nous présenterons les résultats obtenus et nous les discuterons. Enfin, dans la cinquième partie, nous tirerons une conclusion en abordant les perspectives.

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter quelques faits et témoignages de parents victimes de disparitions d'enfants, en particulier le cas de la petite fille Cédrika Provencher, et parler des besoins rencontrés par ceux-ci dans ce genre de situation.

2.2 Enfants portés disparus, quelques faits

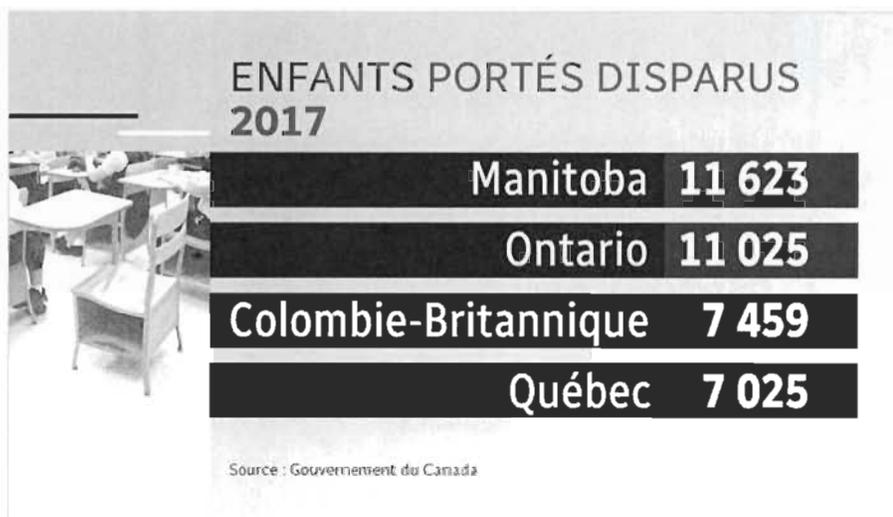


Figure 1 Enfants portés disparus 2017, Radio-Canada (Foucault, 2018)

En 2018, un article de Radio-Canada publié le 25 mai faisait état des enfants portés disparus au Canada en mettant en exergue les régions les plus touchées (Canadamissing, 2018).

Ce sont des chiffres assez importants qui prennent leur source des fiches de renseignements du gouvernement du Canada (Canadamissing, 2018). Au Manitoba, c'est 11 623 enfants qui sont portés disparus dans la province, un record dans le pays. Sur un total de 30 632 enfants portés disparus au Canada en 2017, cette province détenait le triste record du nombre le plus important d'enfants portés disparus.

Par ailleurs, dix ans en arrière, un fait troublant s'est produit à Trois-Rivières. C'est l'histoire de la disparition d'une fillette au Québec, Cédrika Provencher.

2.3 Affaire Cédrika Provencher

2.3.1 Contexte



Figure 2 Affiche de Cédrika pour les recherches, Le Nouvelliste (Lafrenière, 2017)

Cette affaire, à l'origine de ce projet, commence en 2007. Et comme le rapporte le site de la fondation, c'était un 31 juillet à Trois-Rivières sous un temps radieux. Le plus beau jour ensoleillé de l'été, diront certains. Comme bien des enfants du voisinage, ce jour-là, Cédrika était dans le parc de son quartier. Il faisait encore jour lorsqu'un étranger l'aborda en lui disant qu'une dame avait malheureusement perdu son petit chien. N'écoutant que son grand cœur et toujours prête à rendre service, Cédrika se met à la recherche du petit chien. Elle enfourche son vélo tout neuf et arpente le secteur en frappant aux portes et en s'informant à tout un chacun. Après quelque temps, on la voit sortir d'un boisé accompagné d'une jeune amie, suivie de près par l'étranger. Par la suite, elle est aperçue avec son vélo, tantôt sur la rue Chapais, tantôt sur la rue des Chenaux. Vers 20 h 30, le même jour, son vélo est retrouvé, appuyé sur une borne-fontaine. Cédrika n'a plus été revue depuis (Cédrika, 2008).

2.3.2 Les recherches

Dans les jours qui ont suivi la disparition de Cédrika, une cinquantaine de policiers et des centaines de bénévoles sont déployés sur le terrain, appuyés par des bateaux et des hélicoptères. Le 3 août suivant, la thèse de l'enlèvement est mise en avant (Sabourin, 2008). Le 8 août, la sûreté du Québec publie un avis de recherche qui n'accrédite pas la thèse de l'enlèvement, mais plutôt la disparition de Cédrika Provencher. Néanmoins, les journaux préfèrent mentionner qu'elle a été enlevée. Sa disparition, très médiatisée, a suscité différents efforts de la part de citoyens Québécois, sans toutefois donner des résultats. Le 13 août, alors qu'une soixantaine d'enquêteurs travaillent jour et nuit pour retrouver la fillette, une récompense de 80 000 \$ est offerte pour toute information permettant de retrouver la petite.

Le chroniqueur judiciaire Claude Poirier, qui s'est occupé personnellement du dossier, a été d'une grande aide dans les recherches. Entre août 2007 et juillet 2008, des informations sur différents aspects touchant les recherches sont publiées par différents journaux (Lafontaine, 2008), mais aucune information ne permettra de déterminer le lieu où se trouve la fillette, ni si elle est vivante.

2.3.3 Vers une piste

Lors des recherches, une information capitale a attiré l'attention des enquêteurs. Plusieurs témoins ont affirmé avoir aperçu une voiture de marque Acura, de couleur rouge datant de 2004 et aux poignées argent, qui rôdait près du parc où l'on a vu Cédrika pour la dernière fois. La fameuse piste de l'Acura a été soulevée la journée même où la fillette de neuf ans a disparu. La voiture a été aperçue par de nombreux témoins près du parc Chapais, alors que Cédrika s'y trouvait. Peu de temps après, la petite rouquine a été vue en compagnie du chauffeur près d'un boisé. D'autres personnes ont mentionné aux enquêteurs avoir vu l'homme quitter le secteur boisé quelques minutes plus tard et adopter une conduite visiblement irrégulière pouvant éveiller des soupçons.

La petite n'aurait toutefois pas été vue à l'intérieur du véhicule. Cette même soirée, l'Acura rouge a été filmée par des caméras de sécurité d'une station-service. Les agents n'ont pas été en mesure d'établir son trajet après cette apparition. Puis, dans leurs investigations, les

enquêteurs vont recenser au niveau du Québec plus de 260 Acura TSX 2004 rouges du même type.

La police rencontra tous les propriétaires de ces voitures correspondant à cette description au Québec, 260 personnes. De ce nombre, six appartenaient à des résidents de la région de Trois-Rivières. Une quantité incroyable d'informations avaient ensuite été analysées auprès des 260 propriétaires d'Acura, permettant aux inspecteurs d'avancer dans leur enquête.

Un seul homme n'avait pas collaboré, révélait un reportage télévisé diffusé en 2012 à l'occasion du cinquième anniversaire de disparition de Cédrika. Cet individu habitait Trois-Rivières et se trouvait en ville la journée où l'enfant a disparu. Les policiers ont rencontré ce dernier, mais n'ont pas relevé suffisamment de preuves pour aller plus loin avec lui. « C'est une personne avec qui la collaboration avec les policiers a été limitée. Il avait notamment refusé de se soumettre au détecteur de mensonges », a expliqué au journal le journaliste de TVA Nouvelles Jean-François Guérin, au cours de son reportage sur la petite Cédrika.

2.3.4 Restes humains découverts

L'événement a été par la suite souligné toutes les années qui ont suivi pour tenter de relancer l'enquête. Malgré des promesses de récompense, personne ne s'est manifesté avec des informations crédibles et pertinentes. Le 11 décembre 2015, environ huit ans plus tard, des ossements de crâne sont retrouvés par trois chasseurs dans un secteur boisé à Saint-Maurice, non loin de Trois-Rivières (Wikipédia, 2013).

Le lendemain, la Sûreté du Québec confirme que les restes humains retrouvés la veille appartiennent à Cédrika Provencher, la famille Provencher apprend la tragique nouvelle.

2.3.5 Principal suspect

Son nom a été rendu public, il s'agit de Jonathan Bettez (Wikipédia, 2013). Il est considéré par la police comme le principal suspect dans l'enlèvement et le meurtre de Cédrika Provencher, mais n'a jamais été véritablement accusé en ce sens. En 2007, il était propriétaire d'une Acura rouge aux poignées argent correspondant à la voiture rôdant près du lieu de l'enlèvement. Il avait toujours refusé de passer le test du polygraphe et ne collaborait pas avec la police.

Selon Claude Poirier, il planifiait de quitter le Québec vers la Suisse, pays ne pratiquant pas d'extradition. Le 29 août 2016, il est arrêté et accusé de six chefs en lien avec de la possession et de la distribution de pornographie juvénile impliquant des enfants de 8 à 12 ans et plusieurs photos de jeunes filles impliquant la jeune Cédrika. C'est près de 2000 photos de fillettes qui auraient été retrouvées dans l'ordinateur du suspect (Nouvelles, 2016).

Les policiers de Trois-Rivières n'ont malheureusement pu observer de plus près le véhicule du suspect puisque la voiture était en nettoyage aux lignes des États-Unis. Son lieu de travail et sa résidence ont également été perquisitionnés. Le 12 octobre 2018, un juge rejette les accusations et l'acquitte avant même le début du procès, puisque la preuve contre lui a été obtenue de façon illégale (Massicotte, 2018).

2.3.6 La Fondation Cédrika Provencher



Figure 3 Logo de la Fondation Cédrika P. (Cédrika, 2008)

Cette disparition de la petite Cédrika a créé un état d'urgence, de peur et vide pour toutes les familles Québécoises même si elles ne connaissaient pas toutes directement la famille Provencher.

La Fondation est donc née expressément pour éviter qu'une telle situation ne se reproduise n'importe où dans le monde et que d'autres enfants et leurs familles ne soient victimes d'un drame semblable.

Évidemment, c'est toujours choquant pour des parents d'apprendre une telle nouvelle. Se disant que cela n'arrive pas qu'aux autres, et dans un sentiment d'insécurité qui suscite de grandes inquiétudes, ils éprouvent inéluctablement la nécessité de disposer de nouveaux moyens sûrs pour assurer la protection de leurs enfants. Dans ce sens, ils recherchent des moyens de prévention plus adaptés, d'action promptement dite sur le terrain et de soutien aux personnes en cas de besoin.

Ainsi, le but de la fondation Cédrika dès sa création en mai 2008 et son lancement à l'été 2010 : faire un pas pour prévenir, pour agir et pour soutenir. Elle se veut un organisme centralisateur vers lequel convergent des gens de bonne foi de partout dans le monde, pour travailler conjointement à cet important but humanitaire.

2.3.6.1 Mission

La fondation a pour mission de tout mettre en œuvre pour éviter que d'autres enfants ne subissent un pareil sort. Elle a donc l'intention, entre autres, de s'octroyer tous les moyens nécessaires, avec une implication citoyenne importante, concrète et efficace à travers le monde, d'innover dans la prévention des enlèvements d'enfants et d'innover également dans les méthodes de recherche lors d'un enlèvement. Avec l'implication des citoyens de tous âges et partout dans le monde, elle espère réunir, dans un projet commun, toutes les spécialités et compétences utiles pour protéger les enfants et permettre une intervention rapide et efficace si une occasion se présentait. L'impératif ici est d'abord, de pouvoir contrer tout prédateur d'enfants par tous les moyens possibles, tant en sécurisant davantage les lieux fréquentés par les enfants que par une cyber-surveillance accrue dans ces lieux potentiellement à risques.

Ensuite, intervenir en priorité au travers des campagnes de sensibilisation auprès de ces adolescents, qui sont eux-mêmes des proies faciles, pour les aider afin d'arriver à produire le changement des mentalités chez eux. L'objectif étant d'arriver à faire baisser le taux de prédateurs d'enfants qui ne cesse d'augmenter avec le temps.

En plus de ces efforts de prévention, si un enlèvement survenait, à la demande et avec l'accord de la famille, la fondation veut être aussitôt prête à pouvoir agir, en participant concrètement aux recherches et en accompagnant les familles pour leur offrir un service-conseil professionnel et toute l'aide requise et disponible.

Elle veut également pouvoir offrir un moment de répit aux familles dans un lieu apaisant. Tout cela pour les aider à poursuivre efficacement les recherches, et si possible de pouvoir accueillir l'enfant à son retour.

Enfin, c'est dans la vision d'un seul but à atteindre : la protection et l'épanouissement des enfants.

2.3.6.2 Projets

Comme celui de l'application mobile Cédrika qui fait l'objet de ce mémoire, plusieurs autres projets d'envergure de la fondation sont en développement. Elle compte travailler en étroite collaboration avec les autorités compétentes en cas de nécessité et, dans un effort collectif, elle invite tous les autres organismes qui souhaitent participer au développement de ces différents projets à manifester leur intérêt pour intégrer leur équipe.

La fondation exprime aussi des besoins de toutes sortes, à savoir principalement les ressources humaines et monétaires possibles. Ce sont : donateurs, partenaires, commanditaires, collaborateurs, porte-paroles, organisateurs, professionnels, philanthropes, spécialistes, gens qui ont des expériences dans différents domaines, et ce, afin de pouvoir réaliser ses principaux objectifs et de développer ses projets qui lui permettront assurément de s'acquitter de cette importante mission humanitaire.

L'appel est donc lancé à toutes les personnes ayant du temps à consacrer pour aider ; enfants, adolescents, adultes, aînés, organismes, et autorités compétentes, pour apporter de superbes idées, des projets intéressants, des expériences uniques à partager et à mettre à contribution.

C'est avec l'aide de tout un chacun et dans un élan de solidarité que la fondation compte réaliser cette importante mission. Tous sont donc invités à collaborer pour faire de cette mission, une grande réussite, car l'implication à la cause de la Fondation Cédrika, c'est l'implication à la cause de la protection des enfants pour l'épanouissement des familles.

En 2018, selon les données statistiques du gouvernement du Canada (Canadamissing, 2018), particulièrement au Québec qui compte une population de 8 421 698 d'âmes, c'est au total 3 242 enfants qui sont portés disparus. Parmi ces cas, on souligne un fait marquant, celui d'un jeune garçon en début de l'année 2018.

2.4 Affaire Ariel Kouakou



Figure 4 Le père d'Ariel montre une dernière image de son fils, Le Droit Numérique (Lowrie, 2018)

2.4.1 Les faits

Ariel Jeffrey Kouakou, un petit garçon de dix ans, a disparu le 12 mars 2018 de son domicile du nord de Montréal. L'enfant avait quitté son domicile de l'arrondissement d'Ahuntsic-Cartierville un lundi vers midi pour se rendre chez un ami avant de disparaître dans la nature en cours de route. Il n'a plus été revu depuis ce jour.

Ce sont des membres de sa famille qui ont aussitôt signalé sa disparition le même jour en fin d'après-midi. Le lendemain de la disparition, une alerte Amber a été lancée mardi après-midi et levée en fin de soirée. Le service de police de la ville de Montréal n'avait aucun indice lui permettant de penser que l'enfant avait été enlevé, l'une des principales raisons pour laquelle une alerte Amber est généralement déclenchée.

Toutefois, la police considérait l'enfant en danger, notamment en raison de la température froide, et souhaitait ainsi amasser le plus d'informations du public. Mercredi, soit le troisième jour de sa disparition, des pompiers et des volontaires, ainsi que des policiers en véhicules tout-terrain et sur des chevaux, ratissaient le secteur fraîchement recouvert de neige afin de tenter de retrouver le jeune garçon, ou du moins obtenir des indices qui permettraient l'avancée des recherches.

En point de presse à la fin de l'après-midi, l'inspecteur responsable de l'affaire a de nouveau appelé chaque résident à examiner sa cour arrière et les environs, faisant valoir que le garçon avait pu « chuter, après avoir grimpé sur une clôture ». M. Durocher a réitéré que tout était encore envisagé, que ce soit un enlèvement ou un accident. Il a affirmé que les recherches se poursuivaient et que le poste de commandement serait ouvert toute la nuit, disant que les forces de l'ordre « ne lésinaient pas sur les moyens quand c'est une affaire d'un garçon de dix ans ». Ils n'écartent aucune possibilité, avait-il déclaré précédemment tant bien même que selon son enquête, certaines possibilités leur paraissent plus probables que d'autres. Ainsi donc, ils soutiennent que la piste de l'enlèvement n'est pas écartée, mais qu'elle n'est pas la plus probable.

2.4.2 Ariel, où es-tu ?



Figure 5 Pancartes installées pour retrouver Ariel, Ici Radio Canada (Canada, 2019)

Les parents de l'enfant profondément affectés étaient présents avec des volontaires sur le terrain. Issiaka Samassi, un proche de la famille de l'enfant, s'était joint aux bénévoles qui ratissaient le secteur mercredi, à l'invitation de l'association ivoirienne locale. Il a décrit le père comme un homme « très aimable, très sociable », qui a immigré de Côte d'Ivoire depuis maintenant plusieurs années. Le père du garçon, l'enseignant Frédéric Kouakou, a par ailleurs « formellement » exclu la thèse de la fugue ; il penche plutôt pour l'enlèvement devant les médias en affirmant aussi que son fils ne serait jamais allé au bord de la rivière. Le quatrième jour de la disparition, les parents du jeune Ariel sont toujours persuadés que leur enfant a été enlevé et lancent en pleurs un cri du cœur à la personne qui a leur enfant. « Nous n'avons pas de haine ni de rancœur, si vous avez notre enfant, ramenez-le-nous. Vous avez notre pardon », a déclaré le père d'Ariel, à sa sortie du poste de police.

2.4.3 Mobilisation pour les recherches



Figure 6 Mobilisation pour Ariel, Le Droit Numérique (Numérique, 2018)

C'est dans un élan de solidarité que de nombreux bénévoles se sont donné rendez-vous pour contribuer aux recherches. La famille du garçon garde toujours espoir de retrouver le petit Ariel vivant et offre une récompense de 10 000 \$ à quiconque les aidera à y arriver. Les proches d'Ariel ont reçu de nombreux messages de soutien, notamment celui de Dolorès Soucy, la mère de Jolène Riendeau, cette fillette de Pointe-Saint-Charles, à

Montréal, portée disparue pendant près de douze ans avant que son corps ne soit retrouvé en 2011. Mme Soucy s’est dit de tout cœur avec la famille et dit comprendre ce qu’elle vit. Même si ce n’est pas facile, elle demande aux parents du garçon de garder espoir, rappelant que « sans espoir, il n’y a rien ».

25 jours après la disparition de Ariel, c’est une chaîne de solidarité qui s’est formée autour du parc des Bateliers, à Montréal, le dernier endroit où l’enfant a été aperçu. Des résidents se sont réunis pour offrir leur soutien à la famille et aux proches. Ils voulaient aussi lancer le message qu’ils gardent toujours espoir de retrouver l’enfant vivant. Les gens se sont d’abord rassemblés à l’église Saint-Joseph, dans l’arrondissement d’Ahuntsic-Cartierville, pour ensuite former une chaîne humaine et marcher en direction du parc des Bateliers. Malheureusement, depuis lors, cela fait maintenant deux ans que le jeune Ariel manque toujours à l’appel.

En 2019, toujours selon les données statistiques du gouvernement du Canada (Canadasmising, 2019) recueillies dans le tableau ci-dessous, et particulièrement au Québec, c’est au total 3 202 enfants portés disparus sur un ensemble de 32 759 partout au Canada. Un nombre considérable qui représente environ 10% des disparitions. Le graphe ci-dessous nous montre le nombre d’enfants portés disparus ces deux dernières années dans les régions les plus touchées du Canada.

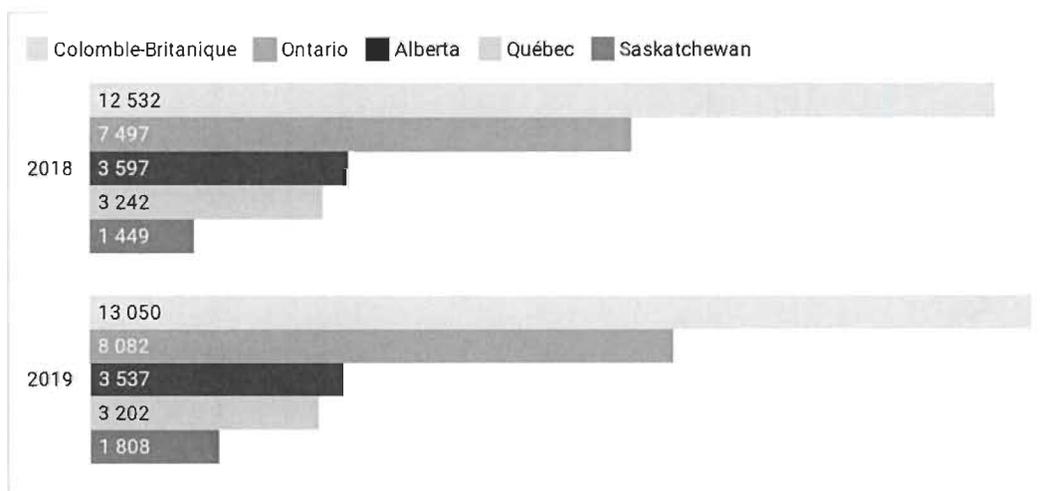


Figure 7 Graphes des enfants portés disparus au Canada (2018 et 2019), Datawrapper (Aké, Enfants portés disparus (2018,2019) , 2020)

2.5 Critiques des applications existantes

2.5.1 Les applications mobiles existantes

On trouve plusieurs applications de recherche d'enfants disparus partout dans le monde. Les technologies utilisées pour développer ces applications diffèrent d'une application à une autre. Certaines applications mobiles sont natives tandis que d'autres sont hybrides ou web. On distingue trois types d'applications mobiles.

Application native

C'est une application développée spécifiquement pour un système d'exploitation mobile (*Objective-C* (Apple Developer, 2014) ou *Swift* (Apple Developer, 2020) pour *iOS* (Apple Developer, 2020) ou *Java* (Java, 2020) pour *Android* (Android, 2020)). L'application est développée dans un environnement typique en suivant les directives techniques et d'expérience utilisateur (défilements d'écran, gestes définis par l'application, en-tête aligné à gauche sur Android, en-tête centralisé sur *iOS*, etc.) ce qui lui donne de très bonnes performances. L'interaction dans l'application présente un aspect cohérent avec la plupart des autres applications natives de l'appareil. L'utilisateur final se trouve donc plus susceptible d'apprendre à naviguer et à utiliser l'application rapidement. Enfin, les applications natives offrent l'avantage significatif d'utiliser les capacités intégrées du dispositif de l'utilisateur (GPS, carnet d'adresses, caméra, etc.). Exemple d'applications natives initialement installées par les constructeurs mobiles sur les smartphones : appareil photo, horloge, messages, contacts, lecteur média, etc. En bref, les applications natives sont exactement cela, elles sont natives du système d'exploitation de l'utilisateur et donc construites selon ces directives.

Application hybride

C'est une application web développée qui s'apparente à une application native. Fondamentalement, une application hybride est une application web construite en HTML5 (HTML, 2015) et JavaScript (JavaScript, 2016), enveloppée dans un conteneur natif qui charge la plupart des informations sur la page lorsque l'utilisateur navigue dans

l'application. Exemple d'applications hybrides : Twitter, Instagram, les applications bancaires, etc.

Application web

La version mobile d'un site web, c'est une application web. En général, le but d'une application web est de rendre du contenu web disponible, ou du moins fonctionnel sur un smartphone. C'est donc une application qui fonctionne comme un site web, sans aucune différence de plateforme, de système d'exploitation, de code, etc.

Tableau I En résumé : applications natives, hybrides et web (Beapp, 2019)

	Résumé
Application native	Le développement requiert plus d'expertise, plus de temps et un coût élevé, mais produit une application de meilleures performances, avec une plus haute sécurité, un mode hors-ligne et la meilleure expérience utilisateur de sa catégorie.
Application hybride	Les frais de développement restent moins chers, mais les performances et les transitions entre les pages demeurent plus lentes. L'interface utilisateur est donc limitée et sa fluidité dépend de la vitesse du navigateur.
Application web	Vu que c'est une version mobile de la page web, les utilisateurs n'ont pas à installer l'application sur leur smartphone. Cependant, de nombreux problèmes de fluidité et de qualité graphique apparaissent.

De ces trois types d'applications, l'application native est la plus rapide et la plus fiable par sa conception même. Lorsque les utilisateurs naviguent dans une application mobile native, le contenu, la structure et les éléments visuels sont déjà sur leur téléphone. Il y a donc un chargement instantané, offrant ainsi une expérience transparente. Autrement dit, pour avoir une application de meilleure qualité, il est préférable de développer une application native.

2.5.2 Les applications similaires à la nôtre

Nous porterons notre attention sur les applications mobiles *Sign4l* (Missingchildrensnetwork, 2018), *ADR-Alerte* (Charron, 2010), *ChildRescue* (ChildFocus, 2020) et *FBI Child ID* (FBI, 2011) dont les objectifs se rapprochent des nôtres.

2.5.2.1 Sign4l



Figure 8 Aperçu application mobile Sign4l (Missingchildrensnetwork, 2018)

Publiée au Canada par *Enfant-Retour Québec* depuis 2018 sur les plateformes de téléchargement, *Sign4l* est une application hybride gratuite disponible en français et anglais pour les smartphones *Apple* (version iOS 9.0 ou ultérieure) et *Android* (version 5.0 ou ultérieure). Elle permet aux parents de stocker des photos récentes et des descriptions physiques de leur enfant qu'ils peuvent ensuite envoyer instantanément par courriel ou SMS

aux autorités compétentes en cas d'urgence, leur permettant de gagner du temps. Les informations enregistrées par les parents sur leur enfant ne sont pas stockées dans des bases de données. Seuls les parents ou les tuteurs peuvent accéder à la fiche technique de leurs enfants. Les parents peuvent activer la fonction de rappel, qui varie selon l'âge de l'enfant, leur permettant de mettre à jour le profil de leur enfant à tout moment dans l'application. L'application comprend également des conseils de sécurité pour les enfants ainsi que les quatre étapes cruciales à suivre dans les moments qui suivent la disparition d'un enfant.

2.5.2.2 ADR-Alerte



Figure 9 Aperçu application mobile ADR-Alerte (Charron, 2010)

Disponible au Canada en français et en anglais uniquement sur *AppStore* (version iOS 7.0 ou ultérieure) depuis 2010, *ADR-Alerte* est une application hybride gratuite qui permet aux

utilisateurs de recevoir et de visionner des photos et vidéos de suspects recherchés par les services de police, ainsi que des personnes portées disparues. L'application envoie une alerte aux utilisateurs aussitôt les dossiers résolus. Le but est de solliciter l'aide des populations afin d'aider les policiers dans leurs enquêtes. L'application *ADR-Alerte*, de concert avec les services policiers, garde à jour les listes d'avis de recherche et sert à éviter les fausses alertes et surtout, à agir plus rapidement.

2.5.2.3 ChildRescue

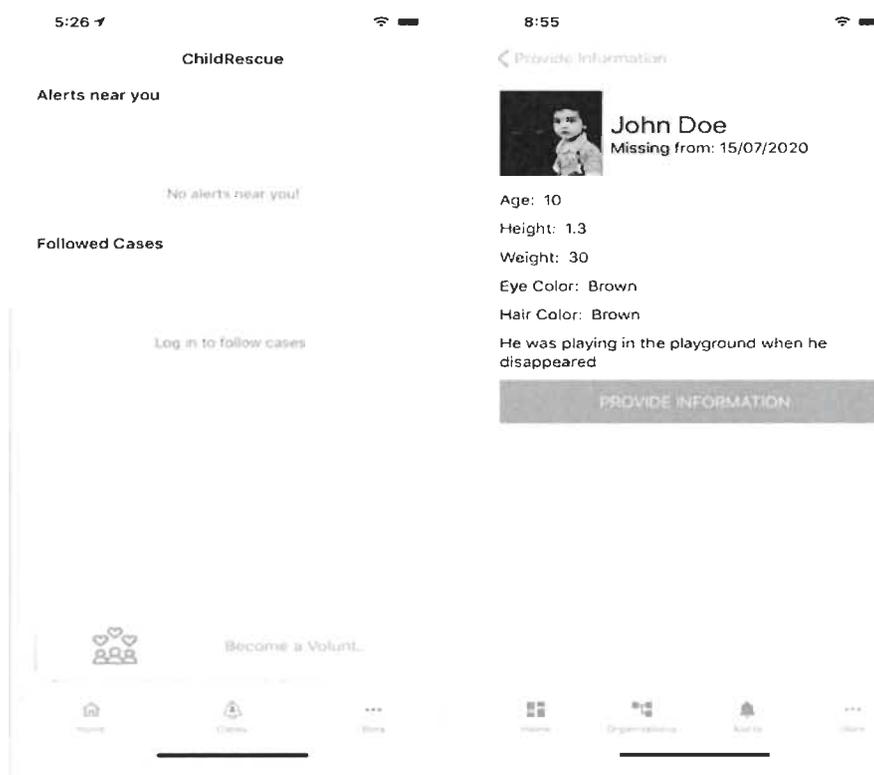


Figure 10 Aperçu application mobile ChildRescue (ChildFocus, 2020)

ChildRescue est une application hybride gratuite initiée par la fondation belge *Child Focus* pour enfants disparus et sexuellement exploités. Elle est disponible en Europe en plusieurs langues pour les smartphones *Apple* (version iOS 13.4 ou ultérieure) et *Android* (version 5.0 ou ultérieure). Financée par l'Union européenne, elle vise à soutenir la recherche des

enfants disparus. Elle permet de localiser et d'identifier des mineurs non accompagnés en utilisant des technologies de pointe et une méthodologie innovante pour prévenir la disparition des enfants. Le projet vise à réduire efficacement la période primaire entre le moment où un enfant est porté disparu et celui où il est retrouvé. Les utilisateurs reçoivent des notifications en temps réel pour les alertes orange qui sont actives à leur proximité, et disposent d'un canal de communication sécurisé avec les organisations responsables où ils peuvent fournir des commentaires pour aider aux recherches.

2.5.2.4 FBI Child ID



Figure 11 Aperçu application mobile FBI Child ID (FBI, 2011)

C'est la première application mobile créée par le bureau fédéral d'investigation américain (FBI). Elle est hybride et disponible dans les versions *Android* (4.4 et plus) et *iOS* (9.0 ou

ultérieur). Le but de l'application est d'aider les parents à retrouver les enfants disparus. Ses utilisateurs peuvent stocker des photos et des informations de leurs enfants. Puis, en utilisant un bouton spécial dans l'application, ils peuvent transmettre par courriel ces informations en cas d'urgence aux autorités en quelques clics. L'application comprend également des conseils pour assurer la sécurité des enfants ainsi que des conseils spécifiques sur ce qu'il faut faire dans les premières heures cruciales après la disparition d'un enfant.

2.5.2.5 Points forts et points faibles

Au regard de ces quatre applications, nous soulignons comme points forts communs, leur gratuité et l'étroite collaboration qu'elles ont avec les services de police locaux. *Sign4l* et *FBI Child ID* offrent la possibilité de contacter la police depuis l'application. En cas d'urgence, les parents transmettent par SMS ou par courriel le profil de leur enfant à la police pour donner l'alerte. Quant aux applications *ADR-Alerte* et *ChildRescue*, elles relaient directement avec des notifications à leurs utilisateurs les avis de recherche d'enfants disparus. Et les utilisateurs peuvent aider les policiers dans leurs enquêtes. Par ailleurs, ces deux applications assurent de façon continue la mise à jour des avis de recherche.

Cependant, les points faibles observés pour ces quatre applications sont qu'elles sont hybrides et ne disposent pas de moyen d'échange d'informations d'un utilisateur à un autre. Nous rappelons que les applications hybrides sont moins performantes en termes d'interaction avec l'utilisateur. Cette spécificité est principalement liée au fait qu'il s'agit d'application web adaptées. Aussi, *ADR-Alerte* n'est disponible que sur *AppleStore* quand on sait qu'Android domine largement de nos jours le marché de la téléphonie mobile au Canada. En cas d'urgence, les utilisateurs ne peuvent pas signaler le danger aux autres utilisateurs pour débiter les recherches. Autrement dit, ces applications servent principalement à contacter la police en cas d'urgence ce qui laisse entrevoir clairement leurs limites. Les deux premières permettent de stocker des informations d'enfants à transmettre aux services de police en cas d'urgence. Et les deux dernières servent à suivre des avis de recherche pour apporter si possible une contribution aux enquêtes policières. Aussi, plusieurs utilisateurs affirment rencontrer des bogues et réclament des mises à jour. Par exemple, la dernière mise à jour de l'application *Sign4l* date de deux ans.

En comparaison avec notre application, celle-ci est native donc offrira potentiellement de meilleures interactions et une meilleure expérience aux utilisateurs. Elle est bien adaptée aux besoins actuels des parents et permet la communication entre utilisateurs. En effet, les premières réactions recueillies chez les proches des victimes traduisent la difficulté de rester sans rien faire. Les parents ne veulent pas rester inactifs dans les premiers instants de la disparition de leur enfant pour attendre l'arrivée des autorités de police. Aussi, avec les conditions parfois difficiles de lancement de l'alerte Amber, les parents souhaitent pouvoir s'organiser rapidement et localement dans le but de démarrer les recherches en communauté. L'assistant mobile voit toute son importance dans ces conditions. Il pourrait leur permettre de lancer et d'arrêter des alertes à l'échelle locale eux-mêmes. L'objectif est de (1) mobiliser rapidement les volontaires locaux déclarés pour aider à la recherche dans le secteur de l'incident, et (2) faire un appel à une vigilance accrue la communauté.

2.6 Conclusion

Dans cette partie, nous avons présenté les statistiques gouvernementales des trois dernières années qui représentent les cas de disparitions d'enfants sur l'ensemble du territoire canadien et en particulier au Québec. Parmi toutes ces données répertoriées, deux cas de disparitions ont retenu notre attention : celui de la petite Cédrika qui figure à l'initiative de ce projet et celui du petit Ariel. Pour la première famille, c'est la petite Cédrika qui manquait à l'appel et qui a malheureusement eu une fin tragique. La deuxième famille quant à elle, cherche toujours le petit Ariel. Nous avons relaté les faits et les témoignages poignants des parents Provencher et Kouakou, leurs besoins primordiaux exprimés dans ces situations difficiles et le défi auquel ils étaient confrontés. Parmi ces besoins, on a remarqué que les parents souhaitaient une relance continue de l'alerte Amber pour garder en alerte le maximum de personnes afin de multiplier les chances de retrouver l'enfant. Mais, pour prévenir la désensibilisation de la population vis-à-vis de ces alertes, les autorités préfèrent limiter en temps et en nombre les alertes Amber. Les moyens des parents restaient donc limités dans la mesure où dans les premiers instants ils restaient impuissants face à la situation. Ils devaient principalement se tourner vers la police pour l'alerte et vers les médias pour la diffusion de l'information. Les choses ne se passaient pas vraiment comme ils le souhaitaient. En effet, les parents veulent disposer d'un support de communication facile d'accès qui leur permettra d'envoyer une alerte à laquelle, eux seuls

peuvent mettre fin, et de mobiliser la communauté proche plus facilement lors des premiers stades des recherches.

Notre assistant mobile Cédrika veut donc répondre à ce besoin clé des parents. Nous avons aussi effectué une critique de l'existant en montrant les points forts et les points faibles de quelques applications mobiles existantes, en comparaison avec la nôtre.

Dans le prochain chapitre, nous définirons l'alerte selon divers contextes en citant celles déjà existantes et nous parlerons de la nécessité d'obtenir des alertes très localisées afin de prévenir la désensibilisation de la population. Nous verrons aussi particulièrement l'alerte Amber qui demeure en lien avec notre sujet. Nous montrerons son processus d'activation et de fonctionnement et nous présenterons succinctement ses limites.

CHAPITRE 3 LES ALERTES

3.1 Introduction

Dans cette partie, nous allons en premier lieu définir l’alerte, énoncer son historique et parler du premier lanceur d’alerte reconnu dans le monde. Ensuite, nous allons aborder le système national d’alertes au public du Canada, son mode de fonctionnement, et situer les rôles et les responsabilités de chaque intervenant dans son processus d’activation. Nous allons aussi énumérer les types d’alertes existantes et leurs caractéristiques. Enfin, nous nous focaliserons sur l’alerte Amber et nous en tirerons une conclusion.

3.2 L’alerte

L’alerte prend son sens sous diverses formes et ce, généralement, en lien avec un domaine ciblé.

3.2.1 Contexte général

Pour Katrin Deckert et Morgan Sweeney (Deckert Katrin, 2014), une alerte vise à avertir d’un danger imminent, elle appelle à se tenir sur ses gardes, prêt à intervenir. L’alerte permet alors, dans le meilleur des cas, d’éviter le risque permanent. À défaut, l’alerte devrait permettre une intervention prompte et limiter les conséquences qui découlent de la réalisation du risque. L’objet de l’alerte peut varier : signaler la disparition d’un enfant, prévenir une attaque militaire, un incendie ou dénoncer ceux qui ne respectent pas les règles.

Selon *l’Office Québécois de la langue française* et le ministère de la Sécurité publique du Québec, une alerte se définit comme un message ou signal d’avertissement donné lors d’un sinistre réel ou appréhendé qui invite à prendre les mesures appropriées pour assurer la sécurité des personnes et des biens (Ministère de la Sécurité publique du Québec, 2018). Elle sert à prévenir les autorités, les intervenants et la population afin que les mesures appropriées soient mises en place à tous les niveaux lors d’un sinistre réel ou appréhendé.

Le *Conseil de l’Europe* définit l’alerte comme la révélation d’informations sur des activités qui constituent une menace ou un préjudice pour l’intérêt général. Les personnes lancent une alerte, car elles considèrent qu’il doit être mis fin à ces activités ou qu’on doit prendre

des mesures palliatives. Souvent, c'est simplement pour informer les employeurs des agissements irréguliers dont ils ignorent l'existence et qu'ils s'empressent de corriger. Dans d'autres cas, les lanceurs d'alertes peuvent estimer nécessaire de contacter les organes réglementaires ou de contrôle, ou les autorités de répression compétentes. Parfois, les lanceurs d'alerte voudront rendre publics ces actes répréhensibles, le plus souvent par le biais de l'internet et d'autres médias, ou en contactant des groupes de défense de l'intérêt général ou des parlementaires.

3.2.2 Contexte des applications mobiles

Dans ce domaine, l'alerte peut apparaître comme un signal important qui s'affiche sous la forme de notification sur un appareil. Ce signal apparaît généralement sous la forme de bannière contenant un message texte et peut indiquer plusieurs choses. Par exemple, un problème météo, une exposition potentielle à des matières dangereuses, une menace terroriste, ou encore un avis de disparition d'enfant, etc.

Dans le cas de notre application, l'alerte reste l'élément envoyé par un citoyen (utilisateur de l'application) depuis son appareil mobile afin de notifier aux autres utilisateurs la disparition d'un enfant sous sa responsabilité. Le processus d'alerte contient une fiche signalétique de l'enfant disparu, ainsi que des informations supplémentaires qui permettent aux destinataires de se constituer en volontaire dans la recherche de l'enfant.

3.2.3 Le lanceur d'alerte

3.2.3.1 Contexte général

Pour *l'Office Québécois de la langue française* (OQLF, 2020), un lanceur d'alerte est une personne qui, de manière désintéressée, porte à la connaissance du public, d'associations ou des médias des faits dont elle a été témoin ou qu'elle a découverts et qu'elle juge pouvoir constituer une menace pour l'humain, la société, l'économie ou l'environnement. Le lanceur d'alerte agit en tant que citoyen et pour le bien commun.

Pour *Amnesty International*, un lanceur d'alerte est une personne qui, dans le contexte de sa relation de travail, révèle ou signale un état de fait qui met en lumière des comportements illicites ou dangereux qui constituent une menace pour l'homme, l'économie, la société,

l'état ou l'environnement, c'est-à-dire pour le bien commun, l'intérêt général (Amnesty International, 2020). Par conséquent, un lanceur d'alerte n'est pas :

- Un espion, car il n'agit pas à la solde d'une organisation et agit de façon désintéressée;
- Une taupe, qui chercherait de manière préméditée à nuire à son organisation, car le lanceur d'alerte est désintéressé;
- Un alarmiste, il ne cherche pas à attirer davantage l'attention sur sa personne ou sur sa cause;
- Un dénonciateur, un délateur, un vendu, un cafard ou mouchard; ce sont des termes péjoratifs qui ne prennent pas en compte la notion d'intérêt public qui motive l'action du lanceur d'alerte.

L'alerte doit concerner une atteinte à l'intérêt général pour pouvoir être entendue et réglée à temps, mais aussi en cas d'action en justice, l'alerte doit pouvoir être attestée par des écrits, courriels, entretiens, témoins, etc. Elle doit présenter une chronologie claire (antériorité de l'alerte sur les représailles, dont un éventuel licenciement). Selon les standards internationaux et la jurisprudence de la Cour européenne des droits de l'homme – sauf cas spécifiques (implication de la hiérarchie dans le délit), l'alerte doit demeurer d'abord en interne, puis auprès des autorités judiciaires ou administratives, ou de la presse – si la gravité et l'urgence de l'alerte le justifient.

Cependant, dans certains cas, le lanceur d'alerte peut aussi être dans la durée « porteur d'alerte » et « porteur d'un message éthique » (Schehr, 2008).

3.2.3.2 Contexte des applications mobiles

Dans ce contexte, le lanceur d'alerte peut être perçu comme l'utilisateur d'une application mobile ou autre appareil qui a la possibilité de déclencher une alerte pour signaler aux autres utilisateurs l'urgence ou un motif particulier.

3.2.4 Le système national d'alertes au public

Le *système national d'alertes au public* (ou *système En Alerte* (Pelmorex Corp., 2020)), c'est le système d'alerte d'urgence du Canada qui procure à l'ensemble des organisations

responsables de la gestion des urgences de partout au pays, la capacité d'avertir rapidement les Canadiens des risques qui mettent leur vie en danger de façon imminente. Ces alertes publiques qui figurent parmi les importantes et susceptibles de sauver des vies sont diffusées à la population canadienne via radio, télévision, câble et satellite, et appareils sans fil compatibles.

Les alertes publiques au Canada, comme toutes les autres fonctions associées à la gestion des urgences, restent une initiative de collaboration entre le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et territoriaux et de nombreux partenaires comme la société *Pelmorex* mère de *MétéoMédia*, le ministère « environnement et changement climatique Canada », l'industrie de la télévision et de la radiodiffusion, et les fournisseurs de télécommunications. Ensemble, ces partenaires veillent à ce que les Canadiens reçoivent des alertes sans délai afin de prendre les mesures idoines pour demeurer en sécurité. Il contient le système d'agrégation et de dissémination national d'alertes (*système ADNA*), qui recueille et valide les alertes d'urgence des organismes gouvernementaux autorisés de partout au Canada et qui les rend publiques.

3.2.4.1 Fonctionnement, rôles et responsabilités

Dans le processus *En Alerte*, le système implique de nombreux partenaires, notamment les responsables de la gestion des urgences et le gouvernement fédéral, les organisations provinciales et territoriales, le gestionnaire du système d'agrégation et de dissémination national d'alertes et les diffuseurs d'alerte. Chaque intervenant joue un rôle unique et important.

Tableau 2 Processus du système d'alerte d'urgence du Canada (Sécurité publique Canada, 2020)

Émetteurs d'alertes	Agrégateurs d'alertes	Diffuseurs d'alertes	Destinataires
Le gouvernement du Canada Les provinces et les territoires Les organismes municipaux autorisés	Le système d'agrégation et de dissémination national d'alertes (ADNA) de Pelmorex Communications Inc.	Les stations radio, télé, câblodiffuseurs, distributeurs par satellites, distributeurs de services mobiles sans fil, les entreprises médias sociaux, les applications web.	Les populations
Émetteur gouvernemental	Système ADNA	Distributeurs	Public

Les émetteurs d'alertes

Ce sont les responsables de la gestion des urgences et le gouvernement du Canada, les organisations des provinces, des territoires et les organismes municipaux autorisés. Quand l'émetteur décide de lancer une alerte, il précise le type d'alerte (par ex. alerte Amber, feu industriel, etc.) et si celle-ci doit être diffusée sans délai en raison d'une menace imminente pour le public, le motif et le moment de l'émission de l'alerte ainsi que les zones géographiques couvertes par l'alerte. Il choisit aussi le format du message, texte ou audio, ou dans les deux formats, le contenu du message, y compris les langues dans lesquelles il sera émis. Enfin, ils assurent la mise à jour et la terminaison de l'alerte.

Les agrégateurs d'alertes

C'est le système d'agrégation et de dissémination national d'alertes qui, géré par la société *Pelmorex*, prend l'information de l'alerte de l'émetteur gouvernemental et l'envoie aux diffuseurs d'alerte. Il assure le respect et la conformité des normes techniques concernant le format des fichiers de données d'alerte, et vérifie que pour tous les distributeurs d'alerte, les sources de données d'alerte sont disponibles pour l'ensemble du Canada. Ce système se charge de l'acheminement rapide, efficace et sécurisé des messages d'alerte fournis par l'émetteur gouvernemental via des sources de données par internet et par satellite vers les distributeurs d'alerte.

Les diffuseurs d’alertes

Les distributeurs d’alertes se composent de diffuseurs radio et télévision, de câblodistributeurs, de diffuseurs par satellite et de fournisseurs de télécommunications. Ils choisissent la façon dont les messages sont diffusés. À savoir la couleur, la police de caractère, la position du texte à l’écran et dans certains cas, la diffusion audio. Ils sont aussi responsables d’effectuer la diffusion des messages d’alerte directement aux populations canadiennes sur leurs plateformes de communication respectives. Les distributeurs d’alerte de la télévision et de la radio sont tenus de diffuser le message une seule fois. Toutefois, ils peuvent, à leur convenance, utiliser un processus de synthèse vocale pour en faire la diffusion audio, répéter le message ou l’afficher continuellement jusqu’à ce que l’émetteur gouvernemental y mette fin. Les distributeurs d’alerte sans fil diffusent aux abonnés un message une seule fois sur les téléphones cellulaires compatibles qui se trouvent déjà dans le rayon souhaité ou qui pénètrent dans la zone géographique où l’alerte est en vigueur. Toute erreur de message par l’émetteur gouvernemental peut avoir une incidence majeure sur la diffusion.

Les destinataires d’alertes

Ce sont les populations qui reçoivent l’alerte par l’intermédiaire de plusieurs chaînes d’information et réagissent de façon appropriée selon l’urgence ou la situation. Lorsqu’une alerte est déclenchée, il est de la responsabilité des populations de s’arrêter, d’écouter et de réagir suite aux instructions fournies par l’émetteur gouvernemental qui a émis le message d’alerte. Ces instructions visent notamment à assurer la sécurité des personnes et des biens.

3.3 Les différents types d’alertes

Au Québec, s’accordant tous ensemble, les représentants gouvernementaux ont établi une liste explicite des types d’alertes qui représentent une menace pour la vie. Ces alertes doivent être diffusées immédiatement à la télévision, à la radio et sur les appareils sans fil compatibles.

3.3.1 L’alerte incendie

Se rapportant aux feux, l’alerte incendie est déclenchée à la suite d’un incendie. L’incendie peut être dû à un feu incontrôlé qui implique des combustibles naturels, notamment des

herbes, des buissons et des arbres. Ou soit un feu industriel qui est un incendie majeur touchant un immeuble, ou un complexe industriel, et qui constitue une menace pour la santé humaine ou d'un feu urbain qui est un incendie qui menace plusieurs immeubles résidentiels ou commerciaux, ou un feu de forêt incontrôlé ou dirigé qui dévaste une région boisée, une région herbagère ou une région de toundra alpine, et qui constitue un risque pour la sécurité publique. Peu importe le cas d'incendie, l'alerte incendie est donnée pour prévenir les populations.

3.3.2 L'alerte catastrophe naturelle

Elle s'identifie aussi à l'alerte météo et se rapporte aux tornades, aux crues soudaines, aux séismes et ouragans. Une tornade est un vortex de vents violents en rotation, formant souvent un nuage en entonnoir qui peut causer des dommages aux biens et blesser des personnes. Les crues soudaines sont souvent causées par des embâcles et de fortes précipitations exceptionnelles. Elles se manifestent par une montée brusque d'eau provoquant une inondation immédiate. De telles crues présentent un risque particulier pour la vie et la sécurité puisqu'il n'y a que peu de signes avant-coureurs, souvent aucun. Enfin, les ouragans sont des violentes tempêtes caractérisées par des vents intenses, de fortes pluies, des marées de tempête, des inondations, une érosion côtière ou des glissements de terrain.

3.3.3 L'alerte risque biochimique

Cette alerte est donnée quand il s'agit d'un risque chimique, biologique, radiologique ou d'une contamination de l'eau potable. Quand il y a risque chimique, on parle d'une substance chimique qui, si elle est mal utilisée ou rejetée d'une manière inappropriée, pourrait causer des blessures graves. Le risque biologique se réfère à la dangerosité et la toxicité d'une substance biologique. Les substances biologiques sont généralement très instables et peuvent être facilement transférées entre les organismes. Pour le risque radiologique, en concentration suffisante, une substance radiologique peut causer des dommages à l'environnement ou à la santé humaine (exemple de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl). Enfin, la contamination de l'eau potable se produit lorsque la qualité de l'eau est altérée et peut nécessiter un avis d'ébullition mettant en garde son utilisation par le public.

3.3.4 L’alerte matières dangereuses

Cette alerte est donnée quand on est confronté à un cas de risque d’explosion. Les matières explosives, notamment les dispositifs explosifs, sont des substances potentiellement dangereuses, qui peuvent produire une explosion si elles sont libérées soudainement.

3.3.5 L’alerte environnement

Quand, par exemple, on constate la détérioration de la qualité de l’air causée par un nombre élevé de particules dans l’atmosphère et ayant des répercussions négatives sur la visibilité ou la santé des personnes, ou une chute des matériaux descendant par la force de la gravité et présentant un danger pour les personnes ou les biens, cette alerte est aussitôt donnée.

3.3.6 L’alerte menace terroriste

Elle est donnée quand il y a une déclaration d’intention par des personnes ou des groupes de commettre un acte de violence contre des civils ou des infrastructures.

3.3.7 L’alerte crise civile

Elle est donnée lorsqu’on est confrontée à une situation de crise civile, à un danger lié à un animal, à un enlèvement d’enfant et à une interruption ou une panne des services de télécommunication entre le public et les intervenants d’urgence. La situation de crise civile se produit lorsque des humains causent une interruption de services ou que la situation exige différents degrés de soutien, d’application de la loi ou d’attention. On parle aussi d’un danger lié à un animal lorsqu’un animal sauvage ou domestique représente une menace pour les personnes ou les biens.

3.3.7.1 L’alerte Amber

Historique et définition

A.M.B.E.R est un acronyme à trois significations. Il vient initialement de l’acronyme de l’anglais « America's Missing: Broadcast Emergency Response ». En français, « Alerte Médiatique, But : Enfant Recherché ».

Faisant partie des alertes de crises civiles, l'alerte Amber provient des États-Unis (Missingkids Canada, 2019). Elle a vu le jour à la suite de l'enlèvement d'une fillette de neuf ans, Amber Hagerman, survenu le 13 janvier 1996 dans la ville d'Arlington, au Texas.

À l'époque, bien qu'un citoyen eût donné la description du suspect et du véhicule ayant servi à l'enlèvement de la fillette, celle-ci a été retrouvée morte quatre jours plus tard. Cette tragédie a profondément choqué la population. Par la suite le 30 avril 2003, l'adoption de l'AMBER Alert Bill a été faite par le congrès américain. Cette adoption assurait l'application uniforme de l'alerte dans tous les états américains, en veillant à ce que la population soit avisée lors de ce genre d'évènement en vue de retrouver le plus rapidement possible l'enfant enlevé.

Au Québec, l'alerte Amber a été implantée le 26 mai 2003 (Alerte Amber Canada, 2003). Il s'agit d'un programme de collaboration entre les services de police et leurs partenaires qui permet d'alerter la population en cas d'enlèvement d'enfant par tous les moyens de communication possible. Dans une telle situation, les premières heures sont cruciales : c'est pourquoi l'alerte Amber sollicite la participation de la population afin de retrouver rapidement l'enfant.

Les critères de l'alerte

Les critères varient selon chaque état et province. Un état ou une province peut établir ses propres critères afin que l'alerte Amber soit activée et diffusée, mais la plupart des législations nord-américaines ont en commun les critères suivants :

- L'enfant disparu à moins de 18 ans;
- Le service de police a suffisamment d'éléments de preuve pour croire que l'enfant disparu est victime d'un enlèvement;
- Le service de police a suffisamment d'éléments de preuve pour croire que l'intégrité physique et la vie de cet enfant sont en danger;
- Le service de police doit disposer de renseignements suffisants qui permettront de localiser l'enfant disparu, le probable suspect ou le moyen de transport utilisé par ce dernier.

Au Québec, il existe seulement deux corps de police qui sont autorisés à déclencher une alerte Amber. Le premier est le service de police de la ville de Montréal et son agglomération, à savoir l'Île de Montréal. Et le second est la sûreté du Québec, responsable du reste du territoire Québécois. Grâce à son soutien aux organismes d'application de la loi lors des déclenchements, la gendarmerie royale du Canada est aussi partenaire du programme AMBER au Québec.

Pour qu'une alerte Amber soit déclenchée au Québec, il faut que le service de police ayant l'autorisation soit en présence, de façon simultanée et sans exception, des trois critères présents sur la figure ci-dessous :

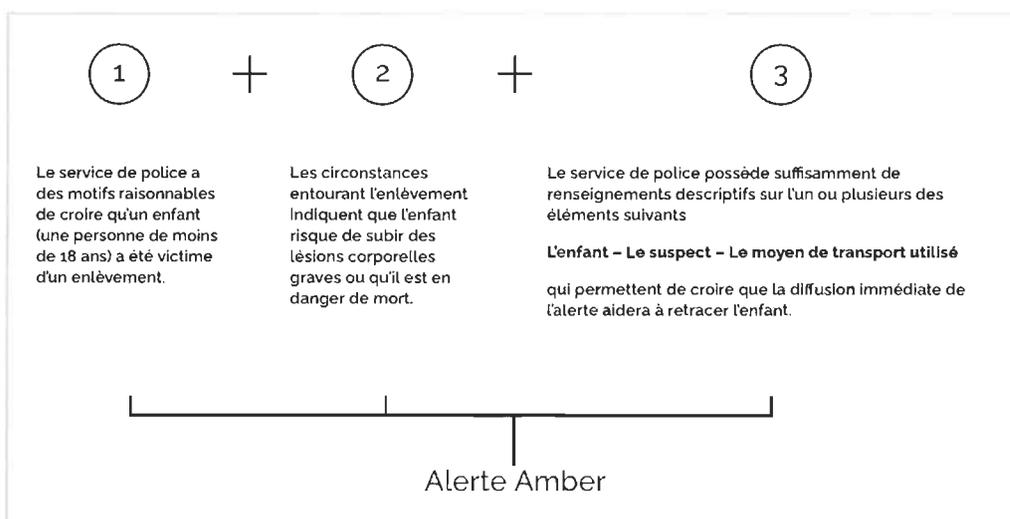


Figure 12 Les critères de déclenchement (Alerte Amber Canada, 2003)

Par ailleurs, en observant de plus près les critères de déclenchement de l'alerte, on se rend compte de la difficulté de sa mise en place rapide. D'abord au niveau du premier critère, le service de police doit avoir des motifs raisonnables de croire que l'enfant porté disparu a été victime d'un enlèvement. Autrement dit, tant que la police n'a pas pu prouver l'enlèvement dans son enquête avec les parents, elle ne peut pas valider cette première étape.

En second lieu, les circonstances entourant l'enlèvement doivent indiquer que l'enfant risque de subir des lésions corporelles graves ou qu'il est en danger de mort. Tant que ce critère n'est pas aussi rempli, cette étape reste invalidée.

En dernière position, le service de police doit posséder suffisamment de renseignements descriptifs sur l'enfant, le suspect, le moyen de transport utilisé afin d'aider à retrouver l'enfant lors de la diffusion de l'alerte. Ce sont tous des critères à remplir souvent difficiles pour les parents, surtout quand ils sont dans un état de panique. Ce qui sous-entend que même si on est dans un cas réel d'enlèvement d'enfant, tant que ces critères ne sont pas tous remplis, l'alerte ne sera pas activée. Dans de telles circonstances, c'est le désarroi chez les parents qui ne peuvent qu'être dans l'attente avant la diffusion de l'alerte.

La diffusion de l'alerte

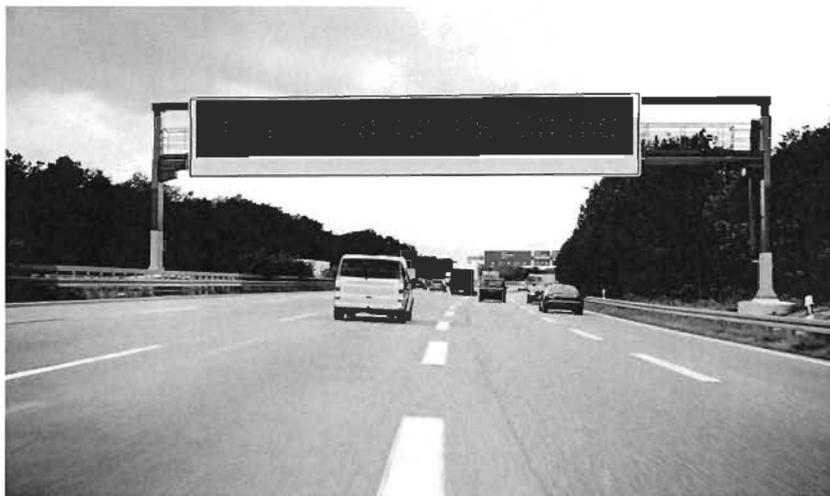


Figure 13 Photo : (Missingkids Canada, 2019)

Une fois que le service de police réunit tous les critères nécessaires au déclenchement de l'alerte, la décision de lancer l'alerte est aussitôt prise. Lorsque l'alerte Amber est lancée, les informations sont diffusées à la radio, à la télévision, sur les panneaux autoroutiers, par courriels, sur des sites internet et des messages sont envoyés gratuitement aux abonnés des services mobiles de télécommunications.

Les informations distribuées comprennent généralement la description, le nom et la photo de l'enfant enlevé, une description et si possible une photo et toutes autres informations utiles du ou des suspect(s), par exemple la plaque d'immatriculation du véhicule suspecté. Les services frontaliers sont aussi avertis systématiquement lors de chaque alerte Amber afin de renforcer le dispositif de contrôle aux frontières.

La durée de l'alerte

Pour le Québec, dès l'activation de l'alerte auprès des partenaires médiatiques et associés, sa diffusion est d'une durée minimale de cinq heures. Et si l'alerte est activée de nuit, soit après 21 h, elle devra être diffusée minimalement jusqu'à 9 h le lendemain. Sa durée dépend des circonstances entourant l'enlèvement et varie d'un incident à l'autre. Mais dans la plupart des cas, cette durée ne dépasse pas cinq heures.

Quelques statistiques de l'alerte

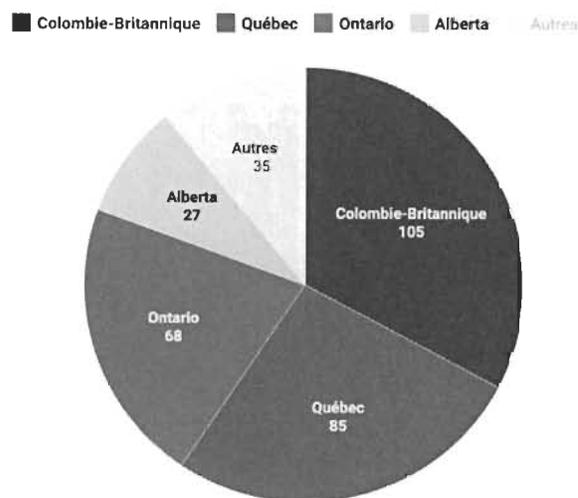


Figure 14 Diagramme circulaire d'alertes Amber (2015-2019) (Aké, Nombre d'alertes Amber (2015-2019), 2020)

Depuis sa création, l'alerte Amber connaît un grand succès dans toutes les provinces du Canada et en particulier dans celle du Québec. Pour cette dernière, sur une période de treize

ans, environ 11 alertes Amber ont été déclenchées et toutes, sans exception, ont connu un dénouement heureux, les enfants ont été retrouvés sains et saufs.

Le centre national pour les personnes disparues et les restes non identifiés (CNPDRN) compile les données sur les personnes disparues au Canada et produit une fiche de renseignements chaque année depuis une dizaine d'années. On y donne des informations sur les types de disparition et les causes probables, la répartition par province et par sexe des personnes disparues, et le nombre total d'enfants et d'adolescents disparus. Selon ces fiches documentaires (Canadasmising, 2020), de 2015 à 2019, c'est au total 320 alertes Amber qui ont été déclenchées pour des enfants et des adolescents portés disparus partout au Canada, dont 85 au Québec. Ainsi, le Québec comptabilise environ 27% des alertes pour cette période.

3.4 Conclusion

Dans cette partie, nous avons d'abord vu la définition des alertes selon leur contexte. Ensuite, nous avons présenté le système national d'alertes au public du Canada, son mode de fonctionnement et son processus de déclenchement tout en situant les rôles et les responsabilités de chaque intervenant dans ce processus. Nous avons vu, par la suite, les différentes alertes existantes et leur importance. Enfin, nous avons présenté l'alerte Amber, expliqué son processus de diffusion et discuté ses critères de lancement qui se trouvent être assez difficiles à remplir par les parents.

Cette alerte a des limites remarquables tant au niveau de ses critères de lancement qu'au niveau de sa durée de diffusion, car elle prend un bon nombre de conditions pour les autorités avant d'être déclenchée, mais ne dure finalement que cinq heures après son activation dans la majorité des cas sans aucun contrôle des proches de la victime.

Au regard donc de ces limites, notre but est de mettre en place une application destinée aux parents afin qu'ils mènent des actions dès les premiers instants c'est-à-dire entre le moment de la disparition de l'enfant et l'arrivée de la police.

Dans le prochain chapitre, nous parlerons en détail du processus de développement, notamment les techniques et les outils utilisés pour la conception et de développement de notre application mobile.

CHAPITRE 4 PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT

4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons détailler la méthodologie développée dans cette recherche. En premier lieu, nous allons voir les technologies mobiles, notamment les smartphones qui restent les équipements qui serviront de support à notre application, et les outils nécessaires au développement. Ensuite, nous allons passer en revue les différentes phases du projet depuis son commencement jusqu'à son transfert à notre niveau. Et enfin, en conclusion, nous allons résumer en effectuant un bref retour sur les démarches entreprises pour poursuivre le projet.

4.2 Les technologies mobiles

Dans la dernière décennie, l'essor des technologies mobiles (en termes de capacités tant des dispositifs que de réseaux) a permis l'accroissement, à la fois de la quantité et de la qualité, des applications disponibles pour les dispositifs mobiles. Ces applications mobiles varient d'un simple assistant de prise de photo à un système complexe de navigation mobile qui accède aux sources des données disponibles sur le web (p. ex. des cartes, des points d'intérêts). Ces dispositifs présentent l'avantage d'intégrer de plus en plus de capteurs (appareil photo, GPS ...) et des sources de données sur l'utilisateur (agenda, contacts). Une application mobile peut combiner les informations produites par ces capteurs et par ces sources de données afin d'établir le contexte de l'utilisateur (sa localisation, son activité ...) au moment où celui-ci utilise l'application. Les technologies mobiles font référence ici à un ensemble de technologies (outils, réseaux, logiciels, applications, etc.) dont les usages restent différents, mais souvent complémentaires et qui ont même tendance à se rapprocher de plus en plus dans le cadre d'une convergence de ces technologies (Pelmorex Corp., 2020). Les technologies mobiles dotent les individus de capacités de présence en plusieurs lieux à la fois en ce sens que ces derniers peuvent exercer leurs activités professionnelles potentiellement n'importe quand et n'importe où, soit dans les contextes inhabituels que dans les situations de travail à distance.

4.2.1 La téléphonie mobile et les téléphones intelligents

La téléphonie mobile demeure la technologie qui a indiscutablement connu l'évolution la plus spectaculaire ces 15 dernières années avec notamment l'arrivée des téléphones intelligents (smartphone). Aujourd'hui, elle occupe une place prépondérante dans notre société et est devenue presque incontournable. Le téléphone mobile, et en particulier le smartphone, a induit des transformations remarquables dans le comportement et les usages des utilisateurs en matière de communication et d'accès à l'information. Les smartphones, font aujourd'hui partie intégrante de notre quotidien et ont transformé de nombreuses facettes de notre vie de tous les jours à commencer par la communication, l'information et le divertissement.

Le journaliste Charles De Laubier, (Laubier, 2011), rapporte que l'écran du téléphone portable est devenu l'écran le plus regardé au monde. Les smartphones ont créé une quasi-dépendance chez les utilisateurs qui ne s'en séparent presque jamais. Trois personnes sur quatre possédant un smartphone déclarent ne jamais sortir sans leur smartphone, et plusieurs études menées auprès des personnes soulignent une dépendance reconnue et assumée où le mobile, surinvesti de sens, outrepassé ses fonctions primaires de communication et semble jouer un rôle essentiel dans leur expression identitaire. Le téléphone mobile leur apparaît plus qu'indispensable, les suit partout, tout le temps, et apparaît presque comme une extension d'eux-mêmes. Les utilisateurs de smartphones gèrent de nombreuses activités, tant professionnelles que personnelles, via leurs appareils mobiles et il est devenu monnaie courante d'effectuer ses courses, lire le journal ou consulter la météo depuis un smartphone ou une tablette. Le smartphone a connu une adoption tellement fulgurante, qu'il figure aujourd'hui omniprésent dans notre quotidien : il a investi tous nos lieux de vie (ex. domicile, lieu de travail, lieux publics, transports en commun), et s'invite dans les temps morts de la vie quotidienne (ex. transports en commun, passer dans une voiture, dans une file d'attente) (Scholle, 2014).

La présence et l'influence des smartphones dans notre quotidien de tous les jours restent les raisons principales qui ont porté notre approche sur la téléphonie mobile, car elle s'inscrit bien dans les objectifs de la fondation. Se rapprocher des parents, restant d'une importance capitale pour la fondation, la technologie mobile répond bien à ce besoin. Cela dit, le fait que les smartphones nous accompagnent presque partout dans nos activités

quotidiennes, les parents qui peuvent se retrouver n'importe où au moment de la disparition de leur enfant peuvent facilement, grâce à notre application, envoyer une alerte pour signaler la disparition de leur enfant et ainsi communiquer avec les autres utilisateurs pour aider aux recherches.

4.3 Android

4.3.1 Création et histoire

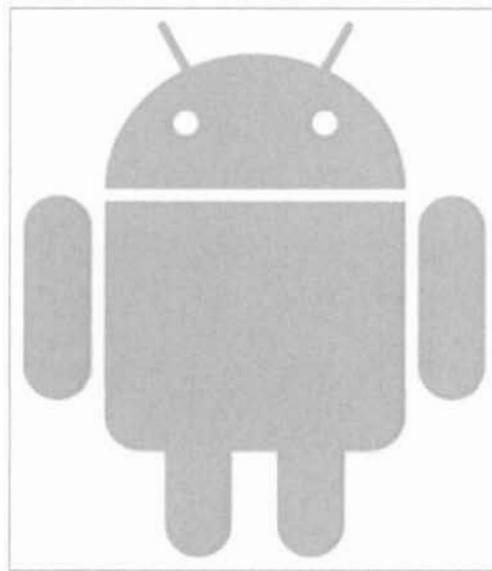


Figure 15 Bugdroid, la mascotte représentant le système d'exploitation Android (Wikipedia, 2013)

Tout commence avec une société américaine dénommée *Android*, fondée en 2003 rachetée par Google en 2005, soit deux ans plus tard. L'objectif premier vise à développer un système d'exploitation qui permettrait une interaction avec l'utilisateur sur son appareil. En effet, dans le passé les constructeurs développaient chacun son propre système embarqué. Par conséquent, c'était impossible de concevoir une application compatible sur tous les appareils. Aussi, un problème considérable se situait au niveau des bibliothèques de développement fournies par les constructeurs. Ces bibliothèques restent cryptées dans le but d'empêcher la divulgation des secrets de fabrication des marques.

En janvier 2007, la marque à la pomme a présenté son nouveau produit : *l'iPhone*. Ce dernier réalisera une véritable révolution dans le monde de la téléphonie mobile. Son système d'exploitation *iOS* moderne figurait en avance sur la technologie à l'époque et l'annonce faite par Apple a bouleversé la concurrence.

Face à cette concurrence, le 5 novembre de la même année, les différentes marques de téléphones se sont regroupées à l'initiative de *Google* et ont créé le consortium *Open Handset Alliance*. Elle regroupait 34 entreprises à qui *Google* a suggéré le développement d'un système d'exploitation open source, pour révolutionner le marché du mobile avec quelque chose de nouveau et répondre à la concurrence (*Windows Mobile, iOS*). À ce jour, c'est *Android* le système d'exploitation de référence, qui détient 86 % des parts de marché au niveau mondial (Tristan Gaudiaut, s.d.).

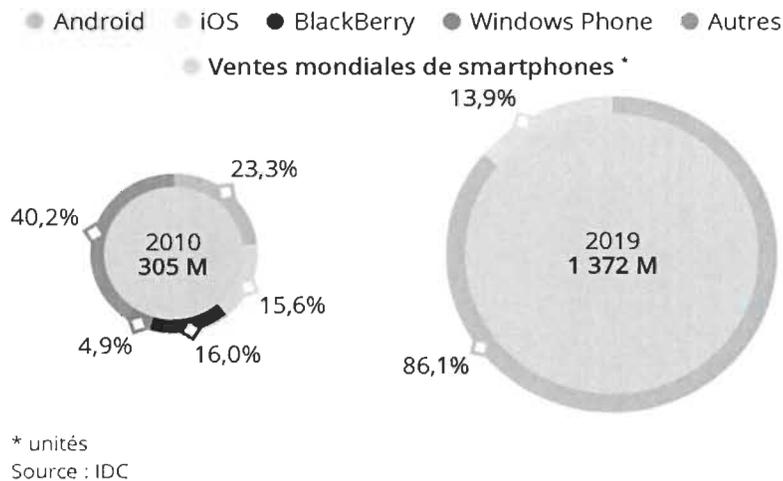


Figure 16 Graphique des parts de marché des systèmes d'exploitation pour smartphones au niveau mondial en 2010 et 2019, (Tristan Gaudiaut, s.d.)

4.3.2 Fonctionnement et versions

Le système d'exploitation mobile *Android* est fondé sur le noyau Linux et open source (code ouvert) développé par *Google* pour des appareils embarqués et/ou mobiles, comme les smartphones ou les tablettes. On le retrouve aussi dans certains GPS, ordinateurs de bord de voitures, dans des télévisions, autoradios, dans des montres et même dans l'industrie de la mode (vêtements, chaussures, etc.). Récemment, dans la domotique, plusieurs prototypes d'appareils électroménagers (réfrigérateurs, machines à laver, fours à micro-ondes, cuisinières) tournant sous *Android* sont présentés. On peut aujourd'hui démarrer une machine (voiture, machines à laver, caméras, etc.) à l'aide de son téléphone, ou recevoir une notification lorsqu'une cartouche d'encre est épuisée dans l'imprimante par exemple.

Depuis la version initiale, *Android* a changé conceptuellement, visuellement et fonctionnellement avec le temps pour fournir des fonctionnalités avancées à ses utilisateurs. À ce jour, nous nous trouvons à la 18e version (Android 11).

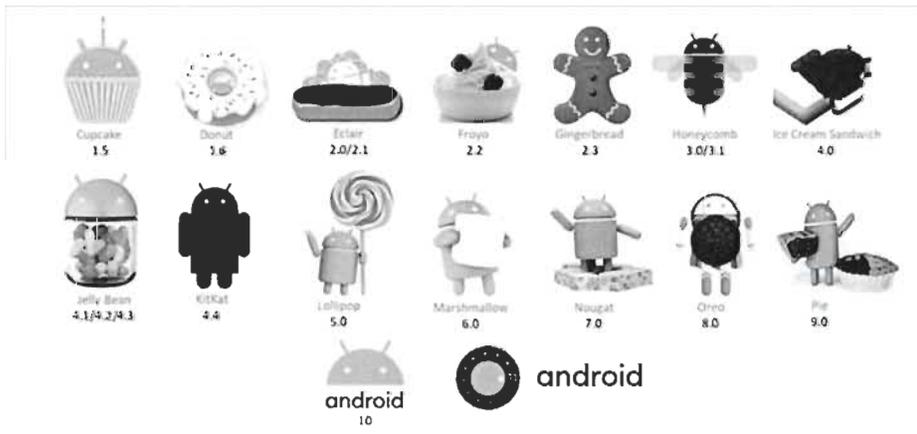


Figure 17 Liste des versions d'Android: un historique complet et des fonctionnalités (James William, 2020)

4.3.3 Taux de pénétration et parts de marché

Au Canada

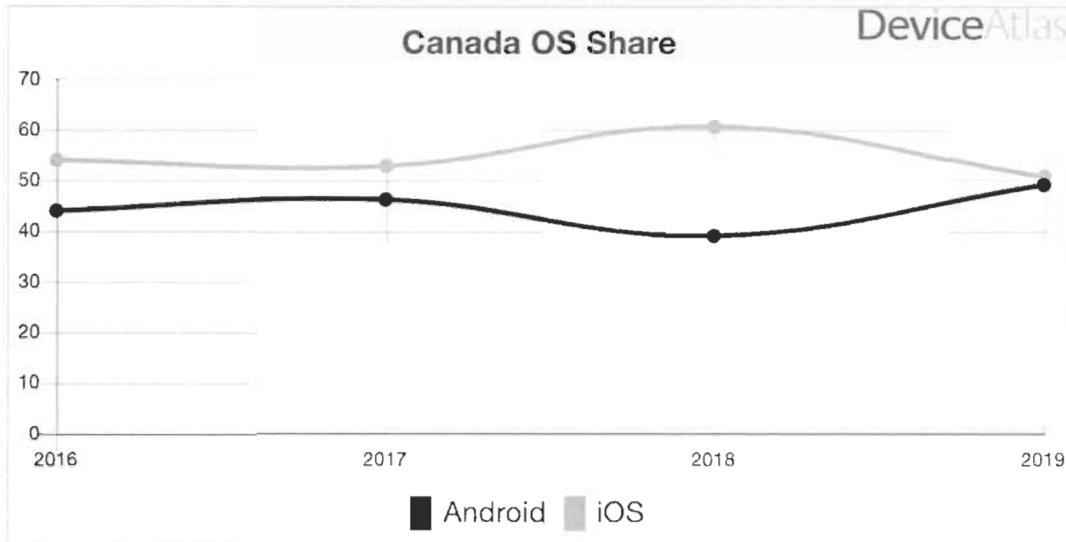


Figure 18 Part de marché au Canada Android et iOS (2016-2019) (DeviceAtlas, 2019)

Selon le site internet *DeviceAtlas*, l'un des plus fiables fournisseurs de données d'appareils au monde, le taux de pénétration d'Android au Canada apparaît assez remarquable depuis ces deux dernières années. En effet, on constate sur le graphe ci-dessus une montée des gains depuis 2018 pour les appareils Android qui ont atteint approximativement les 50% de consommateurs en 2019. On peut conclure que beaucoup plus de Canadiens sont conquis par ces smartphones depuis ces récentes années.

Au Québec

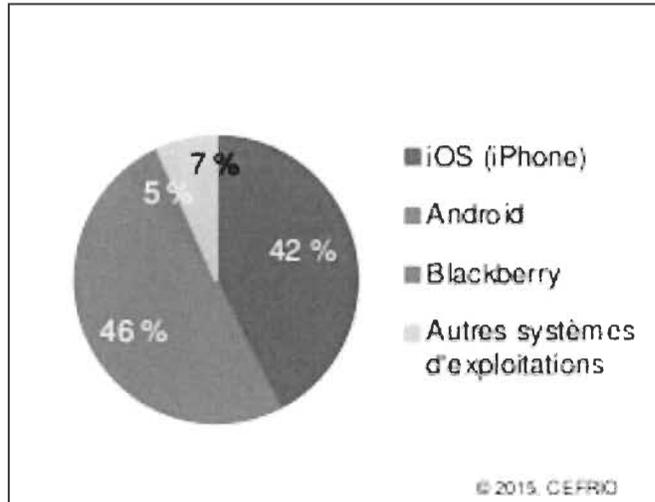


Figure 19 Part de marché au Québec (2015) (CEFRIQ, 2015)

Un rapport du centre qui facilite la recherche et l'innovation dans les organisations (CEFRIQ, 2015) dévoile que les smartphones Android sont devenus les plus utilisés des Québécois (46 %). Aussi, selon la même étude, les téléphones intelligents que prévoient se procurer les Québécois au cours des prochaines années figurent majoritairement des appareils Android.

En considérant donc ces taux de pénétration d'Android de 50 % sur tout le territoire canadien et de 46 % au Québec, nous avons priorisé le développement Android de l'application. Le choix de développer une application native s'est vite décidé, car nous souhaitons produire une application rapide et fiable qui présente de très bonnes performances et offre une meilleure expérience à l'utilisateur.

4.4 Historique des étapes de la planification de l'application

Le projet a débuté comme un stage effectué par les étudiants Nathan Sicard, Alexandre Andze Kande et Anthony Brière durant des sessions précédentes du baccalauréat en informatique à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Ils ont conçu un prototype dénommé *Mobiliz* (Nathan SICARD, 2018) afin de faciliter l'implémentation de la procédure *Mobilisation Cédrika* de la Fondation. Cependant, comme ces étudiants étaient indisponibles pour continuer le développement de l'application, nous avons pris la relève. Dans un premier temps, nous présentons le prototype réalisé pour mieux mettre en évidence les ajouts que nous avons apportés.

4.4.1 Étape de l'analyse des besoins et de la modélisation

Pour réaliser l'application, l'équipe de développeurs précédente a rencontré M. Provencher pour effectuer l'analyse des besoins et recueillir toutes les informations utiles relativement au produit final qu'il désirait obtenir. Autrement dit, sa vision et son concept de l'application mobile, les fonctions qu'il souhaitait avoir dans l'application, etc. Lors de cette rencontre, ils ont listé l'ensemble des fonctions que l'application devrait avoir.

Vue d'ensemble des fonctions de l'application

- Créer un compte utilisateur (Ex. volontaire, parent, école, garderie et autre)
- Se connecter avec un identifiant et un mot de passe pour utiliser l'application
- Créer le profil d'un enfant (description et photo) et l'enregistrer localement ou sur le serveur de manière sécuritaire
- Lancer une alerte pour rejoindre rapidement les gens à proximité et/ou agrandir le rayon de recherche
- Voir la liste des alertes en cours
- Communiquer avec les autres utilisateurs lors d'une alerte (tchat)
- Suivi du protocole formulé et validé par la fondation Cédrika
- Former des groupes et attribuer des tâches aux membres lors de la mobilisation

- Sécuriser l'application pour éviter un détournement d'usage
- Enregistrer les alertes sur le serveur pour un suivi centralisé
- Gérer les membres depuis une application web externe
- Suivre des zones de couverture des recherches en temps réel par les volontaires.

Description des acteurs (utilisateurs)

Utilisateur : c'est la personne ou l'organisation qui utilise l'application (parent, volontaire, garderie, école, autre).

Administrateur : c'est la personne commise d'office par la fondation Cédrika Provencher pour administrer l'application web externe.

Le modèle des cas d'utilisation

Ce modèle montre l'interaction de l'utilisateur (acteur principal) avec les autres fonctions et l'administrateur (acteur secondaire). Nous présentons dans le modèle qui suit les principaux cas d'utilisation (fonctionnalités offertes par l'application).

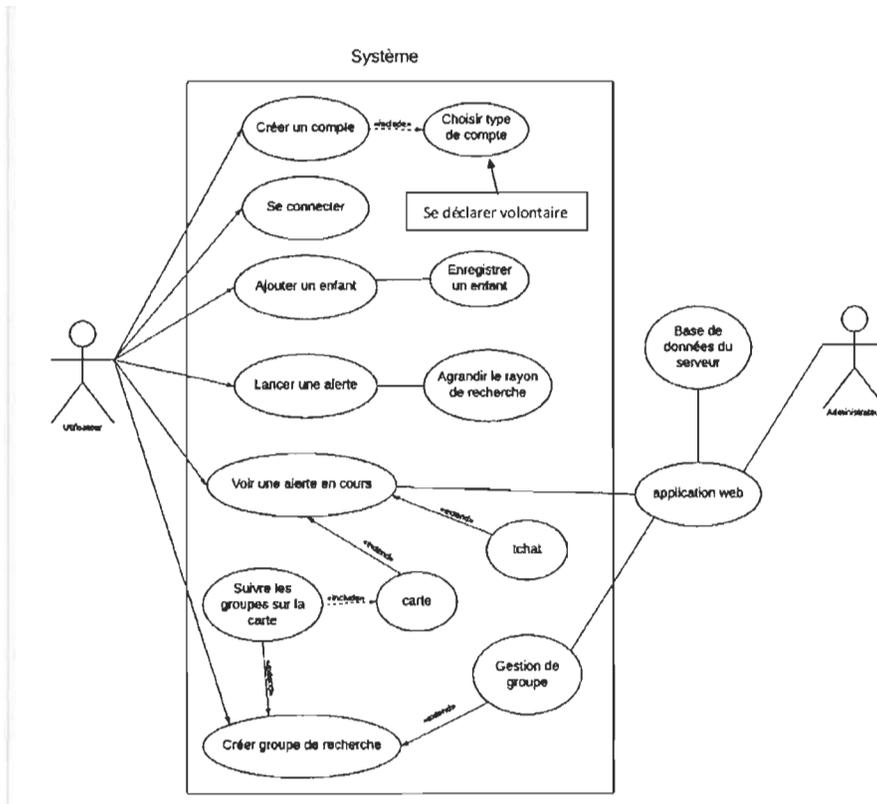


Figure 20 Le modèle des cas d'utilisations application mobile

Titre du cas d'utilisation :

Créer un compte.

Description sommaire :

L'utilisateur veut créer son compte pour utiliser l'application.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir installé l'application mobile sur son appareil

Description du processus :

1. L'utilisateur lance l'application
2. L'utilisateur clique sur le bouton « créer un nouveau compte »
3. L'utilisateur remplit tous les champs obligatoires (Ex. nom, prénoms, type de compte, etc.)
4. L'utilisateur clique sur le bouton « s'inscrire »

Règles de terminaison :

- Le compte de l'utilisateur est créé et enregistré dans la base de données du serveur de l'application

Extensions :

- Une erreur survient lors de l'inscription :

L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

Créer un compte

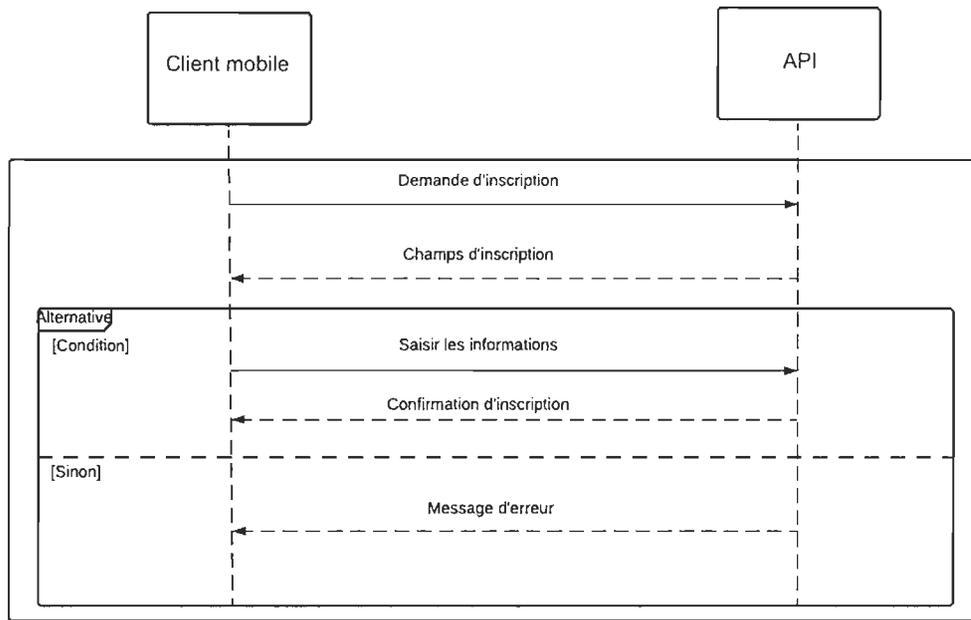


Figure 21 DS création de compte

Titre du cas d'utilisation :

Se connecter.

Description sommaire :

L'utilisateur veut se connecter à l'application.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir un compte valide

Description du processus :

1. L'utilisateur lance l'application
2. L'utilisateur remplit les champs obligatoires (identifiant et mot de passe)
3. L'utilisateur clique sur le bouton « accéder »

Règles de terminaison :

- Session ouverte, l'utilisateur a accès à l'interface d'accueil de l'application

Extensions :

- Une erreur survient lors de l'inscription :

L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

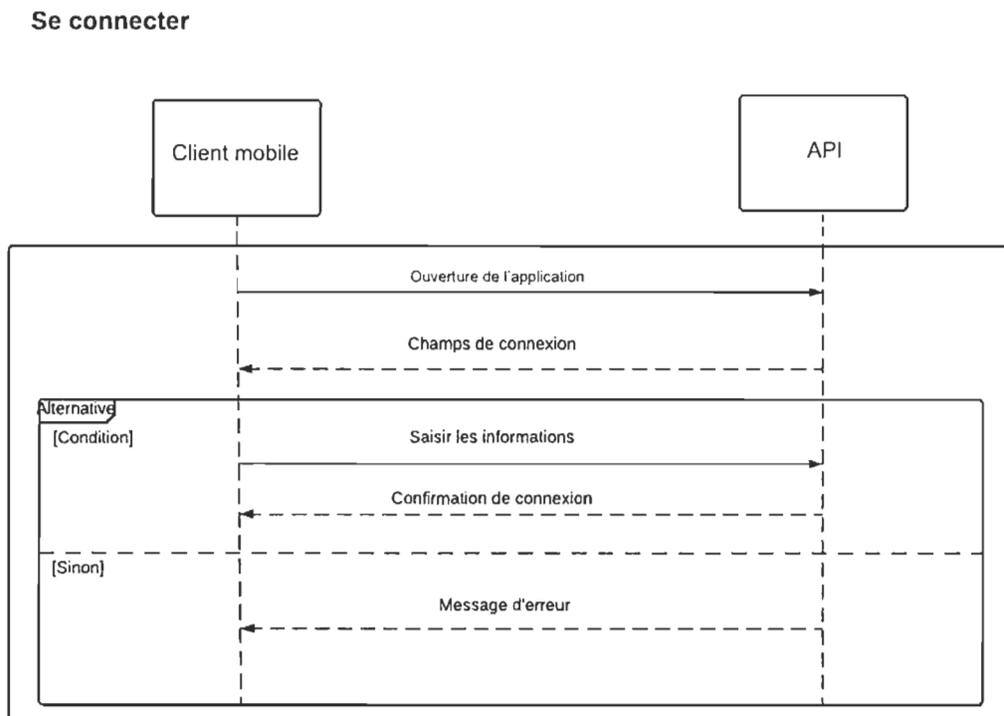


Figure 22 DS se connecter

Titre du cas d'utilisation :

Ajouter un enfant.

Description sommaire :

L'utilisateur crée le profil d'un enfant.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit être connecté à son compte

Description du processus :

1. L'utilisateur clique sur le bouton « mes enfants »
2. L'utilisateur clique sur le bouton « ajouter un enfant »
3. L'utilisateur remplit tous les champs obligatoires (Ex. nom et prénoms de l'enfant, description, contact.)
4. L'utilisateur clique sur le bouton « sauvegarder »

Règles de terminaison :

- Le profil de l'enfant est créé et enregistré dans l'application (localement ou sur le serveur distant selon le choix de l'utilisateur)

Extensions :

- Une erreur survient lors de l'enregistrement local du profil :
L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.
- Une erreur survient lors de l'enregistrement à distance du profil :
L'application tente les enregistrements ultérieurement.

Diagramme de séquence :

Ajouter un enfant

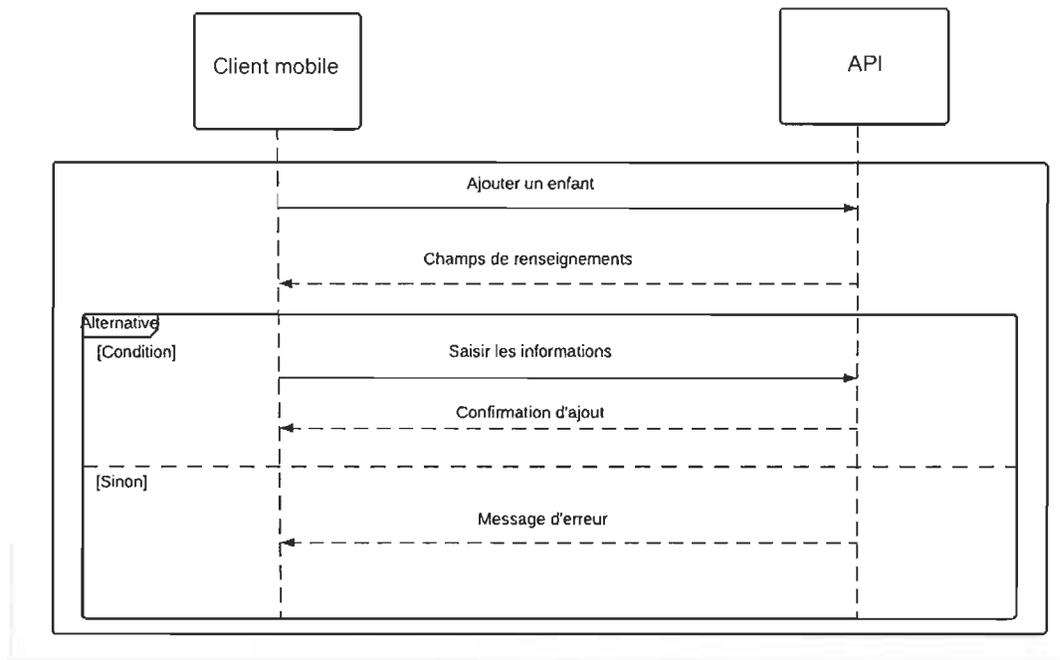


Figure 23 DS ajouter un enfant

Titre du cas d'utilisation :

Lancer une alerte.

Description sommaire :

L'utilisateur lance une alerte.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit être connecté à son compte
- L'utilisateur doit avoir enregistré au préalable le profil de l'enfant
- L'enfant porté disparu ne doit pas avoir une alerte déjà en cours

Description du processus :

1. L'utilisateur clique sur le bouton d'alerte
2. L'utilisateur choisit l'enfant porté disparu et qui n'a pas déjà une alerte
3. L'utilisateur clique sur le bouton « confirmer » pour envoyer l'alerte

Règles de terminaison :

- L'alerte est créée et enregistrée dans l'application
- L'alerte est envoyée aux autres utilisateurs (l'alerte contenant la localisation de sa source, seuls les utilisateurs dans un rayon défini affichent la notification)

Extensions :

- Une erreur survient lors de lancement de l'alerte :
 - L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur
 - L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur si l'enfant choisit a déjà une alerte en cours

Diagramme de séquence :

Lancer une alerte

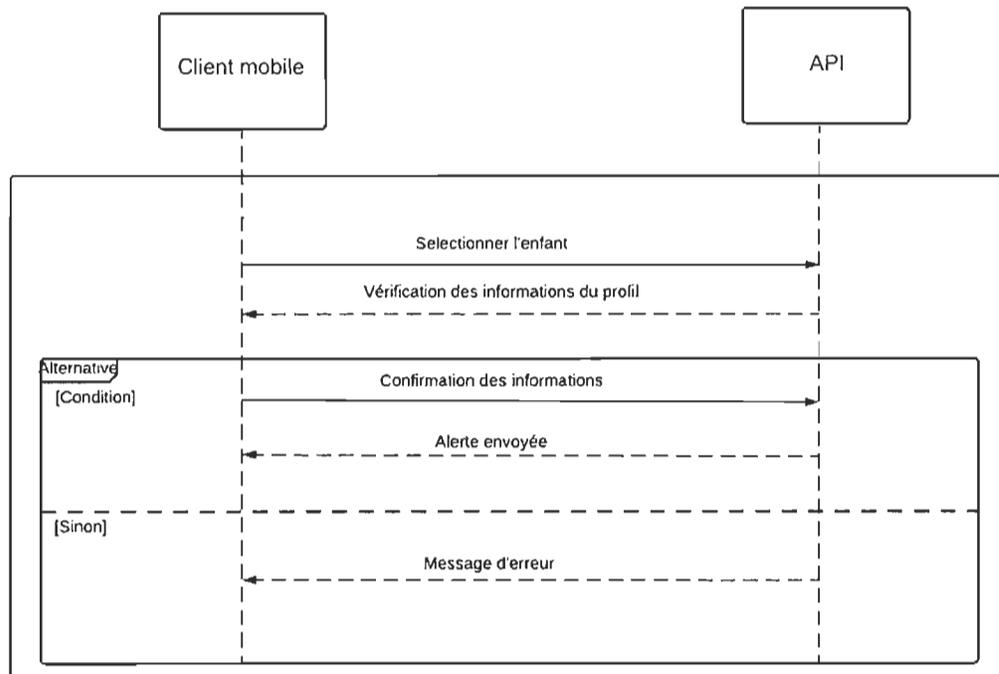


Figure 24 DS lancer une alerte

Titre du cas d'utilisation :

Voir une alerte en cours.

Description sommaire :

L'utilisateur veut voir une alerte en cours.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit être connecté à son compte
- Au moins une alerte est activée

Description du processus :

1. L'utilisateur clique sur le bouton « mobilisations »
2. L'utilisateur clique sur alerte pour la voir

Règles de terminaison :

- Les détails de l’alerte apparaissent

Extensions :

- Une erreur survient lors de l’ouverture de l’alerte :
L’application affiche un message d’erreur à l’utilisateur.

Diagramme de séquence :

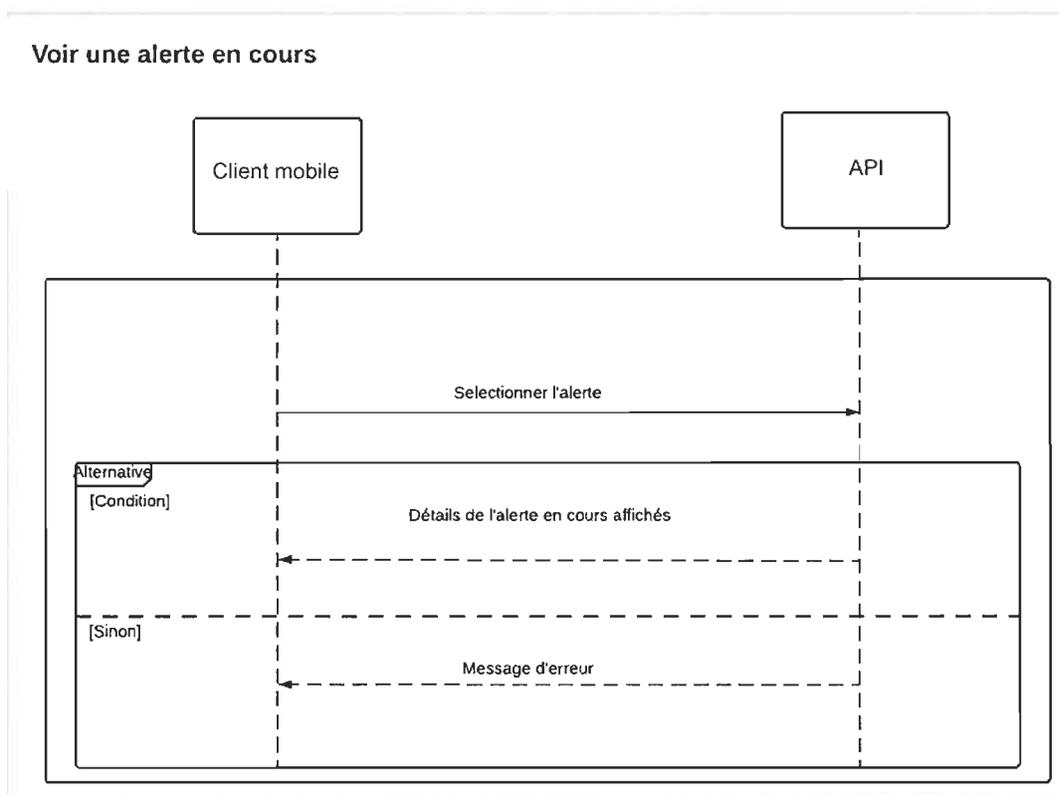


Figure 25 DS voir une alerte en cours

Titre du cas d'utilisation :

Créer groupe de recherche.

Description sommaire :

L'utilisateur veut créer un groupe de recherche.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit être connecté à son compte
- L'utilisateur doit être à l'origine de l'alerte active

Description du processus :

1. L'utilisateur sélectionne l'alerte
2. L'utilisateur sélectionne les volontaires de l'alerte formés automatiquement
3. Le système recherche des volontaires dans la base de données des utilisateurs volontaires décalés dans le serveur
4. Le système crée les groupes et envoie les détails à l'utilisateur

Règles de terminaison :

- Le groupe est créé
- Les membres du groupe sont informés
- Une notification est envoyée à l'utilisateur à chaque fois qu'un volontaire accepte

Extensions :

- Pas de volontaires ou pas assez de volontaires :
 - L'application notifie l'utilisateur
 - L'application notifie la fondation Cédrika

Diagramme de séquence :

Créer groupe de recherche

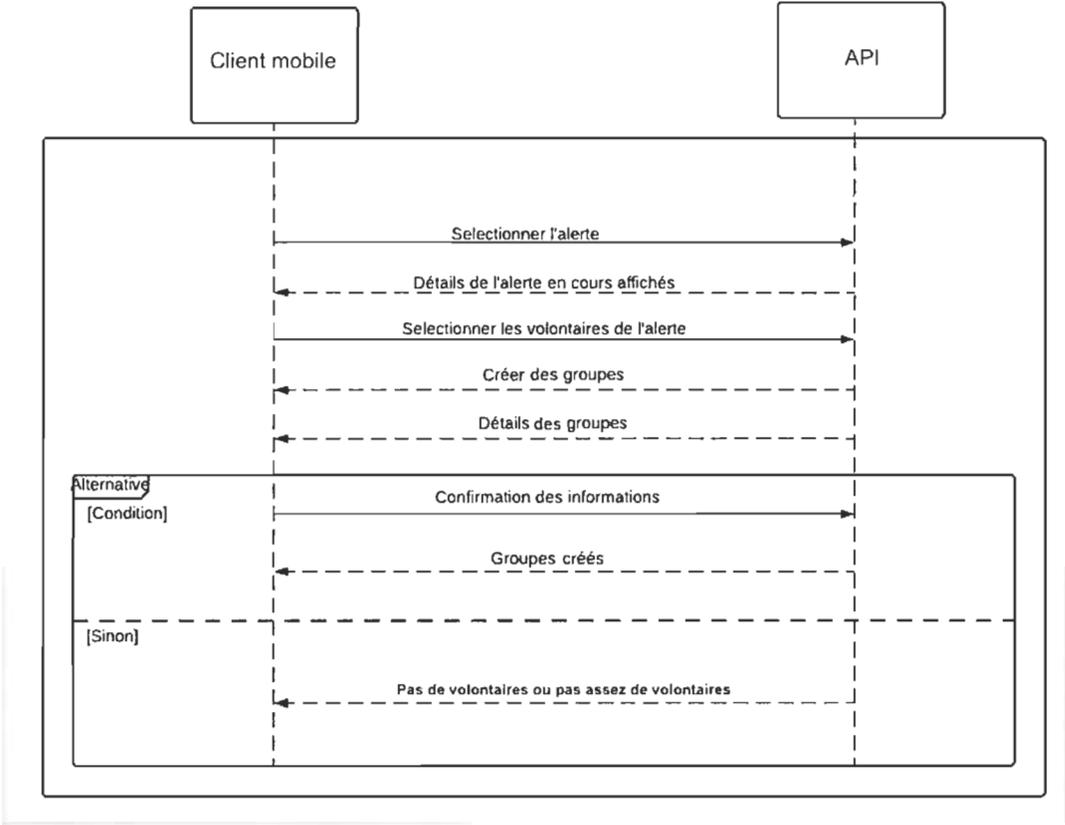


Figure 26 DS créer groupe de recherche

Titre du cas d'utilisation :

Suivre les groupes de recherche sur la carte.

Description sommaire :

L'utilisateur veut suivre un groupe de recherche sur la carte.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit être connecté à son compte
- L'utilisateur doit être tuteur de l'alerte active

Description du processus :

5. L'utilisateur sélectionne l'alerte.
6. L'utilisateur clique sur le bouton « carte ».

Règles de terminaison :

- La carte est affichée.
- Le groupe de recherche figurent sur la carte.

Extensions :

- Aucune

Diagramme de séquence :

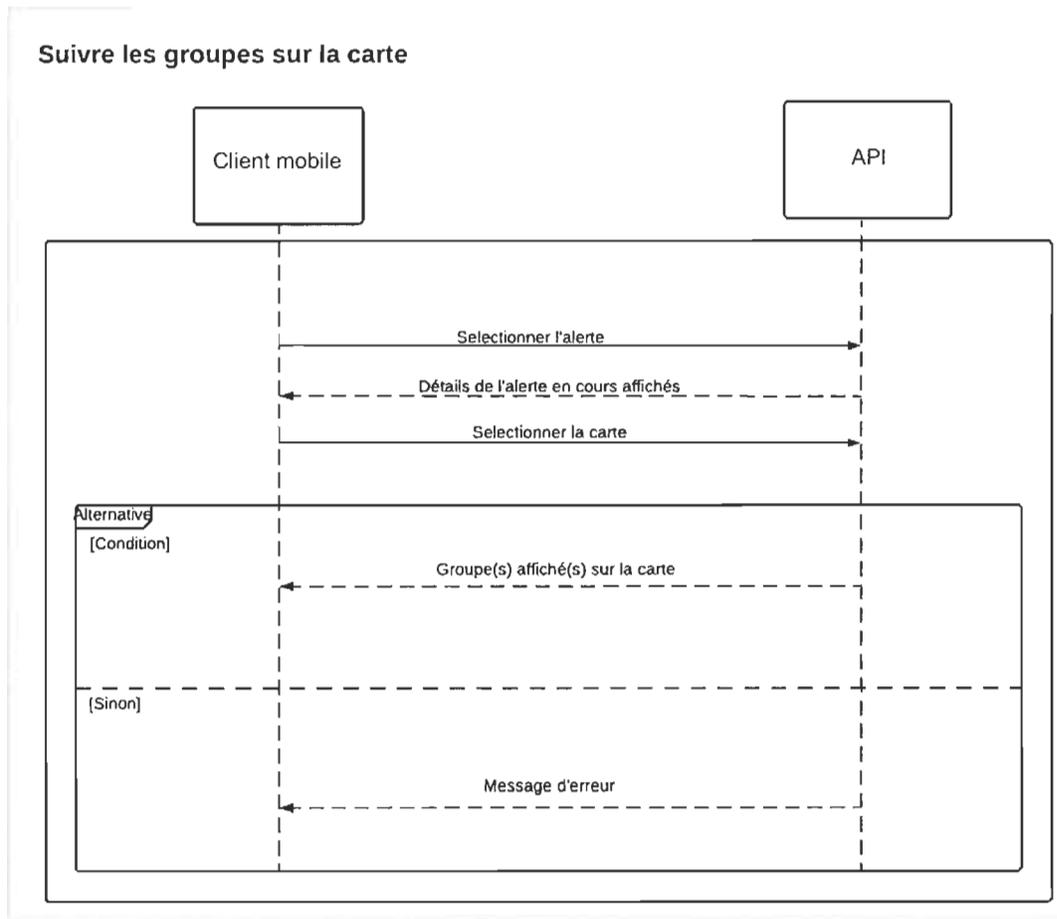


Figure 27 DS suivre les groupes de recherche sur la carte

Modèle du domaine

Considérant la nature sensible de l'application, c'était important d'ordonner les modules à développer par priorité afin de ne pas retarder la distribution. Ce modèle nous donne une vue des classes conceptuelles retenues lors de l'analyse des besoins avec M. Provencher.

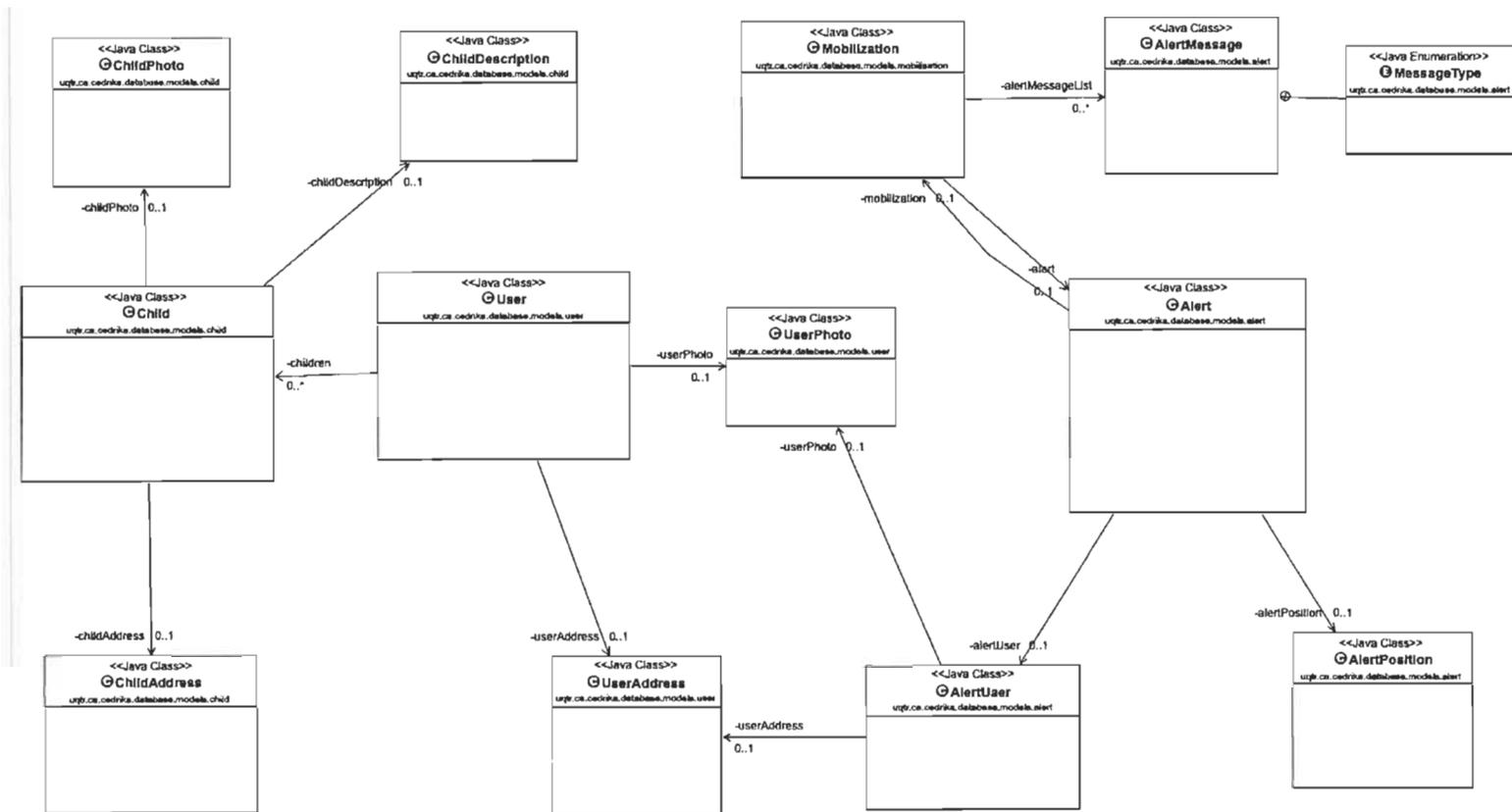


Figure 28 Modèle du domaine application mobile fondation Cédrika P.

4.4.2.1 Prévion des fonctionnalités

À l'arrêt de leurs travaux, certaines fonctionnalités étaient toujours en développement (tchat, carte). En effet, le lancement et la propagation de l'alerte fonctionnent seulement avec une connexion internet, rendant donc l'application inutilisable dans des zones (blanches) sans infrastructures internet, des régions moins peuplées, et donc où la coopération des personnes aux alentours demeure primordiale. Afin de résoudre ce problème, il était prévu d'implémenter l'API Nearby d'Android (Developers Google, 2018), pour permettre à l'application d'effectuer des transferts de données à courte distance. Par ailleurs, la fonctionnalité reliée à l'auto-organisation des groupes de recherche en fonction des membres volontaires ainsi que le suivi des zones couvertes lors de la recherche n'étaient pas implémentées.

4.5 Transfert du projet

Le transfert du projet s'est fait grâce au directeur de recherche M. Fadel Touré. Des contacts ont notamment pu s'établir avec M. Alexandre Andze Kande, l'un des membres de l'équipe qui a travaillé auparavant sur le projet. Les échanges ont eu pour objectif de rappeler l'état de l'application, constater les travaux réalisés, ce qui reste en attente de finition et les prévisions. Nous avons récupéré le code source de l'application avec les instructions nécessaires. Ce fut une excellente collaboration. Avant d'aborder la prochaine étape, nous sommes confrontés à la problématique suivante :

Stabiliser l'application : fixer des bogues mineurs qui rendaient l'usage de l'application irritant et réviser le design de certains éléments d'interfaces.

Implémenter l'utilisation dans les zones blanches : Architecture et implémenter une solution basée sur Nearby.

4.6 Organisation du travail

Pour organiser notre travail, nous avons établi grâce à une approche itérative la liste des tâches et nous avons dressé un plan de travail avec l'outil web *Trello* (Bobby Grace, 2018).

Puis, nous avons choisi l'approche itérative Scrum, car elle répondait bien à notre organisation de travail.

Scrum est la plus connue des méthodes agiles (Aubry, 2015). Créée en 1996 par Ken Schwaber. Elle met en avant l'aspect soudé d'une équipe auto-organisée qui cherche à atteindre un but partagé. La particularité de Scrum c'est de placer l'utilisateur final au cœur de l'équipe et de valoriser l'individu, l'équipe, le concret, l'application, la collaboration et l'adaptation (Collignon, A. & Schöpfel, J., 2016). Les spécifications sont beaucoup plus souples, car si des fonctionnalités ne répondent pas aux besoins, on ajoute une modification ou une nouvelle fonctionnalité non prévue au départ. Au niveau du cycle de vie, de la livraison et du contrôle qualité, cette approche nous a permis de favoriser une priorisation des besoins et donc une livraison plus rapide des versions améliorées de l'application. Le contrôle qualité pouvait s'effectuer ainsi à chaque livraison partielle de l'application. Puis avec des spécifications plus souples, une planification adaptative et des ajustements si nécessaires en fonction des nouvelles demandes, nous avons eu besoin du strict nécessaire au niveau de la documentation pour structurer le travail.

4.7 Continuité du projet

Nos tâches à ce niveau ont été de corriger les bogues existants, effectuer la mise en forme de l'application (design, sécurité et fluidité) et d'implémenter de nouvelles fonctionnalités comme l'API Nearby dans le but de rendre l'application plus attrayante, performante, et permettre aux utilisateurs de pouvoir s'échanger des informations en zone blanche. Mais, avant la prise en main du projet pour passer à la phase de développement, nous avons effectué des recherches sur les fonctionnalités qui selon les prévisions, devraient être inclure dans l'application. Nous avons donc effectué des expérimentations (demos) afin d'évaluer la possibilité d'implémenter toutes les nouvelles fonctionnalités souhaitées (auto-organisation des groupes, surveillance des zones de couverture, échanges de données sans internet, avec ou sans relais). Nous avons eu deux étapes dans cette partie.

4.7.1 Première étape : mise à niveau

Cette étape a porté essentiellement sur les outils déjà utilisés dans le développement de l'application pour nous faciliter la correction des bogues existants et intégrer rapidement

un nouveau design. Ce sont entre autres les *Fragments* (Developer Android, 2020), *Room* (Developer Android, 2020), *AsyncTask* (Developer Android, 2020), *Content Provider* (Developer Android, 2020), *Retrofit* (Jerry Zhao, 2019) et les *réseaux P2P* (Sébastien Sauvage, 2018).

4.7.2 Deuxième étape : Nearby

Cette étape est consacrée principalement aux recherches sur l'API Nearby (Developers Google, 2018) et à la possibilité de l'intégrer dans notre application Android. Rappelons que c'est l'API Nearby qui devrait permettre à l'utilisateur de lancer une alerte sans connexion internet.

Nearby est une interface de programmation (API) de *Google* créée dans le but de faciliter la connexion et l'échange d'informations entre des terminaux situés à proximité. Elle permet de découvrir facilement les appareils à proximité et d'établir une communication avec ceux-ci. Cela se fait grâce à des technologies telles que Bluetooth, Wi-Fi et ultrason. À ce niveau, dans un souci d'optimisation de l'application, nous avons comparé les technologies de Nearby pour retenir celles qui consommeraient le moins d'énergie (batterie).

Tableau 3 Mesure de la consommation électrique moyenne (Karunakar Pothuganti, 2014)

	Bluetooth (BLE)	Wi-Fi	ZigBee
Puissance moyenne pour 10 messages par jour	50 μ W	500 μ W	414 μ W
Puissance de consommation d'énergie	Très faible	Élevée	Élevée

Les périphériques Bluetooth consomment moins d'énergie contrairement aux périphériques Wi-Fi et ultrasons. Les périphériques Wi-Fi nécessitent une puissance considérable,

environ 500 μW pour dix messages par jour, alors que le Bluetooth à basse consommation (BLE) ne consomme que 50 μW . C'est aussi très facile à configurer et à utiliser. Il peut se connecter rapidement et peut facilement contenir sept périphériques au sein d'un même réseau. C'est la raison pour laquelle nous l'avons choisi.

Cependant, le Bluetooth à basse consommation a une portée limitée au niveau de la distance qui ne peut excéder généralement le rayon d'une dizaine de mètres, et un taux de transfert de données particulièrement lent, car il reste adapté pour échanger une faible quantité de données sur une courte distance.

Nearby et P2P

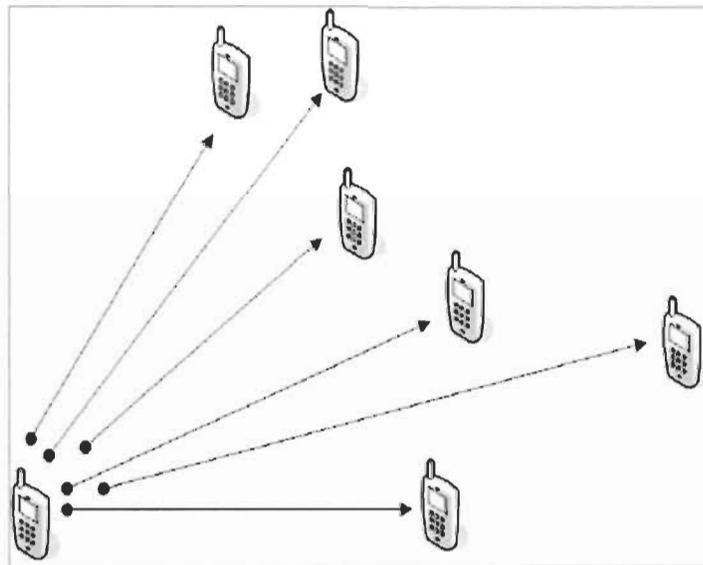


Figure 29 Exemple : réseau P2P mobile virtuel (Abiona, Olatunde & Oluwaranti, 2009)

Nearby est principalement basée sur la technologie de *pair-à-pair* (P2P). Et l'une des utilisations les plus fréquentes de cette technologie c'est le partage de fichiers.

Le *pair-à-pair*, *peer-to-peer* ou P2P, définit un modèle de réseau informatique d'égal à égal entre terminaux qui s'échangent des données ou des fichiers. Il facilite et accélère les

échanges entre plusieurs terminaux au sein du réseau. Dans ce type de réseau, comparable au réseau client-serveur, chaque client devient lui-même un serveur.

Un client qui possède un fichier comme un film ou un document quelconque, par exemple, le met à la disposition d'autres clients via une plateforme de téléchargement. Il devient alors serveur. Il peut simultanément aussi télécharger d'autres fichiers partagés par d'autres clients (serveurs). Les bouts de fichiers téléchargés sont immédiatement partagés avec d'autres terminaux, jusqu'à ce que le fichier soit complet. Cette technique augmente la rapidité de téléchargement et diminue la charge sur le serveur central. Par exemple, les cryptomonnaies comme le *Bitcoin* fonctionnent sur un réseau *P2P* appelé *Blockchain* (Blockchain, 2020). Les échanges se font directement entre utilisateurs, sans intermédiaire ni serveur central. C'est justement ce qui garantit la fiabilité et la sécurité des transactions dans un réseau *Bitcoin*.

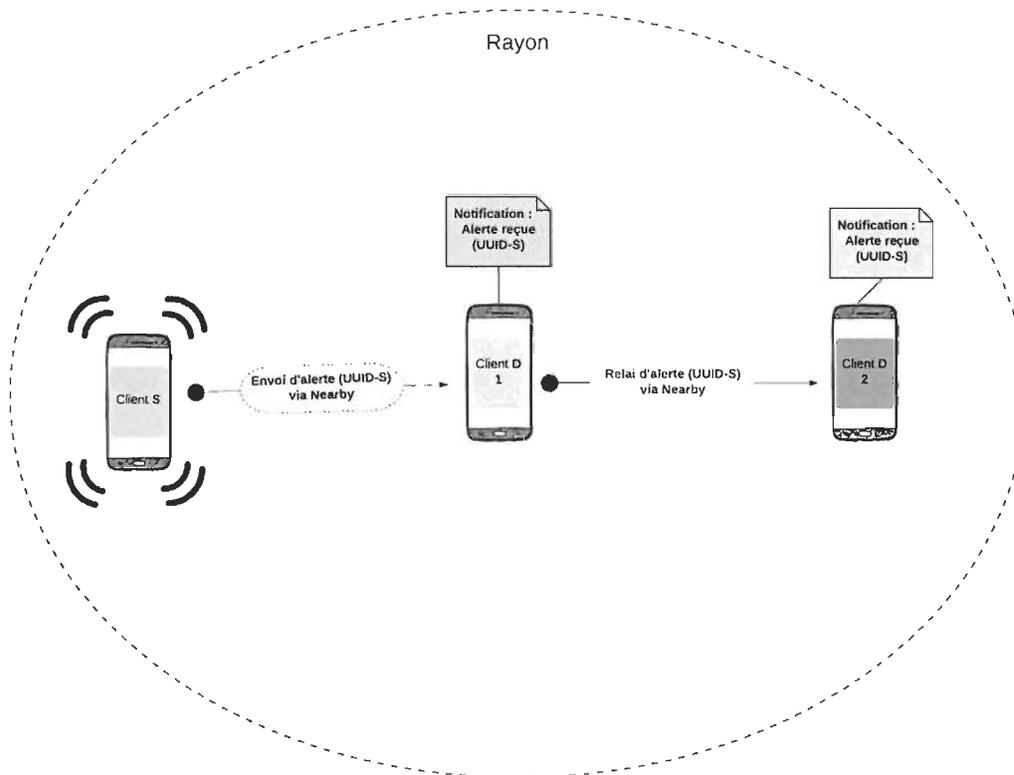


Figure 30 Exemple schéma de relais d'alerte via Nearby

L'architecture P2P limite l'interaction entre deux usagers de l'application. Pour diffuser les alertes (et les fiches signalétiques attachées) dans cette architecture, nous avons implémenté un algorithme permettant à chaque paire de jouer le rôle de relais.

Un client source S émet une alerte à tous les clients à portée de signal. L'alerte contient entre autres un *UUID*, et les coordonnées (latitude, longitude) de l'utilisateur.

Pour tout client D qui reçoit l'alerte. Si D n'a pas déjà reçu l'alerte et que D est dans le rayon indiqué dans l'alerte alors l'application notifie l'utilisateur et rediffuse automatiquement l'alerte à son tour. D joue ainsi le rôle de relais. Dans le cas où D a déjà reçu l'alerte, D ne reçoit aucune notification et le relais s'arrête.

Si le système *P2P* présente plusieurs avantages, il reste néanmoins sensible sur certains points comme par exemple la confiance que l'on accorde aux autres utilisateurs avec qui l'on échange des informations.

4.7.3 Application démo

Après la documentation de Nearby, nous sommes passés à l'étape de l'expérimentation. Nous avons eu l'idée de développer une application démo (*NearbyChat*) pour échanger de données (textes, images, vidéos) sans connexion internet. Les résultats du test de la démo se sont avérés concluants. Ce qui suit présente les principales fonctionnalités de Nearby.

- **La publicité**

C'est le mode d'émission de signaux d'un appareil pour publier la présence.

- **La découverte**

C'est le mode d'émission de signaux d'un appareil pour se connecter à un autre.

- **La connexion**

La connexion s'établit au croisement des modes publicité et découverte.

Une fois la connexion établie, la communication entre les deux appareils devient possible. Nous avons donc créé une section de tchat pour échanger des messages textes dans notre application démo.

Description des acteurs (utilisateurs)

Utilisateur 1 : c'est la personne qui fait la publicité Nearby.

Utilisateur 2 : c'est la personne qui fait la découverte Nearby.

Le modèle des cas d'utilisation

Ce modèle montre l'interaction entre les utilisateurs (acteurs principaux). Nous présentons dans le modèle ci-dessous les principaux cas d'utilisation de Nearby. L'utilisateur 1 émet des signaux (publicité) pour envoyer de l'information. L'utilisateur 2 émet des signaux (découverte) pour recevoir de l'information. La rencontre de ces deux signaux produit la connexion. Une fois connectés, les deux utilisateurs peuvent s'échanger des informations.

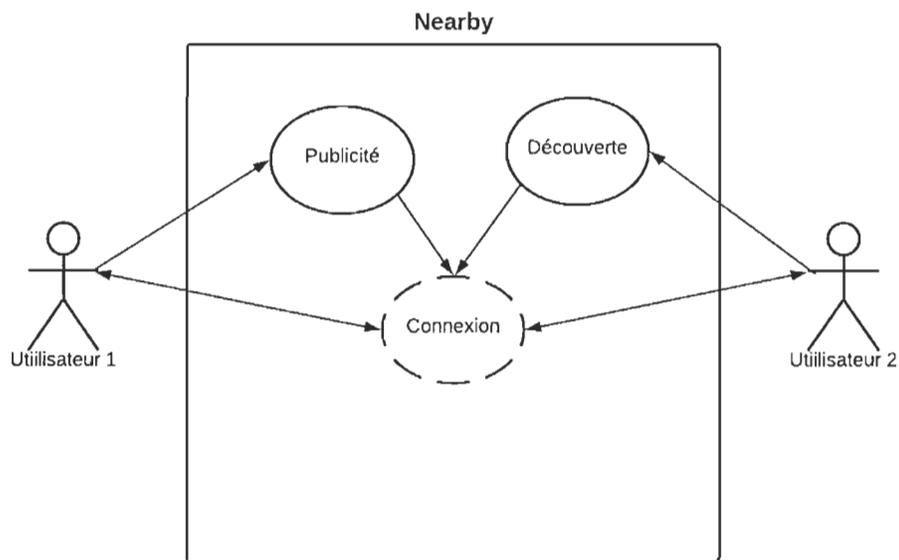


Figure 31 Le modèle des cas d'utilisations Nearby

Titre du cas d'utilisation :

La publicité.

Description sommaire :

L'utilisateur passe en mode publicité avec son appareil.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir installé l'application mobile sur son appareil

Description du processus :

1. L'utilisateur lance l'application
2. L'utilisateur clique sur le bouton « trouver un utilisateur »

Règles de terminaison :

- La publicité est activée.

Extensions :

- Une erreur survient lors de la publicité :

L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

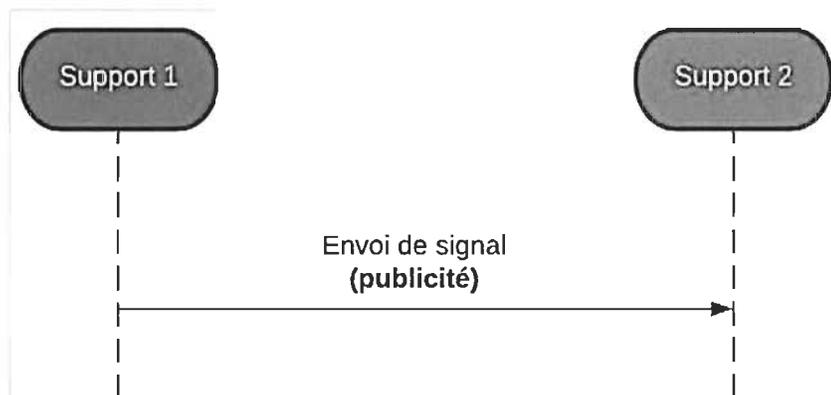


Figure 32 DS La publicité Nearby

Titre du cas d'utilisation :

La découverte.

Description sommaire :

L'utilisateur passe en mode découverte avec son appareil.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir installé l'application mobile sur son appareil

Description du processus :

1. L'utilisateur lance l'application
2. L'utilisateur clique sur le bouton « trouver un utilisateur »

Règles de terminaison :

- La découverte est activée

Extensions :

- Une erreur survient lors de la découverte :

L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

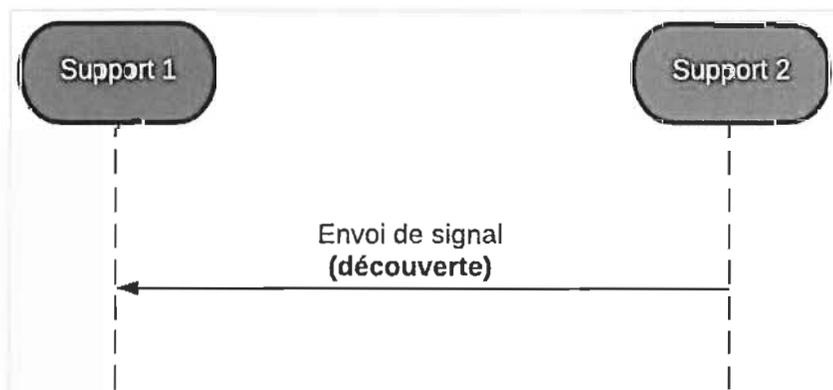


Figure 33 DS La découverte Nearby

Titre du cas d'utilisation :

La connexion.

Description sommaire :

La connexion des appareils.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir installé l'application mobile sur son appareil

Description du processus :

1. L'utilisateur lance l'application
2. L'utilisateur clique sur le bouton « trouver un utilisateur »

Règles de terminaison :

- La connexion est établie

Extensions :

- Une erreur survient lors de la connexion :

L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

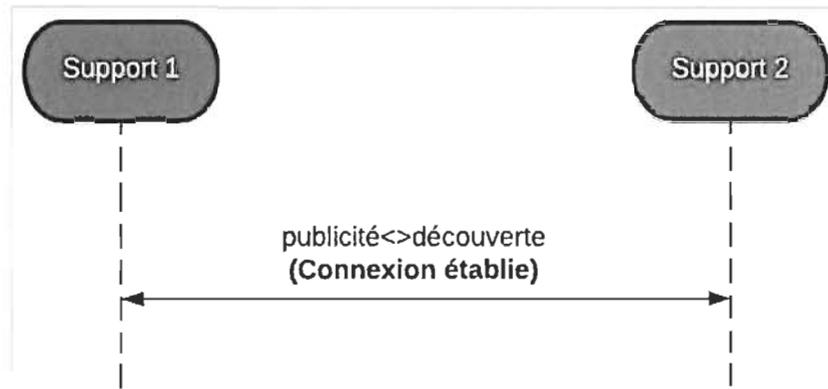


Figure 34 DS La connexion Nearby

Modèle du domaine

Le modèle du domaine est le suivant. La classe *NearbyAdvManager* fait la publicité et la classe *NearbyDsvManager* fait la découverte.

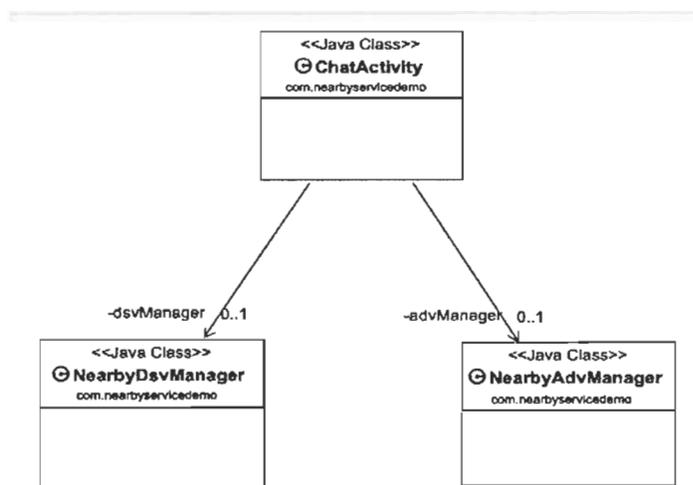


Figure 35 Modèle du domaine NearbyChat

Captures écrans :

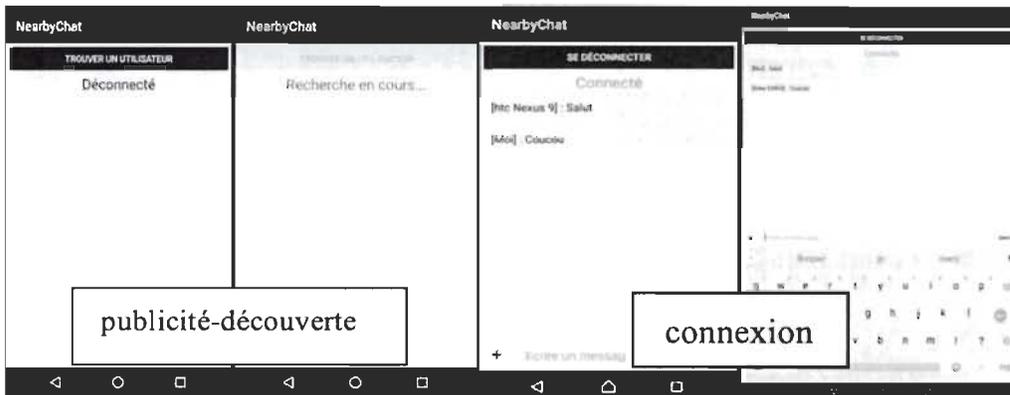


Figure 36 Démo NearbyChat

4.7.4 Intégration de Nearby dans le projet

Dans cette étape, nous avons intégré l'API Nearby dans le projet afin de pouvoir envoyer et recevoir l'alerte sans le réseau internet.

Le processus de connexion et de transmission de données est présenté dans le diagramme de classes ci-dessous.

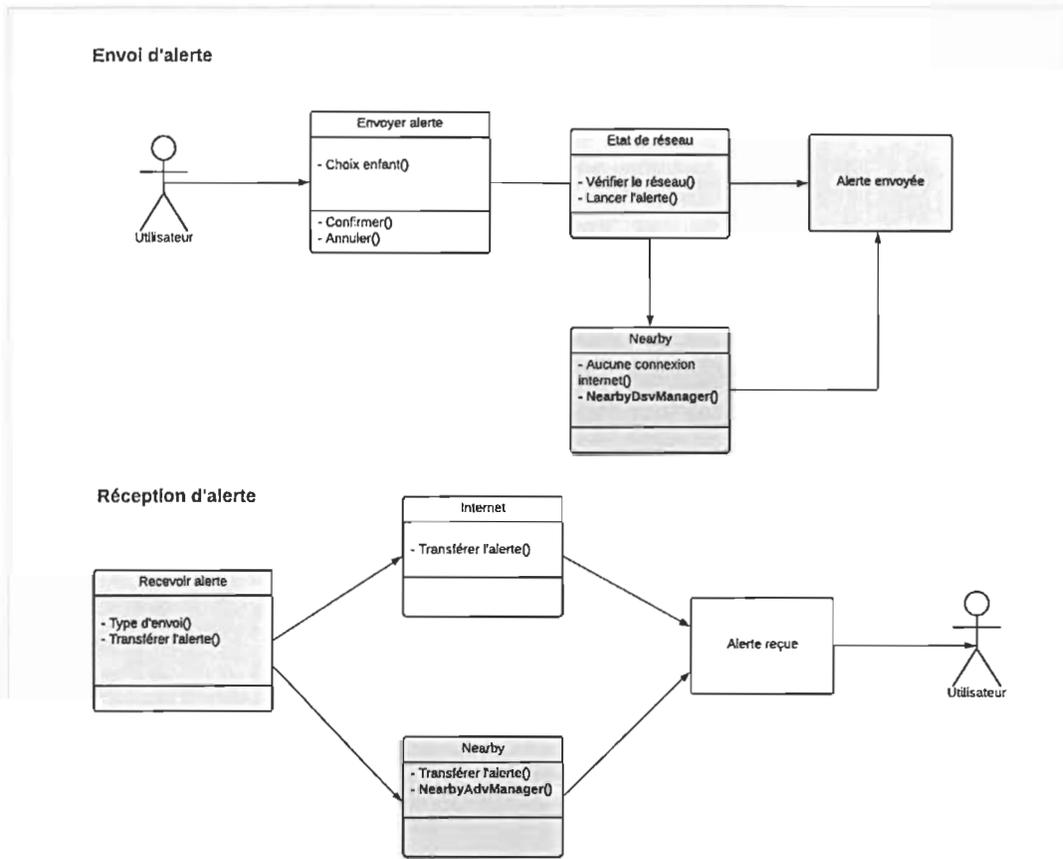


Figure 37 Diagramme de classe d'analyse envoi et réception d'alerte

Envoie d'alerte via Nearby

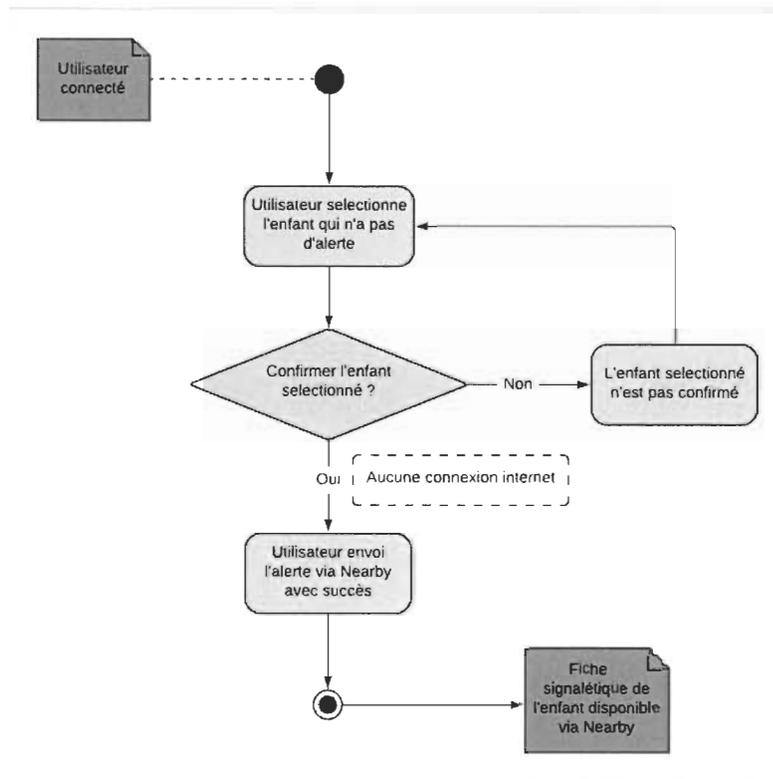


Figure 38 Diagramme de logique d'envoi d'alerte via Nearby (P2P)

Lorsque l'utilisateur (ou expéditeur) envoie une alerte, l'algorithme va vérifier l'état du réseau. Sans réseau internet, l'alerte est envoyée via Nearby.

- **Réception d'alerte via Nearby**

Le destinataire reçoit l'alerte sur son appareil.

Description des acteurs (utilisateurs)

Utilisateur : c'est la personne qui utilise l'application.

Le modèle des cas d'utilisation

Nous présentons sur le modèle ci-dessous les principaux cas d'utilisation de Nearby dans notre projet. Dans ce modèle, l'utilisateur 1 envoie une alerte à l'utilisateur 2 sans connexion internet à travers le canal de communication Nearby.

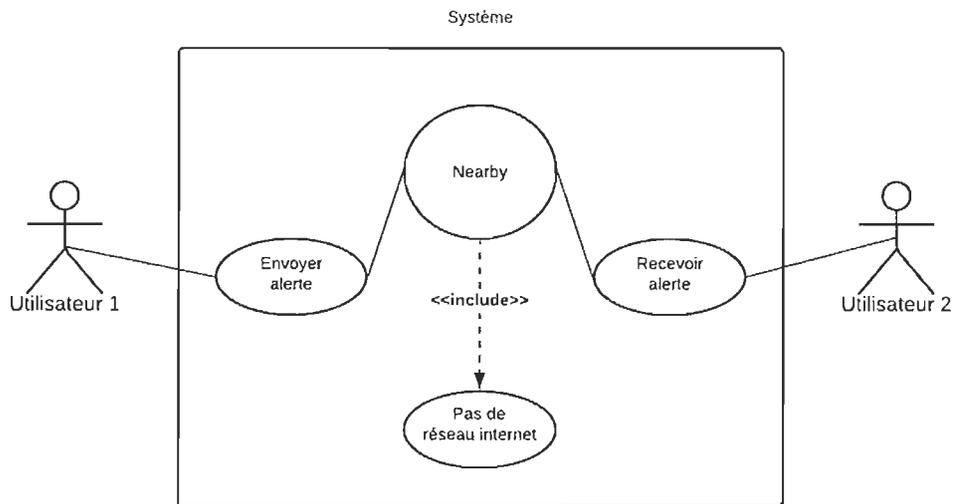


Figure 39 Le modèle des cas d'utilisations Nearby dans le projet

Titre du cas d'utilisation :

Envoi d'alerte avec Nearby.

Description sommaire :

L'utilisateur veut envoyer une alerte sans la connexion internet.

Règles d'initiation :

- L'utilisateur doit avoir installé l'application mobile sur son appareil

Description du processus :

1. L'utilisateur clique sur le bouton d'alerte.

2. L'utilisateur choisit l'enfant porté disparu.
3. L'utilisateur clique sur le bouton « confirmer » pour envoyer l'alerte.

Règles de terminaison :

- L'alerte est créée puis enregistrée dans l'application
- L'alerte est envoyée aux autres utilisateurs

Extensions :

- Une erreur survient lors de lancement de l'alerte :
 L'application affiche un message d'erreur à l'utilisateur.

Diagramme de séquence :

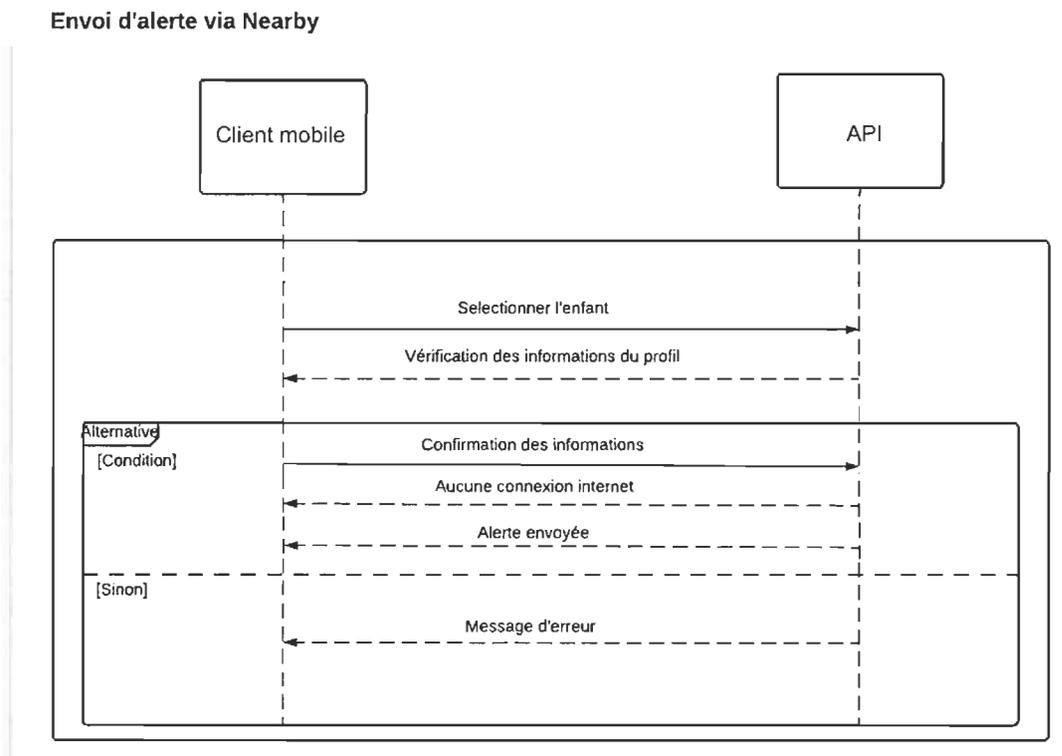


Figure 40 DS Envoi d'alerte via Nearby

Captures d'écrans :



Figure 41 Captures écrans envoi de l'alerte via Nearby

Modèle du domaine

Ce modèle nous donne une vue des classes conceptuelles de Nearby lors de son implémentation dans le projet.

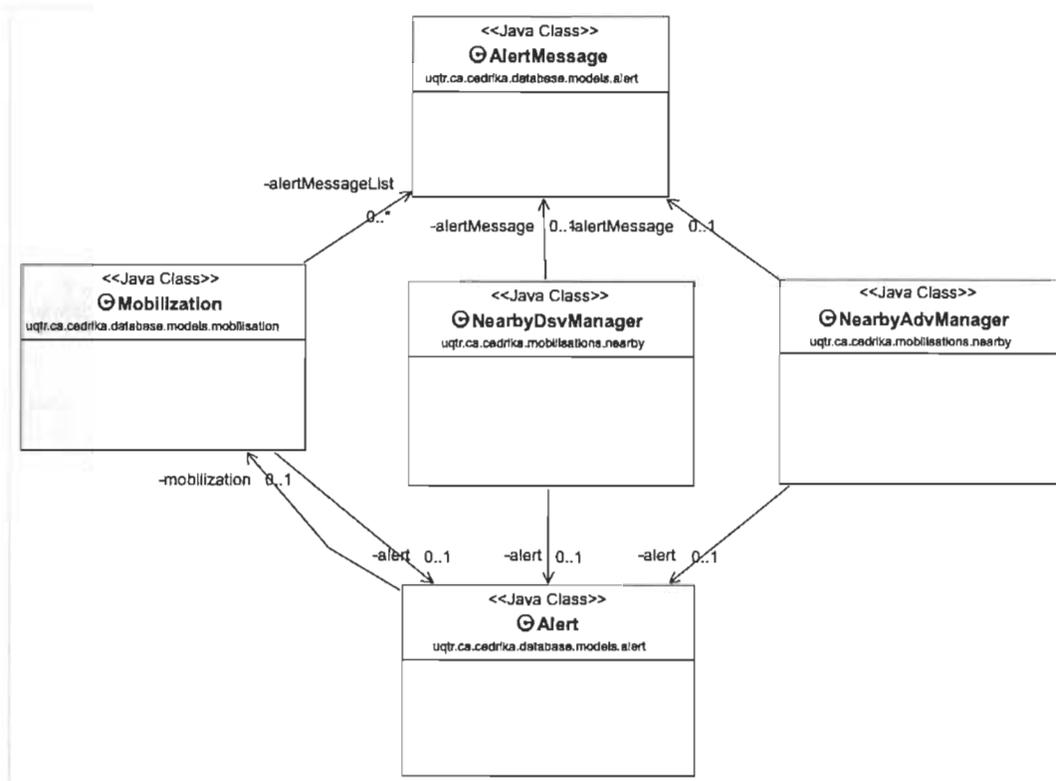


Figure 42 Modèle du domaine application (implémentation Nearby)

Nous avons réussi l'intégration de l'API Nearby dans l'application. Bien que nous l'ayons déjà expérimentée dans une première application démo, nous avons rencontré un défi majeur lors de l'implémentation au projet final.

Ce fut le cas du codage de l'algorithme du relais automatique de l'alerte qui n'a pu être réalisé. L'une des raisons principales c'est la contrainte de temps, car nous avons d'abord corrigé les bogues existants et réorganiser le code pour intégrer Nearby. Nous avons

multiplié les tests en raison des bogues survenus. Aussi, le manque d'équipements adaptés pour réaliser des tests à une échelle raisonnable a eu un gros impact sur le temps de travail.

4.8 Conclusion

Après une bonne organisation de travail, la documentation sur les différentes techniques utilisées dans notre première phase expérimentale nous a permis d'obtenir une bonne mise à niveau sur les outils et les composantes technologiques du projet. En effet, cette première partie du travail fut d'une grande importance, car elle nous a permis d'explorer les outils à utiliser.

Quant à la deuxième partie de la phase expérimentale, ce fut beaucoup plus décisif avec Nearby. Nous avons dû évaluer la faisabilité de l'ajout de cette fonctionnalité en l'envoyant sur le terrain de la pratique. D'abord, nous avons étudié ses fonctionnalités avant de retenir la plus optimale en termes de consommation d'énergie. Ensuite, nous avons développé une application démo pour effectuer des tests.

Enfin, à la suite des tests réussis des fonctionnalités de Nearby, nous sommes passés à la phase concrète de développement où nous avons implémenté Nearby dans le projet. Cela dit, dans le prochain chapitre, nous allons présenter l'état du développement de l'application et le discuter.

CHAPITRE 5 ÉTAT D'AVANCEMENT ET DISCUSSION

5.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons voir l'état d'avancement de l'application et nous allons le discuter.

5.2 Mise en forme de l'application

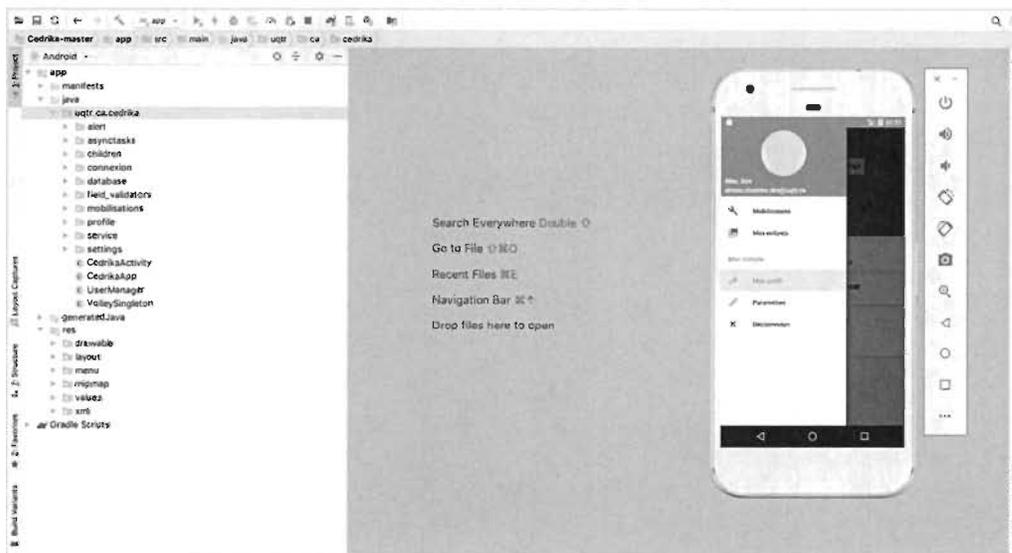


Figure 43 Interface de développement de l'application mobile

Nous avons d'abord procédé au repérage de plusieurs bogues qui occasionnaient le dysfonctionnement de l'application pour les corriger. C'était, entre autres, des bogues liés aussi bien à l'interface de connexion principale qu'à l'ensemble des activités du code source de l'application. Certains bogues étaient découverts dans le code pendant le développement, tandis que d'autres furent trouvés lors des tests sur les appareils. Nous avons effectué plusieurs corrections avant de pouvoir véritablement avancer dans la programmation. Le débogage nous a donc permis de stabiliser l'application avant de poursuivre la programmation. Ensuite, nous avons travaillé au niveau du design et de

l'aperçu des différentes interfaces. Enfin, nous avons effectué des modifications mineures et majeures tout en considérant les aspects de la sécurité de l'application.

5.2.1 Aspect sécurité

Logique d'inscription

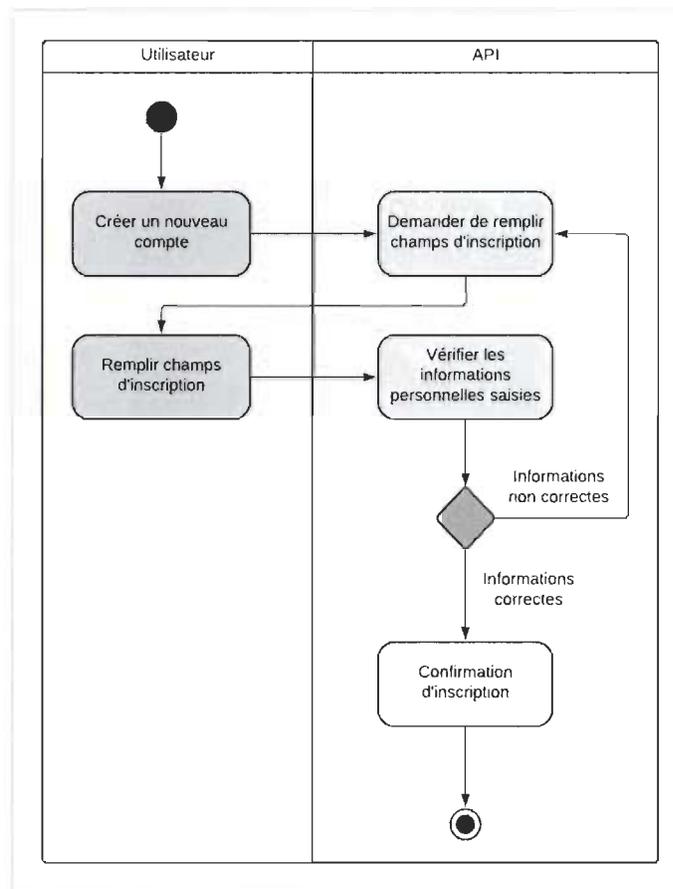


Figure 44 Diagramme de logique d'inscription

D'abord, l'utilisateur crée son compte en remplissant les champs d'inscription avec ses informations personnelles, ce qui permet à la fondation de l'identifier.

Logique de connexion

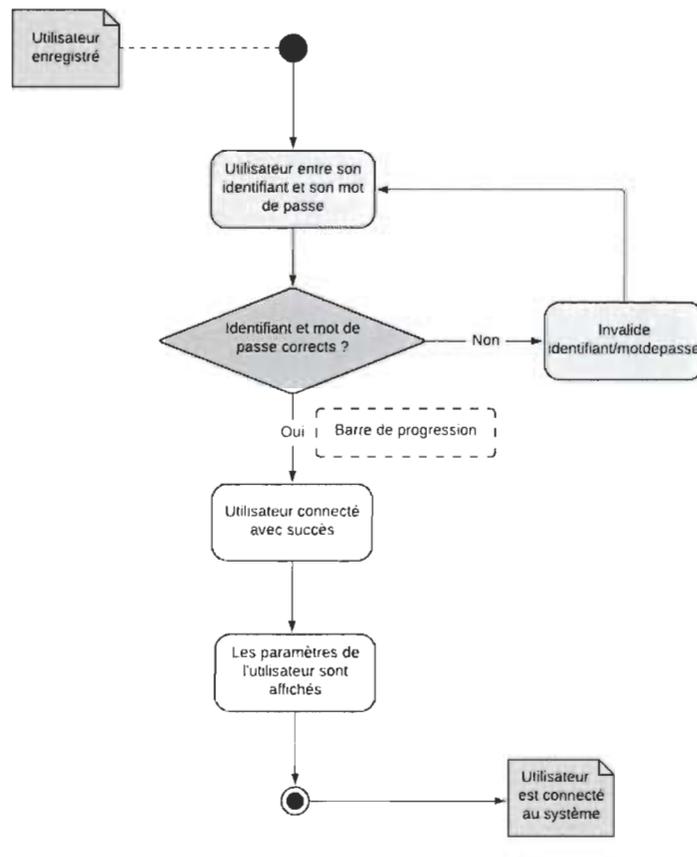


Figure 45 Diagramme de logique de la connexion

Après l'inscription, l'authentification par identifiant (courriel) et mot de passe se fait grâce à l'algorithme qui vérifie le bon format de saisie de l'adresse courriel et du mot de passe.

```

// Recherchez une adresse e-mail valide.
if (TextUtils.isEmpty(email)) {
    emailField.setError("Un email est requis");
    focusView = emailField;
    cancel = true;
} else if (!isEmailValid(email.matches(emailPattern))) {
    emailField.setError("Adresse email invalide");
    focusView = emailField;
    cancel = true;
}

// Recherchez un mot de passe valide, si l'utilisateur en a saisi un.
if (TextUtils.isEmpty(password)) {
    passwordField.setError("Un mot de passe est requis");
    focusView = passwordField;
    cancel = true;
} else if (!isPasswordValid(password)) {
    passwordField.setError("Mot de passe invalide (4 caractères minimum)");
    focusView = passwordField;
    cancel = true;
}

```

Figure 46 Aperçu algorithme d'authentification

Ensuite, une fois authentifié, l'utilisateur accède aux fonctionnalités offertes par l'application selon le droit d'accès associé à son profil et prédéfini dans l'algorithme de l'application.

Enfin, la fondation garantit la confidentialité des données recueillies sur son serveur (adresse courriel, mot de passe, coordonnées personnelles, profil d'enfant). Les utilisateurs ont aussi le choix de sauvegarder uniquement sur leur téléphone les profils de leurs enfants à défaut de le faire sur le serveur de l'application.

5.2.1 Nouvelle interface de connexion



Figure 47 Ancienne et nouvelle interface de connexion.

Nous avons utilisé la Charte graphique *Material Design* (Material Design, 2020) dans Android Studio pour créer un nouveau design. C'est un système de conception créé par Google pour aider les équipes à créer des expériences numériques de haute qualité.

L'ancienne interface de connexion n'étant pas assez appropriée, nous avons développé une nouvelle interface de connexion aux couleurs de la fondation. Cette nouvelle interface très intuitive, présente à l'accueil une image avec le logo de la fondation, des petites icônes et des textes suggestifs en gris dans les zones de textes pour guider l'utilisateur.

Aussi, nous avons ajouté une barre de progression circulaire qui indique la progression de l'opération de connexion. Cela permet à l'utilisateur de ne pas avoir l'impression que l'application plante quand la requête de connexion envoyée au serveur demeure en cours de traitement.

5.2.2 Nouvelle interface d'inscription



Figure 48 Ancienne et nouvelle interface d'inscription

Nous avons modifié l'interface d'inscription en ajoutant de nouveaux boutons et la correction de certains défauts d'affichage. Nous avons évalué que tous les utilisateurs ne peuvent pas deviner de switcher pour passer à une autre section.

Nous avons donc ajouté les boutons *suivant* et *précédent* pour faciliter à l'utilisateur, le passage d'une section à une autre. Ces modifications que nous avons apportées ont donné une nouvelle interface d'inscription plus pratique. Avant cette mise en forme, l'utilisateur pouvait switcher et passer d'une section à une autre sans toutefois remplir au complet les informations d'inscription. Cela occasionnait des bogues à l'inscription. Nous avons aussi remplacé les mots en anglais qui figuraient sur les champs d'inscription.

5.2.3 Nouvelle interface d'accueil



Figure 49 Ancienne et nouvelle vue de la navigation

Nous avons ajouté plusieurs éléments pour renouveler l'interface d'accueil dans l'objectif d'offrir à l'utilisateur une belle interface fluide avec des couleurs et des formes appropriées, un design attrayant, et des boutons intuitifs qui lui faciliteraient l'utilisation de l'application.

Vue de la navigation

Nous avons commencé par les icônes de la vue de la navigation de l'interface d'accueil. Les icônes qui y figuraient auparavant n'étaient pas adaptées. Les nouvelles icônes figurent sur la nouvelle vue de navigation.

Déconnexion sécurisée

Nous avons développé une boîte de dialogue qui permet de confirmer la déconnexion de l'application. Ce processus permet une déconnexion sécurisée. Cela évite ainsi les déconnexions par erreur des utilisateurs. L'élément figure sur l'image ci-dessous.

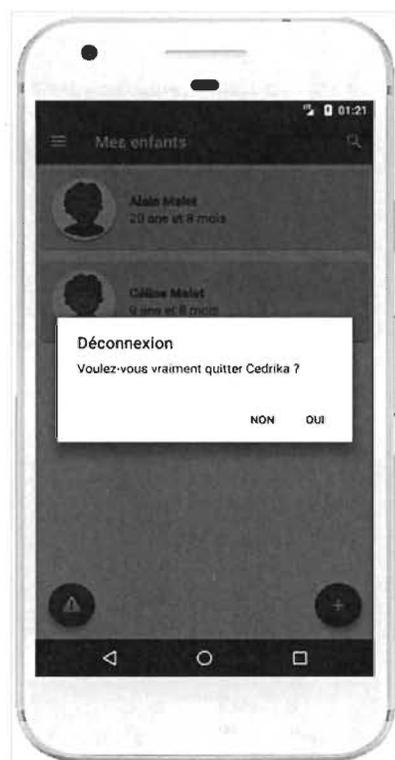


Figure 50 Boite de dialogue de déconnexion

Vue d'une mobilisation



Figure 51 Ancienne et nouvelle vue de la mobilisation de l'enfant

Nous avons aussi changé la vue de la mobilisation d'un enfant. À cette étape, nous avons développé une nouvelle mise en forme pour l'aperçu de la mobilisation. En effet, nous avons traduit le statut de la mobilisation par une icône qui figure sur la vue de la mobilisation et facilite la lecture à l'utilisateur. On avait donc pour objectif d'afficher une première icône qui traduit le premier état de la mobilisation, à savoir lorsque l'enfant manque à l'appel et qu'il est recherché. Et une autre icône dans le deuxième état de la mobilisation, c'est-à-dire lorsque l'enfant est retrouvé.

Nous avons créé une nouvelle vue qui présente à gauche la photo de l'enfant dans une forme circulaire, à droite, on voit le nom de l'enfant, la date et l'heure de la disparition et l'icône de statut de mobilisation à l'extrême droite qui change en fonction des deux états de la mobilisation (enfant recherché / enfant retrouvé). Quand on recherche l'enfant, une icône rouge est affichée. Quand l'enfant est retrouvé, cette icône change pour une autre icône de couleur verte.

Vue de la liste des enfants



Figure 52 Ancienne et nouvelle vue de la liste des enfants

Nous avons aussi créé une nouvelle vue pour la liste des enfants où nous pouvons maintenant voir la photo de l'enfant, son nom complet et son âge.

Vue de l'écran du tchat



Figure 53 Ancienne et nouvelle vue du tchat

Nous avons apporté des modifications majeures sur le tchat. Nous avons amélioré le design et la vue du tchat pour les utilisateurs comme on peut le voir sur l'image de la nouvelle vue ci-dessus.

5.3.1 État d'avancement de l'application

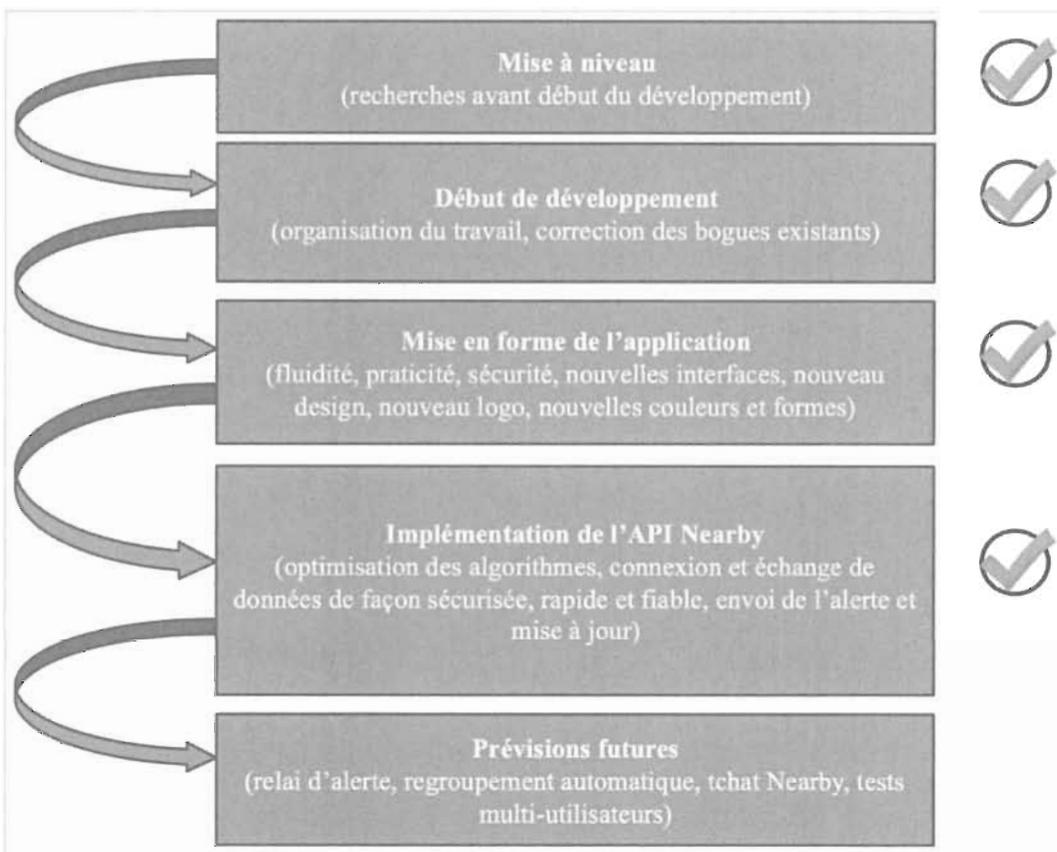


Figure 54 Graphique de l'état d'avancement de l'application

Nous avons atteint certains des objectifs que nous nous étions fixés. La mise en forme de l'application et l'implémentation de l'API Nearby a été un succès, mais le système de relais utilisateur n'a pas été implémenté.

À ce stade de l'application, l'utilisateur peut interagir rapidement avec l'application et envoyer une alerte aux autres utilisateurs sans connexion internet. Mais ce transfert se limite à un niveau : entre l'émetteur et l'utilisateur proche parce que le développement du relais automatique d'alerte entre les utilisateurs proches reste à finaliser. Le développement poursuivant son cours, il reste toujours des correctifs à apporter au fur et à mesure, mais

l'application est stable présentement. Nous avons fait une démonstration dans les locaux de la fondation avec succès.

Par ailleurs, comme présentées sur le graphique ci-dessus, les fonctionnalités futures sont les suivantes :

- **Relais d'alerte** : c'est la fonctionnalité de relais d'alerte qui consiste pour les utilisateurs à relayer l'alerte avec Nearby s'ils se trouvent dans une zone blanche.
- **Regroupement automatique de volontaires** : c'est la fonctionnalité qui permettra de regrouper automatiquement les volontaires selon leur zone d'habitation pour faciliter les recherches.
- **Tchat Nearby** : c'est le tchat hors connexion entre utilisateurs

Enfin, des tests à grande échelle dans les prochaines étapes de l'application sont à prioriser, car nous n'avons pas pu le faire faute d'équipements adaptés et de temps.

5.3 Conclusion

L'évolution de l'application est très encourageante, les méthodes expérimentales utilisées nous ont servi à faire une bonne organisation du travail pour inclure de nouvelles fonctionnalités à l'application. Nous avons d'abord corrigé les bogues puis nous avons fait la mise en forme de l'application pour la redéfinir et la rendre beaucoup plus fluide et attrayante. Ensuite, nous avons implémenté l'API Nearby comme prévu. Le défi était majeur à cette étape. Par exemple au niveau de l'envoi de l'alerte avec Nearby sans la connexion internet, nous avons rencontré à plusieurs reprises des bogues qui ralentissaient ou interrompaient l'échange des données. Nous avons fait des restructurations dans le code pour d'abord optimiser les algorithmes existants et ensuite, faciliter l'intégration et la bonne marche des fonctionnalités de Nearby que nous avons ajoutées. Enfin, c'est avec succès que nous avons réussi l'ensemble des tests relatifs à l'intégration de Nearby dans notre application.

Cependant, un aspect important du développement à prendre en considération, c'est l'état et la performance des appareils utilisés pour faire les tests. Dans notre cas, Nearby étant une technologie de pointe, nous nous sommes confrontés à ses exigences en termes

d'équipements pour un bon fonctionnement. Autrement dit, on peut avoir un excellent algorithme qui est performant et optimal dans son exécution, mais si les appareils utilisés pour les tests ne sont pas des équipements très adaptés, on aura de mauvais résultats et par conséquent, une perte de temps considérable. Cela dit, nous avons effectivement perdu beaucoup de temps pendant le développement, surtout au niveau des tests, en raison d'un manque d'équipements de pointe mis à notre disposition, et des problèmes de performance de ceux qui étaient disponibles.

CHAPITRE 6 CONCLUSION

Dans ce mémoire, nous avons abordé la problématique d'outils d'assistance mobiles pour accompagner les proches lors de la disparition d'enfants. Pour aborder le sujet, nous avons d'abord parlé des statistiques gouvernementales sur le nombre de cas de disparition d'enfants au Canada et particulièrement au Québec depuis ces quatre dernières années. Nous avons eu l'occasion de savoir combien ce phénomène impacte le Québec.

Ensuite, nous avons fait une revue de littérature de publications dans ce domaine notamment, le cas de la petite Cédrika Provencher et du petit Ariel. Puis, nous avons vu quelques applications de recherche d'enfants disparus. Nous avons vu combien ces événements affectaient les familles et les besoins exprimés dans ces situations. Pour le cas Cédrika, nous avons aussi vu comment de cette tragédie sont nés la fondation Cédrika Provencher et le projet de l'assistant mobile. Cette revue de littérature nous a permis d'en savoir plus sur le domaine et nous a donné des pistes à suivre et à exploiter pour réaliser nos recherches.

Nous avons aussi abordé les différentes recherches effectuées un peu partout dans le monde dans ce domaine en abordant les différents types d'alertes et particulièrement l'alerte Amber qui est déclenchée quand on a affaire à des cas de disparition d'enfants. De plus, nous avons présenté la méthodologie de développement de l'application mobile Android. Nous avons aussi présenté les résultats obtenus en partant d'un plan de travail et des objectifs précisément déterminés à l'avance. Ainsi, grâce aux méthodes utilisées, nous avons réussi à développer l'application et implémenter l'API Nearby.

C'est une réalisation qui démontre une avancée considérable dans ce domaine de recherche, car grâce à l'implémentation de l'API Nearby et aux algorithmes conçus, il sera désormais possible aux parents de lancer eux-mêmes une alerte à la disparition de leur enfant, aussi bien dans une zone couverte par le réseau internet, que dans une zone blanche.

Enfin, même si nous avons atteint nos objectifs, plusieurs améliorations pourront être mises en place dans les prochaines étapes du développement de l'application, par exemple le regroupement automatique des volontaires et surtout Nearby qui requière une attention particulière.

Cependant, à la lumière des travaux réalisés et en nous inscrivant dans la vision humanitaire du projet, nous sommes en mesure d'affirmer que cette application mobile est très prometteuse pour l'avenir, car elle vient pour répondre exactement aux besoins des parents.

RÉFÉRENCES

- Abiona, Olatunde & Oluwaranti. (2009). Architectural model for Wireless Peer-to-Peer (WP2P) file sharing for ubiquitous mobile devices. *EIT 2009*.
- Aké, M. (2020). *Enfants portés disparus (2018,2019)* . Retrieved from Datawrapper: https://www.datawrapper.de/_uf3vp/
- Aké, M. (2020). *Nombre d'alertes Amber (2015-2019)*. Retrieved from Datawrapper: https://www.datawrapper.de/_cZ5zO/
- Alerte Amber Canada. (2003). *Critères de déclenchement*. Retrieved from Alerte Amber Canada: <https://www.alerteamber.ca/criteres/>
- Amnesty International. (2020). *Qu'est-ce qu'un lanceur d'alerte ?* Retrieved from Amnesty: <https://www.amnesty.fr/focus/lanceur-dalerte>
- Android. (2020). *The platform changing what mobile can do*. Retrieved from Android: <https://www.android.com/what-is-android/>
- Apple Developer. (2014). *About Objective-C*. Retrieved from Developer Apple: <https://developer.apple.com/library/archive/documentation/Cocoa/Conceptual/ProgrammingWithObjectiveC/Introduction/Introduction.html>
- Apple Developer. (2020). *Swift*. Retrieved from Developer Apple: <https://developer.apple.com/swift/>
- Apple Developer. (2020). *The iOS platform*. Retrieved from Developer Apple: https://developer.apple.com/documentation/swift_packages/platform/3112701-ios#declaration
- Aubry, C. (2015). *Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire*. Dunod.
- Beapp. (2019). *Quelle est la différence entre une progressive web app et une application native ou hybride ?* . Retrieved from Beapp: <https://corp.beapp.fr/expertises/questions-frequentes/difference-entre-web-app-application-native-hybride>

- Blockchain. (2020). *Blockchain*. Retrieved from Blockchain: <https://www.blockchain.com/fr/>
- Bobby Grace. (2018). *Comment utiliser Trello comme un(e) pro: Tuto pour les nuls, les bons et les experts*. Retrieved from Trello: <https://blog.trello.com/fr/comment-utiliser-trello>
- Brière, A. (2018). *Rapport de stage d'informatique I (Fondation Cédrika Provencher)*.
- Canada, I. R. (2019). *Le petit Ariel Kouakou manque à l'appel depuis un an*. Retrieved from Ici Radio Canada: <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1157897/ariel-kouakou-disparition-anniversaire>
- Canadamissing. (2018). *Fiche de renseignements 2018 – données de la BD E/PDRN*. Retrieved from Canadamissing: <https://www.canadamissing.ca/pubs/2018/index-fra.htm>
- Canadamissing. (2019). *Fiche de renseignements 2019 – données de la BD E/PDRN*. Récupéré sur Canadamissing: <https://www.canadamissing.ca/pubs/2019/index-fra.htm>
- Canadamissing. (2020). *Fiches documentaires*. Retrieved from Canadamissing: <https://www.canadamissing.ca/pubs/index-fra.htm>
- Cédrika, F. (2008). *Accueil*. Retrieved from Fondation Cédrika: <https://fondationcedrika.org/>
- CEFRIQ. (2015). *La mobilité au Québec : des appareils à usages multiples*. Retrieved from Slideshare: <https://fr.slideshare.net/cefriotic/la-mobilit-au-qubec-des-appareils-usages-multiples>
- Charron, F. (2010). *L'application ADR-Alerte*. Retrieved from Francois Charron: <https://francoischarron.com/sur-le-web/applis/avis-de-recherche-de-personnes-disparues-sur-iphone-et-le-web/mkQ8ENJK6U/>
- ChildFocus. (2020). *Child Focus lance l'application ChildRescue pour retrouver plus rapidement les enfants disparus*. Retrieved from Child Focus:

<https://childfocus.be/fr/nouvelle/child-focus-lance-lapplication-childrescue-pour-retrouver-plus-rapidement-les-enfants>

Collignon, A. & Schöpfel, J. (2016). Méthodologie de gestion agile d'un projet. Scrum – les principes de base. *Information, données & documents*.

Deckert Katrin, S. M. (2014). Alerte professionnelle. *Revue internationale de droit comparé*.

Developer Android. (2020). *AsyncTask*. Retrieved from Developer Android: <https://developer.android.com/reference/android/os/AsyncTask>

Developer Android. (2020). *Content providers*. Retrieved from Developer Android: <https://developer.android.com/guide/topics/providers/content-providers>

Developer Android. (2020). *Fragments*. Retrieved from Developer Android: <https://developer.android.com/guide/fragments>

Developer Android. (2020). *Save data in a local database using Room*. Retrieved from Developer Android: <https://developer.android.com/training/data-storage/room>

Developers Google. (2018). *Proximity and cross device communication* . Retrieved from Developers Google: <https://developers.google.com/nearby>

DeviceAtlas. (2019). *Android v iOS market share 2019*. Retrieved from DeviceAtlas: <https://deviceatlas.com/blog/android-v-ios-market-share#canada>

FBI. (2011). *The FBI's Child ID, AppPutting Safety in Your Hands*. Retrieved from FBI: https://www.fbi.gov/news/stories/child_080511/child-id-app

Foucault, P. (2018). *Journée internationale des enfants disparus*. Retrieved from <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1103261/journee-internationale-enfants-disparus-manitoba-record>

HTML. (2015). *What is HTML5?* Retrieved from HTML: https://html.com/html5/#What_is_HTML5

Hôpital pour enfants. (2019). *Jeunes fugueurs... Une problématique croissante au Québec*. Récupéré sur <https://www.hopitalpourenfants.com/infos-sante/pathologies-et-maladies/jeunes-fugueurs-une-problematique-croissante-au-quebec>

- Ian Hannigan. (2010). *About Fluid UI*. Retrieved from Fluid UI: <https://www.fluidui.com/demos/>
- James William. (2020). *Android Version List: A Complete History and Features*. Retrieved from Temok: <https://www.temok.com/blog/android-version-list/>
- Java. (2020). *S'informer sur la technologie Java*. Retrieved from Java: <https://www.java.com/fr/about/>
- JavaScript. (2016). *About*. Retrieved from JavaScript: <https://www.javascript.com/about>
- Jerry Zhao. (2019). *Retrofit Android Get Post Example*. Retrieved from dev2qa: <https://www.dev2qa.com/retrofit-android-get-post-example/>
- Karunakar Pothuganti. (2014). A comparative study of wireless protocols: Bluetooth, UWB, ZigBee, and Wi-Fi. *Wireless communication*. Retrieved from Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/312471356_A_comparative_study_of_wireless_protocols_Bluetooth_UWB_ZigBee_and_Wi-Fi
- Katherine, K. (2015). Chapitre 2. Nouvelle génération, nouveaux codes.
- Lafontaine, M.-È. (2008). *Cédrika Provencher : récit d'un enlèvement*. Retrieved from Le Nouvelliste: <https://www.lenouvelliste.ca/archives/cedrika-provencher-recit-dun-enlevement-e7d59fdb99ead72d888cd3967028afd>
- Lafrenière, M. (2017). *Cédrika est restée dans la mémoire de tout le monde*. Retrieved from Le nouvelliste: <https://www.lenouvelliste.ca/actualites/cedrika-est-restee-dans-la-memoire-de-tout-le-monde-665fb53b723a1034f75dde5624327680>
- Laubier, C. D. (2011). *Le guide de l'info mobile*. CFPJ.
- Lowrie, M. (2018). *Les recherches se poursuivent pour retrouver Ariel Jeffrey Kouakou, 10 ans*. Retrieved from Le Droit Numérique: <https://www.ledroit.com/actualites/le-fil-groupe-capitales-medias/les-recherches-se-poursuivent-pour-retrouver-ariel-jeffrey-kouakou-10-ans-d7413c92598e629cce4baeedb8d54af7>
- Massicotte, N. (2018). *Jonathan Bettez acquitté des accusations*. Retrieved from Le Nouvelliste: <https://www.lenouvelliste.ca/actualites/jonathan-bettez-acquitte-des-accusations-8322c93fd4ff17159c58ca851e74fbe5>

- Material Design. (2020). *Design guidance and code*. Retrieved from Material Design: <https://material.io/design>
- Ministère de la Sécurité publique du Québec. (2018). *Alerte*. Retrieved from Office Québécois de la langue française: http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26552523
- Missingchildrensnetwork. (2018). *Sign4l, when every second counts*. Retrieved from Missing Childrens Network: <http://www.missingchildrensnetwork.ngo/resources/sign4l/>
- Missingkids Canada. (2019). *Qu'est-ce que l'alerte AMBER?* Retrieved from Missingkids: <https://missingkids.ca/fr/aidez-nous-retrouver/alerte-amber/>
- Nathan SICARD. (2018). *Rapport de stage d'informatique I (Fondation Cédrika Provencher)*.
- Nouvelles, T. (2016). *Jonathan Bettez sur le point de fuir le pays?* . Retrieved from <https://www.tvnouvelles.ca/2016/08/30/jonathan-bettez-etait-sur-le-point-de-fuir-le-pays>
- Numérique, L. D. (2018). *Récompense de 10 000\$ pour retrouver Ariel*. Retrieved from Le Droit Numérique: <https://www.ledroit.com/actualites/recompense-de-10-000-pour-retrouver-ariel-1331e12876c7803926d23f343f6058f7>
- OQLF. (2020). *Office québécois de la langue française*. Retrieved from Office québécois de la langue française: <https://www.oqlf.gouv.qc.ca/accueil.aspx>
- Pelmorex Corp. (2020). *Qu'est-ce que le système En Alerte ?* Retrieved from En alerte: <https://www.enalerte.ca/>
- Reingold, B. (1998). *Enfants disparus et enlevés*. Retrieved from Centre canadien de la statistique juridique: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/85-002-x/85-002-x1998002-fra.pdf>
- Sabourin, C. (2008). *Des méthodes policières critiquées*. Récupéré sur <https://www.lapresse.ca/actualites/200809/08/01-657871-des-methodes-policieres-critiquees.php>

- Schehr, S. (2008). L'alerte comme forme de déviance : les lanceurs d'alerte entre dénonciation et trahison. *Déviance et Société*.
- Scholle, J. (2014). *Les applications mobiles comme dispositifs facilitateurs du partage des savoirs scientifiques*. UFR LLASIC, Université Stendhal Grenoble III .
- Sébastien Sauvage. (2018). *C'est quoi le Peer-to-peer (P2P) ?* Retrieved from Sebsauvage: <http://sebsauvage.net/comprendre/p2p/>
- Sécurité publique Canada. (2020). *Système national d'alertes au public*. Retrieved from Sécurité publique Canada: <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/mrgnc-prprdnss/ntnl-pblc-lrtng-sstm-fr.aspx>
- Tristan Gaudiaut. (n.d.). *Android et iOS : un solide duopole* . Retrieved from Statista: <https://fr.statista.com/infographie/8204/parts-de-marche-des-systemes-exploitation-pour-smartphones/>
- Wendland, J. C.-S.-F. (2011). Troubles de l'anxiété de séparation et de l'attachement : un groupe thérapeutique parents-jeunes enfants. *Devenir*.
- Wikipédia. (2013). *Affaire Cédrika Provencher*. Retrieved from https://fr.wikipedia.org/wiki/Affaire_C%C3%A9drika_Provencher
- Wikipedia. (2013). *Bugdroid, la mascotte représentant le système d'exploitation Android*. Retrieved from Wikipedia: https://fr.wikipedia.org/wiki/Android#/media/Fichier:Android_robot.svg