



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI  
INSTITUT DE FORMATION ET DE  
RECHERCHE EN INFORMATIQUE

BP 526 Cotonou Tel : +229 21 14 19 88  
<http://www.ifri-uac.net> Courriel : [contact@ifri.uac.bj](mailto:contact@ifri.uac.bj)



# MÉMOIRE

pour l'obtention du

**Diplôme de Licence en Informatique**

**Option : Internet et Multimédia**

**Présenté par :**

Gafour YEKINI

## **Prototype interactif d'une application mobile de prévision et d'alerte des inondations au Bénin : Inond Alert**

**Sous la supervision :**

Ing Olivier A. TOBOSSI

**Membres du jury :**

Dr Anne-Carole HONFOGA	IFRI	Présidente
Ing Saldace DEGUENONVO	IFRI	Examineur
Ing Olivier A. TOBOSSI	IFRI	Rapporteur

Année Académique : 2023-2024

# Sommaire

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
Abstract	v
List of Figures	vi
Liste des acronymes	vii
Glossary	ix
1 Revue de littérature	3
2 Méthodologie de conception du prototype interactif et choix techniques	14
3 Résultats et Discussions	18
Conclusion	33
Bibliographie	34
Webographie	35
Table des matières	37

# Dédicace

À

mon père, **Ismâïla YEKINI**  
ma mère, **Djèmila SIDAMBA**

# Remerciements

Je tiens à exprimer ici toute ma gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire. Leur soutien moral, intellectuel et matériel a été essentiel à l'accomplissement de ce travail :

- au Directeur de l'Institut de Formation et de Recherche en Informatique (IFRI), le Professeur **Eugène C. EZIN**, pour avoir assuré notre formation;
- au Directeur Adjoint de l'IFRI, le Professeur **Gaston EDAH**, pour la convivialité et l'esprit de partage de connaissances et d'expérience tout au long de notre formation;
- à mon maître de mémoire, **M. Olivier A. TOBOSSI**, pour ses précieux conseils, son encadrement, et sa disponibilité tout au long de ce projet;
- à l'ensemble du corps professoral de l'IFRI, dont les enseignements m'ont permis d'acquérir les compétences nécessaires à la réalisation de ce mémoire;
- à mes collègues de classe, pour leur soutien et leur esprit de collaboration, ainsi qu'à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce travail;
- à ma famille et à mes amis, pour leur patience et leur soutien moral tout au long de cette aventure académique;
- et enfin à moi même en particulier, pour l'opportunité de travailler sur la conception du prototype interactif de l'application *Inond Alert*, qui m'a permis d'appliquer mes compétences dans un domaine crucial pour la sécurité publique au Bénin.

# Résumé

Ce mémoire présente la conception d'un prototype interactif d'une application mobile de prévision et d'alerte des inondations au Bénin, intitulée *Inond Alert*. Le projet vise à développer une maquette fonctionnelle permettant de visualiser l'interface utilisateur et les fonctionnalités clés de l'application. Ce prototype a été conçu pour répondre aux besoins spécifiques de la gestion des risques d'inondation dans la région, en fournissant des alertes et des informations pertinentes pour aider les communautés locales à se préparer et à réagir face aux crises d'inondation. Pour mener à bien ce projet, nous avons utilisé des outils tels qu'Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Figma, Draw.io, Freepik, Pinterest et Google, qui nous ont permis de développer une maquette fonctionnelle et adaptée aux besoins spécifiques de *Inond Alert*.

**Mots clés :** prototype interactif, application mobile, prévision, alerte, gestion des risques, inondations, maquette fonctionnelle, interface utilisateur, conception d'interface.

# Abstract

This thesis presents the design of an interactive prototype for a mobile application for flood prediction and warning in Benin, titled *Inond Alert*. The project aims to develop a functional mockup to visualize the user interface and key features of the application. This prototype has been designed to meet the specific needs of flood risk management in the region by providing alerts and relevant information to help local communities prepare for and respond to flood crises. To carry out this project, we used tools such as Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Figma, Draw.io, Freepik, Pinterest, and Google, which allowed us to develop a functional mockup tailored to the specific needs of *Inond Alert*.

**Key words:** interactive prototype, mobile application, prediction, warning, risk management, floods, functional mockup, user interface, interface design.

# List of Figures

1.1	Carte des zones sensibles aux inondations au Bénin, produite par le CNT[4]. . . . .	6
1.2	Procédure actuelle de l'ANPC pour la prévention des inondations.[5] . . . . .	8
1.3	Les 3 première captures d'écran de l'application existante <i>Pré-alerte Inondation</i> montrant les fonctionnalités et les limitations rencontrées par les utilisateurs[8]. . . . .	11
1.4	Les 3 dernières captures d'écran de l'application existante <i>Pré-alerte Inondation</i> montrant les fonctionnalités et les limitations rencontrées par les utilisateurs[8]. . . . .	11
3.1	Moodboard mettant en avant les couleurs et les visuels associés à l'inondation et à l'urgence[15]. . . . .	19
3.2	Palette de couleurs utilisée dans l'application, avec des variantes de bleu pour l'inondation et du rouge pour l'urgence. . . . .	19
3.3	Exemple 1 de la police typographique <i>Poppins</i> utilisée dans l'application. . . . .	20
3.4	Exemple 2 de la police typographique <i>Poppins</i> utilisée dans l'application. . . . .	20
3.5	Logotype de <i>Inond Alert</i> , combinant des éléments visuels représentant l'inondation et l'urgence avec une zone de protection indiquée. . . . .	21
3.6	Mise en situation du logo sur un kakémono. . . . .	22
3.7	Mise en situation du logo sur un livre. . . . .	22
3.8	Mockup de l'application mobile avec le logo sur la première page après lancement. . . . .	23
3.9	Première partie du userflow de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	24
3.10	Deuxième partie du userflow de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	25
3.11	Troisième et dernière partie du userflow de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	25
3.12	Wireframe 1 de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	26
3.13	Wireframe 2 de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	26
3.14	Démarrage et prise en main de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	27
3.15	Les interfaces d'inscription et de connexion sur l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	27
3.16	Les interfaces de la localisation et du chargement de l'application <i>Inond Alert</i> vers la page d'accueil . . . . .	28
3.17	Les interfaces de la page d'accueil et de notification de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	29
3.18	Les interfaces du chatbot IA et de la prévision météorologique de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	29
3.19	Les interfaces de la cartographie des risques avec des filtres d'alerte sur les zones vulnérables . . . . .	30
3.20	Les interfaces montrant le menu principal et la section FAQ de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	31
3.21	Prototype interactif de l'application <i>Inond Alert</i> . . . . .	31

# Liste des acronymes

## **ANPC :**

Agence Nationale de la Protection Civile [7](#), *Glossaire:* [Agence Nationale de la Protection Civile](#)

## **API :**

Interface de Programmation d'Applications *Glossaire:* [Interface de Programmation d'Applications](#)

## **CNT :**

Centre National de Télédétection [vi](#), [5–7](#), *Glossaire:* [Centre National de Télédétection](#)

## **FAQ :**

Foire aux Questions [vi](#), [31](#), *Glossaire:* [Foire aux Questions](#)

## **GPS :**

Global Positioning System *Glossaire:* [Global Positioning System](#)

## **HTTPS :**

HyperText Transfer Protocol Secure *Glossaire:* [HyperText Transfer Protocol Secure](#)

## **IA :**

Intelligence Artificielle *Glossaire:* [Intelligence Artificielle](#)

## **IoT :**

Internet of Things *Glossaire:* [Internet of Things](#)

## **JSON :**

JavaScript Object Notation *Glossaire:* [JavaScript Object Notation](#)

## **ML :**

Machine Learning *Glossaire:* [Machine Learning](#)

## **PNUD :**

Programme des Nations Unies pour le Développement *Glossaire:* [Programme des Nations Unies pour le Développement](#)



**SIG :**

Système d'Information Géographique *Glossaire:* [Système d'Information Géographique](#)

**SMS :**

Short Message Service *Glossaire:* [Short Message Service](#)

**SQL :**

Structured Query Language *Glossaire:* [Structured Query Language](#)

**UAC :**

Université d'Abomey-Calavi *Glossaire:* [Université d'Abomey-Calavi](#)

**UI :**

Interface Utilisateur *Glossaire:* [Interface Utilisateur](#)

**UX :**

Expérience Utilisateur *Glossaire:* [Expérience Utilisateur](#)

# Glossary

## **Agence Nationale de la Protection Civile :**

l'agence gouvernementale béninoise responsable de la gestion des risques et des catastrophes, notamment les inondations. [vii](#)

## **Centre National de Télédétection :**

un organisme béninois spécialisé dans l'acquisition et l'analyse de données satellitaires pour l'évaluation des risques et la gestion des catastrophes. [vii](#)

## **Expérience Utilisateur :**

l'ensemble des aspects de l'interaction d'un utilisateur avec une entreprise, ses services et ses produits. [viii](#)

## **Foire aux Questions :**

Section ou document qui regroupe les questions fréquemment posées par les utilisateurs, accompagnées de leurs réponses. Cette section vise à fournir des informations rapides et accessibles sur un sujet donné, souvent utilisé dans les applications ou les sites web pour résoudre les problèmes courants. [vii](#)

## **Global Positioning System :**

système de géolocalisation permettant d'identifier les zones à risque avec précision. [vii](#)

## **HyperText Transfer Protocol Secure :**

protocole de communication sécurisé utilisé pour protéger les données des utilisateurs. [vii](#)

## **Interface de Programmation d'Applications :**

un ensemble de fonctions permettant d'accéder aux fonctionnalités d'une application. [vii](#)

## **Interface Utilisateur :**

le moyen par lequel un utilisateur interagit avec un système informatique. [viii](#)

## **Internet of Things :**

réseau d'appareils interconnectés échangeant des données, pouvant être utilisé pour collecter des informations météorologiques en temps réel. [vii](#)

**JavaScript Object Notation :**

format léger d'échange de données, souvent utilisé pour la communication entre l'application et le backend. [vii](#)

**Machine Learning :**

méthode d'IA permettant aux systèmes d'apprendre et de s'adapter à partir de données sans programmation explicite, utilisée pour les prévisions de risques d'inondation. [vii](#)

**Programme des Nations Unies pour le Développement :**

une organisation internationale qui soutient les efforts des pays en développement pour réduire la pauvreté, promouvoir un développement durable et renforcer la résilience face aux catastrophes naturelles et aux changements climatiques. [vii](#)

**risque :**

possibilité qu'un événement défavorable se produise, dans le cas d'InondAlert, le risque d'inondation dans des zones spécifiques. [x](#)

**Short Message Service :**

service permettant d'envoyer des alertes textuelles aux utilisateurs dans des zones à risque. [viii](#)

**Structured Query Language :**

langage standardisé pour la gestion des bases de données relationnelles. [viii](#)

**Système d'Information Géographique :**

système permettant de collecter, analyser et visualiser des données géographiques, utile dans InondAlert pour la cartographie des zones à [risque](#). [viii](#)

**Université d'Abomey-Calavi :**

l'Université d'Abomey-Calavi, située au Bénin, est l'une des plus grandes universités de la région. [viii](#)

# Introduction Générale

Les inondations sont des phénomènes naturels récurrents au Bénin, provoquant des pertes humaines, matérielles et économiques importantes. Ces catastrophes exacerbent la vulnérabilité des populations, notamment dans les zones rurales où les infrastructures et les canaux de communication sont souvent insuffisants. Face à cette problématique, la gestion des risques d'inondation est devenue une priorité pour les autorités locales et les communautés vulnérables. L'alerte aux inondations, en tant qu'outil de prévention, permet de limiter les conséquences de ces événements en permettant aux populations de prendre des mesures adéquates.

## Contexte

Les phénomènes de catastrophes naturelles, comme les inondations, sont de plus en plus fréquents et graves à cause du changement climatique. Cela rend d'autant plus urgente la mise en place de systèmes d'alerte efficaces pour prévenir les risques et protéger les populations. Dans ce contexte, l'utilisation des technologies numériques, notamment les applications mobiles, s'avère être une réponse innovante et efficace. Ce mémoire s'inscrit dans cette dynamique en proposant la conception d'un prototype interactif d'une application mobile intitulée Inond Alert, destinée à informer et à alerter en temps réel les populations des risques d'inondation, leur permettant ainsi de prendre des mesures de prévention adaptées.

## Problématique

Malgré les efforts des autorités locales pour gérer les risques d'inondation, les moyens traditionnels de diffusion de l'information sont souvent inadaptés, particulièrement dans les zones rurales du Bénin. Il existe un besoin crucial de canaux de communication plus réactifs et plus accessibles pour informer les habitants sur les risques immédiats d'inondation. Le prototype interactif Inond Alert vise à combler cette lacune en offrant une solution mobile permettant de diffuser des alertes en temps réel, d'identifier les zones à risque sur une carte et de fournir des conseils pratiques pour la gestion des situations d'urgence.

## Objectifs

Le projet *Inond Alert* vise à répondre au manque de systèmes efficaces d'information et de prévention face aux risques d'inondation au Bénin. L'objectif principal est de concevoir un prototype interactif d'une application mobile pour alerter et informer en temps réel les populations des zones à risque.

Les objectifs spécifiques du projet sont les suivants :

- Fournir des **alertes en temps réel** pour informer les populations des risques d'inondation dans leur zone géographique spécifique ;
- Mettre en place une **cartographie interactive des zones sensibles** afin de sensibiliser les utilisateurs aux zones à risque et d'encourager des mesures préventives ;

- Proposer une interface conviviale permettant aux utilisateurs d'accéder à des **informations météorologiques fiables** et à des données historiques sur les inondations ;
- Tester le prototype auprès des populations cibles pour **recueillir des retours d'expérience**, optimiser l'ergonomie et améliorer les fonctionnalités en fonction des besoins réels.

## Organisation du document

Ce mémoire est structuré en trois chapitres principaux :

- le premier chapitre fournit une revue de la littérature sur les technologies de gestion des risques d'inondation, ainsi qu'une analyse des systèmes d'alerte existants, notamment au Bénin ;
- le deuxième chapitre présente la démarche méthodologique adoptée pour la conception de l'identité visuelle du prototype interactif de l'application Inond ALert, le processus de création du prototype, ainsi que les choix techniques effectués pour sa réalisation.
- le troisième chapitre est dédié à la présentation des résultats et aux discussions qui en découlent.

À travers ce travail, nous espérons contribuer à l'amélioration de la gestion des risques d'inondation au Bénin, en offrant un prototype d'application mobile qui permet de mieux prévenir et atténuer les impacts de ces catastrophes naturelles.

# Revue de littérature

## Introduction

Les inondations figurent parmi les catastrophes naturelles les plus fréquentes et les plus dévastatrices, touchant des millions de personnes chaque année. Selon le *Global Flood Risk Assessment Report* de l'Organisation météorologique mondiale, les inondations constituent un danger mondial croissant, exacerbant les vulnérabilités dans les pays en développement [1]. Dans les pays en développement, en particulier au Bénin, l'impact des inondations est aggravé par des facteurs tels que l'urbanisation rapide, le manque d'infrastructures adéquates et les effets du changement climatique. Pour limiter les pertes humaines et matérielles, les systèmes d'alerte rapide jouent un rôle crucial en matière de prévention des catastrophes. Cependant, le Bénin manque de solutions modernes et accessibles pour alerter efficacement ses populations des risques d'inondation. Cette revue de littérature explore les systèmes d'alerte rapide actuels, la situation des inondations au Bénin, et l'usage des technologies mobiles pour la gestion des risques, afin de démontrer la pertinence de la solution proposée, *Inond Alert*.

## 1.1 Contexte des systèmes d'alerte rapide aux inondations

### 1.1.1 Définition et importance des systèmes d'alerte rapide

Un système d'alerte rapide est une technologie ou un ensemble de technologies ayant pour objectif principal d'informer les populations de l'imminence d'une catastrophe naturelle, telle qu'une inondation, avant qu'elle ne se produise. Selon les *Standard Guidelines for Early Warning Systems* publiées par la Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, ces systèmes doivent être conçus pour transmettre des informations claires et accessibles en temps réel, offrant ainsi un délai précieux pour préparer une réponse adaptée [1]. Ils jouent un rôle crucial dans la protection des communautés vulnérables, en leur permettant d'anticiper les événements potentiellement dévastateurs et de prendre les mesures nécessaires pour préserver des vies et minimiser les pertes matérielles.

Les systèmes d'alerte rapide sont essentiels pour plusieurs raisons :

- **Préservation des vies humaines et des biens** : Lors des événements climatiques extrêmes, les systèmes d'alerte rapide donnent aux populations le temps de se déplacer vers des zones sécurisées, d'abriter leurs biens et de préparer des provisions. Dans le cas des inondations, où le

délai d'alerte peut être court, ces systèmes augmentent considérablement les chances de survie et de préservation du patrimoine des communautés affectées.

- **Réduction de l'impact économique** : Au Bénin, les inondations perturbent souvent les activités économiques, entraînant des pertes financières significatives pour les familles et les entreprises locales. En anticipant ces événements, les systèmes d'alerte rapide permettent aux agriculteurs, commerçants, et autres acteurs économiques de prendre des précautions qui limitent les dégâts matériels, assurant ainsi une reprise économique plus rapide après la catastrophe.
- **Accessibilité et inclusion** : Les systèmes d'alerte moderne doivent être accessibles à l'ensemble de la population, incluant les zones rurales et les populations vulnérables. Au Bénin, où l'accès aux infrastructures numériques est variable, il est crucial que ces systèmes utilisent des canaux variés (applications mobiles, SMS, radios communautaires) pour diffuser les alertes de manière large et inclusive [1]. Cette diversité des moyens de communication garantit que même les populations les plus isolées reçoivent les informations à temps.
- **Amélioration de la résilience communautaire** : Un système d'alerte rapide bien intégré au niveau national renforce la résilience des communautés face aux changements climatiques. En instaurant des habitudes de réaction préventive et en développant une culture de gestion des risques, ces systèmes permettent aux communautés de mieux se préparer aux crises futures. Dans le contexte du Bénin, où les inondations récurrentes exacerbent la vulnérabilité des populations, un système efficace peut considérablement renforcer cette résilience.

Ainsi, en intégrant des technologies modernes et en tenant compte des réalités locales, les systèmes d'alerte rapide deviennent des outils indispensables pour la sécurité des populations. Le projet *Inond Alert* vise précisément à combler les lacunes actuelles en matière d'information et d'accessibilité, en offrant un prototype interactif d'une plateforme mobile simple et efficace pour avertir les populations béninoises des risques d'inondation à l'avance, tout en leur permettant de réagir promptement et de façon adaptée.

### 1.1.2 Méthodes et technologies utilisées dans les systèmes d'alerte rapide

Les systèmes d'alerte rapide modernes reposent sur une combinaison de technologies avancées et de canaux de communication multiples, visant à transmettre rapidement des alertes fiables aux populations. Ces technologies se déclinent en plusieurs méthodes qui augmentent l'efficacité et la portée des messages d'alerte :

- **Capteurs et surveillance environnementale** : Les capteurs jouent un rôle essentiel dans la détection rapide des signes d'inondation. Des capteurs de niveau d'eau, de débit de rivière et de précipitations, ainsi que des stations météorologiques automatisées, permettent de surveiller en temps réel les facteurs de risque. Ces dispositifs recueillent des données qui sont analysées et interprétées pour émettre des alertes précises.
- **Données météorologiques et modèles de prévision** : Les systèmes d'alerte s'appuient également sur des modèles de prévision météorologique pour anticiper les événements climatiques extrêmes. En intégrant les données issues de satellites et des modèles de prévisions numériques, ces systèmes peuvent prédire les conditions susceptibles de provoquer des inondations. Cette prévision permet de mieux planifier les mesures d'alerte et de prévention.

- **Notifications par SMS et alertes mobiles** : L'utilisation des sms et des applications mobiles est une méthode clé pour atteindre les populations de manière large et rapide. Au Bénin, où la couverture mobile est plus répandue que l'internet, les sms constituent un moyen efficace de diffusion des alertes. Comme l'illustre une étude de cas menée par le *Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)*, les systèmes d'alerte basés sur des applications mobiles se sont révélés particulièrement utiles dans la gestion des risques d'inondation, en fournissant des informations précises et ciblées aux utilisateurs [1].
- **Cartographie en temps réel et intelligence artificielle** : Des cartes interactives et des algorithmes d'intelligence artificielle (IA) permettent de visualiser les zones de risques et d'anticiper les impacts des inondations. Comme le souligne *Le rôle de la cartographie dans la gestion des risques d'inondation*, cette méthode améliore l'efficacité des systèmes de prévention des inondations grâce à des outils précis et accessibles [2]. Dans le cadre de *Inond Alert*, une cartographie interactive des zones sensibles permet aux utilisateurs de consulter les prévisions et l'historique des inondations, tout en leur donnant accès à des informations actualisées pour mieux gérer les risques.

Ces méthodes et technologies, bien adaptées au contexte béninois, constituent des composantes cruciales de l'efficacité d'un système d'alerte rapide. Le projet *Inond Alert* vise à tirer parti de ces outils pour améliorer la diffusion et la précision des alertes, facilitant ainsi la protection des populations vulnérables aux inondations.

## 1.2 Situation et enjeux des inondations au Bénin

### 1.2.1 Cartographie des zones sensibles aux inondations au Bénin

Le Bénin est particulièrement vulnérable aux inondations, en particulier dans certaines régions identifiées comme zones à risque. Ces zones incluent les vallées inondables, les zones marécageuses, et les secteurs proches des principaux cours d'eau, en particulier dans le sud du pays. Une analyse approfondie des zones sensibles a été effectuée grâce à une carte produite par le [CNT](#), qui identifie les régions les plus exposées aux inondations, comme illustré dans la Fig. 1.1. Cette analyse repose également sur des études telles que celle réalisée par le *National Center for Remote Sensing* en 2020, qui fournit des détails sur la cartographie des zones sujettes aux inondations au Bénin [3].

Cette cartographie est essentielle pour comprendre l'importance d'un système de pré-alerte comme l'application *Inond Alert*. En offrant des notifications spécifiques à ces zones vulnérables, l'application permet aux habitants d'être informés en temps réel des risques d'inondation. Ainsi, *Inond Alert* contribue à la sécurité des populations en leur donnant accès à des informations géospatiales cruciales et en adaptant les alertes selon la localisation de l'utilisateur.

Grâce à ces données, *Inond Alert* peut informer de manière proactive les résidents des zones à haut risque, en les aidant à prendre des mesures de sécurité avant qu'une inondation ne survienne. Cette fonctionnalité joue un rôle clé dans la sensibilisation et la préparation des populations face aux catastrophes naturelles, en ciblant les régions identifiées comme les plus vulnérables. En mettant en évidence ces zones à risque, *Inond Alert* apporte une solution technologique concrète pour renforcer la résilience face aux inondations au Bénin.



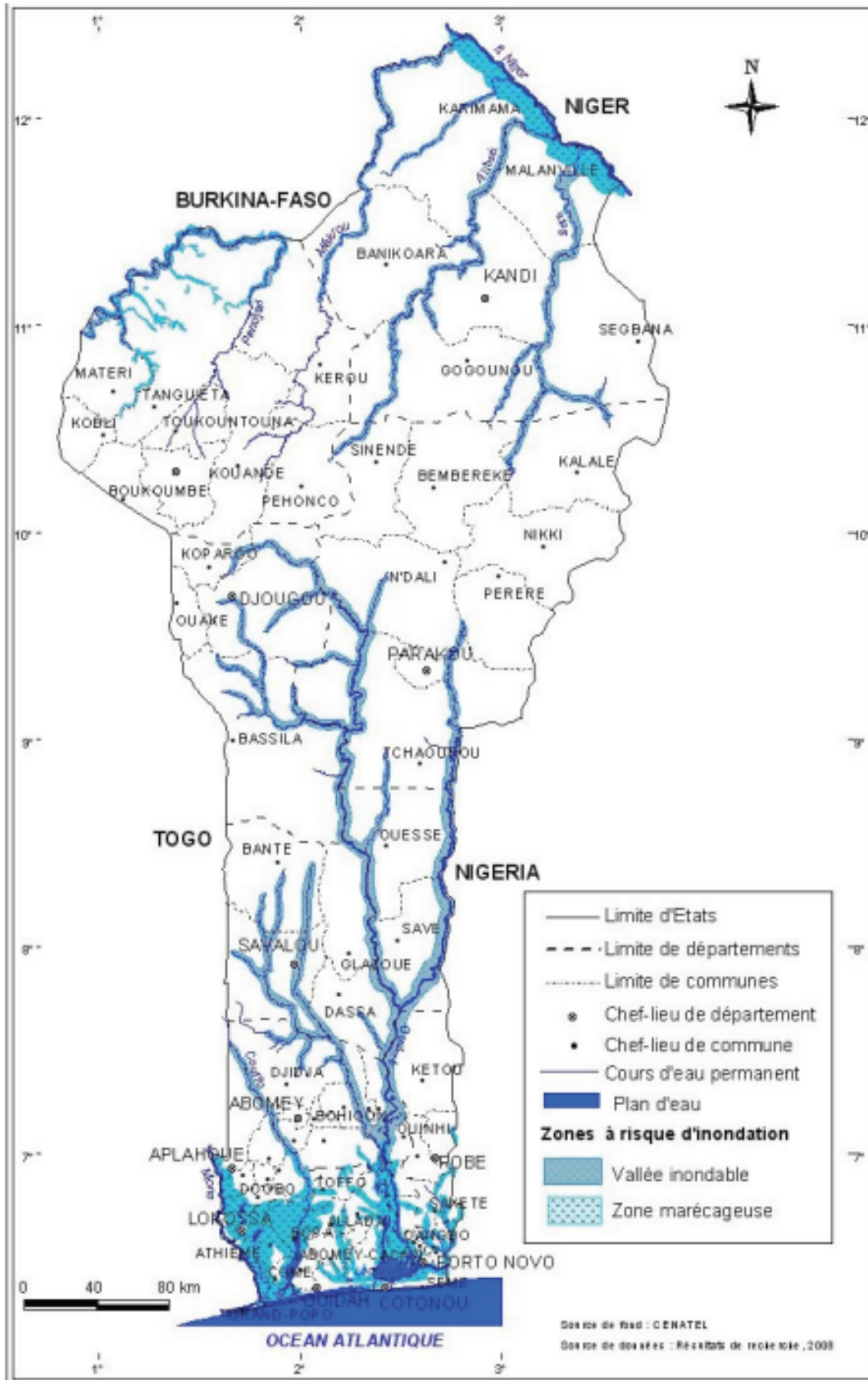


FIGURE 1.1 : Carte des zones sensibles aux inondations au Bénin, produite par le CNT[4].

## 1.2.2 Processus d'alerte actuel de l'Agence Nationale de la Protection Civile (ANPC)

L'Agence Nationale de la Protection Civile (ANPC) joue un rôle central dans la gestion des risques d'inondation au Bénin. Son processus d'alerte actuel, illustré par la Fig. 1.2, repose sur trois grandes étapes : l'évaluation, la notification et la communication [2].

- **Évaluation** : Cette étape est réalisée en collaboration avec le Centre National de Télédétection (CNT). Elle consiste à collecter et analyser des données météorologiques, hydrologiques et environnementales pour évaluer les risques d'inondation dans différentes régions. Les données proviennent généralement de stations météorologiques, d'images satellites et d'observations de terrain.
- **Notification** : Une fois les risques identifiés, l'ANPC transmet l'information aux autorités locales et aux structures de protection civile. Ce canal de communication, souvent formel, inclut des réunions, des courriers officiels ou des annonces publiques.
- **Communication** : Enfin, les populations concernées sont informées par divers moyens, tels que des annonces radio, des affiches ou des messages téléphoniques. Cependant, ces canaux restent limités en termes de rapidité et de portée, en particulier dans les zones rurales mal desservies.

Bien que ce processus ait prouvé son utilité, il présente des limites significatives. La couverture reste insuffisante dans les zones isolées, et les délais de transmission réduisent son efficacité en situation d'urgence. Une solution technologique, telle qu'une application mobile comme Inond Alert, pourrait optimiser ce processus. En intégrant des fonctionnalités comme des notifications en temps réel, des cartes interactives et des conseils adaptés, une telle application permettrait de diffuser les alertes plus rapidement et d'atteindre un public plus large, y compris dans les zones reculées.

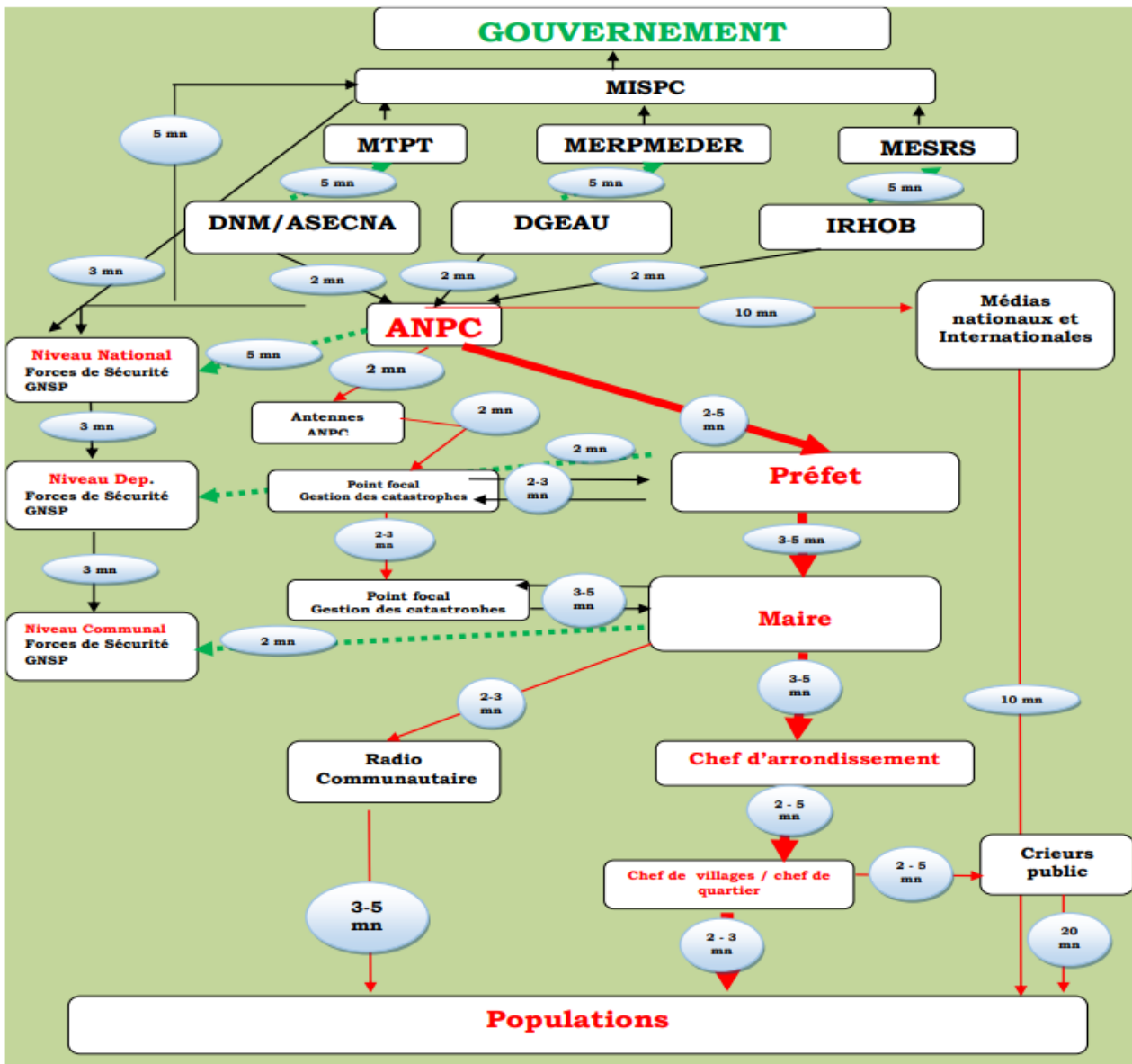


FIGURE 1.2 : Procédure actuelle de l'ANPC pour la prévention des inondations.[5]

### 1.2.3 Limitations des Systèmes d'Alerte Actuels

Bien que les systèmes actuels apportent des avantages indéniables, ils présentent plusieurs faiblesses, notamment au niveau de l'accessibilité et de la couverture. En particulier, les populations rurales sont insuffisamment desservies, et les informations diffusées manquent souvent de précision [3]. Ces lacunes soulignent la nécessité de développer une application comme *Inond Alert*, qui offrirait une solution mobile accessible et ciblée pour un public plus large.

## 1.3 Applications mobiles d'alerte anticipée : analyse et évaluation

### 1.3.1 Généralités sur les applications mobiles pour la gestion des risques

Les applications mobiles dédiées à la gestion des risques de catastrophe jouent un rôle de plus en plus central dans les stratégies modernes de réduction des impacts des catastrophes. Elles offrent une variété de fonctionnalités conçues pour informer et protéger les utilisateurs en temps réel, en s'appuyant sur la connectivité mobile pour diffuser des informations cruciales. Les caractéristiques clés de ces applications incluent :

- **Notifications en temps réel** : Les applications de gestion des risques envoient des notifications instantanées aux utilisateurs lorsque des événements critiques, comme des inondations, sont détectés. Ce type d'alerte permet aux populations de prendre rapidement des mesures de précaution. Au Bénin, où le réseau mobile est relativement bien implanté, cette approche est particulièrement adaptée pour toucher les populations dans les zones à risque [6].
- **Cartographie des zones sensibles** : La plupart des applications pour la gestion des risques intègrent des cartes interactives montrant les zones vulnérables aux catastrophes naturelles. Ces cartes permettent aux utilisateurs de visualiser les zones à haut risque et de comprendre l'impact potentiel dans leur région. *Inond Alert*, par exemple, inclut une cartographie des zones sensibles aux inondations au Bénin, permettant aux utilisateurs de consulter les prévisions et de planifier leurs actions en conséquence [7].
- **Mises à jour régulières et informations contextuelles** : Les applications fournissent souvent des mises à jour en continu sur la situation actuelle, les conditions météorologiques et les recommandations de sécurité. En proposant des informations pertinentes et localisées, les utilisateurs peuvent rester informés des risques actuels et des précautions à prendre pour leur sécurité et celle de leur famille.
- **Guides de préparation et plans d'évacuation** : Certaines applications incluent des ressources pédagogiques et des conseils pour aider les utilisateurs à se préparer aux catastrophes, comme des listes de contrôle, des recommandations sur les kits d'urgence, et des conseils sur les premiers gestes à adopter en cas d'urgence. Au Bénin, une telle fonctionnalité peut accroître la résilience communautaire en informant les populations sur les mesures à prendre avant, pendant et après une inondation.
- **Collecte et retour d'informations** : Les applications de gestion des risques permettent parfois aux utilisateurs de signaler des incidents ou d'envoyer des retours d'expérience, ce qui contribue à une base de données plus riche sur les événements passés. Ce retour d'information peut aider les autorités locales et les développeurs de l'application à améliorer l'efficacité des alertes et des réponses en fonction des situations réelles.

En offrant un accès rapide aux informations de sécurité et aux ressources de préparation, les applications mobiles de gestion des risques aident les communautés à anticiper et à réagir face aux catastrophes. Dans un pays comme le Bénin, où les inondations constituent une menace récurrente, une solution comme *Inond Alert* pourrait renforcer la résilience des populations vulnérables, minimisant ainsi les pertes humaines et matérielles en cas de crise.

### 1.3.2 Étude des solutions existantes : l'application *Pré-alerte Inondation*

L'application *Pré-alerte Inondation* est une solution déjà existante qui vise à fournir des alertes sur les risques d'inondation. Bien qu'elle offre des informations utiles, certaines limitations de son interface et de ses fonctionnalités réduisent son efficacité. Les captures d'écran présentées dans les Fig. 1.3 et Fig. 1.4 montrent ces limitations et illustrent les points nécessitant des améliorations.

Parmi les aspects observés, nous notons les points suivants :

- **Écran d'accueil des alertes et informations** : Bien que l'interface propose deux sections principales, "Informations" et "Les alertes", la navigation manque de clarté. Les utilisateurs peuvent éprouver des difficultés à comprendre rapidement quelles informations sont disponibles ou à distinguer les informations urgentes.
- **Liste des informations** : Cet écran indique qu'aucune information n'est disponible. Cette absence d'informations peut être déroutante pour les utilisateurs, car aucun message explicatif n'est fourni pour clarifier la situation ou pour orienter l'utilisateur vers une autre action.
- **Liste des alertes** : La liste affiche une alerte avec un code de situation d'inondation, mais celle-ci semble incomplète (le champ "null" apparaît), ce qui peut laisser les utilisateurs sans informations essentielles. De plus, les instructions à suivre en cas d'alerte ne sont pas claires.

Ces captures d'écran mettent en évidence l'importance d'une solution plus intuitive, interactive et complète. En réponse, *Inond Alert* propose des améliorations majeures, telles qu'une interface plus ergonomique, une carte interactive des zones à risque, un chatbot pour l'assistance aux utilisateurs, et des informations en temps réel sur les inondations. L'objectif est de fournir aux utilisateurs des informations claires et exploitables pour leur permettre de mieux se préparer et réagir face aux situations d'urgence.

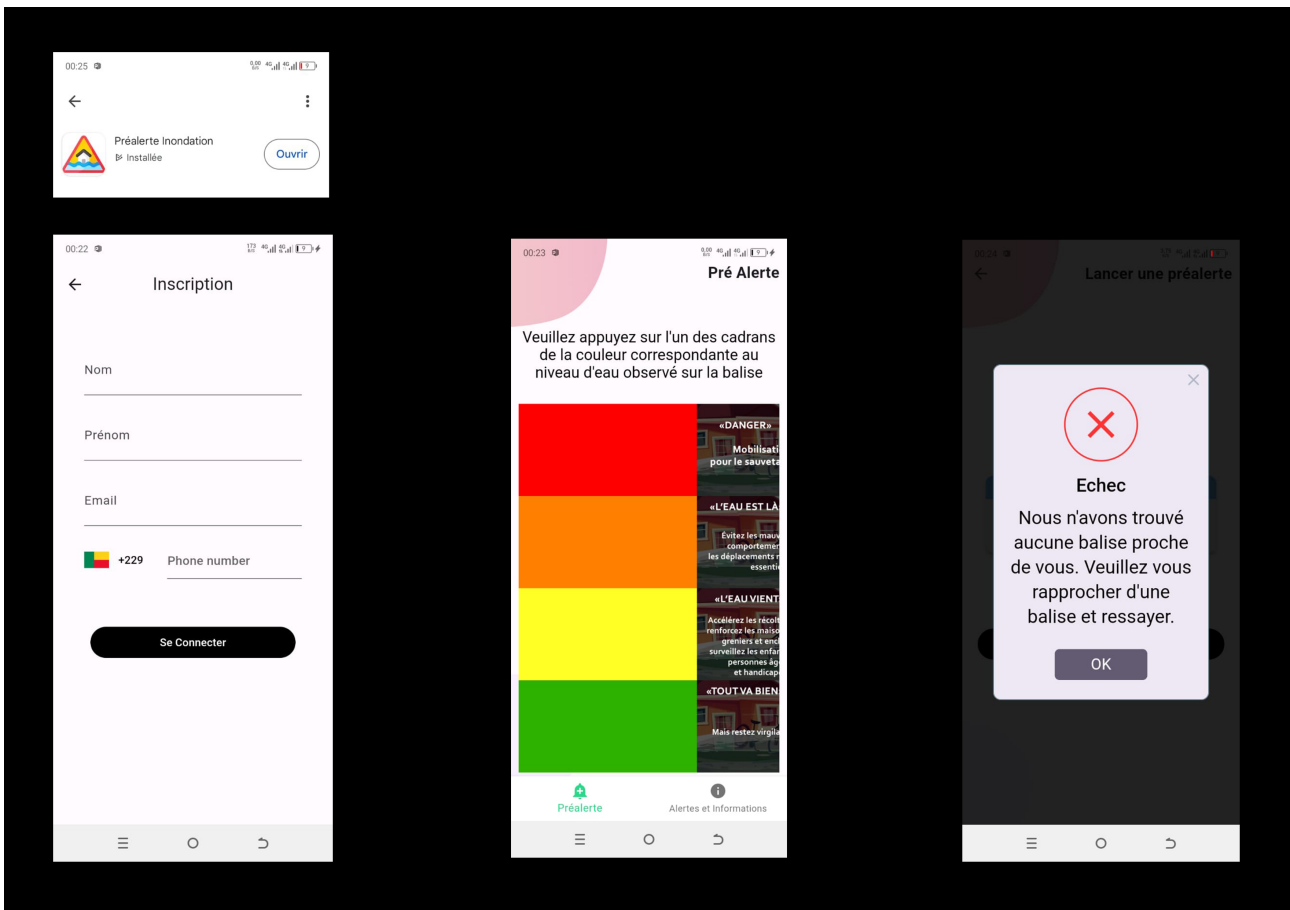


FIGURE 1.3 : Les 3 première captures d'écran de l'application existante *Pré-alerte Inondation* montrant les fonctionnalités et les limitations rencontrées par les utilisateurs[8].

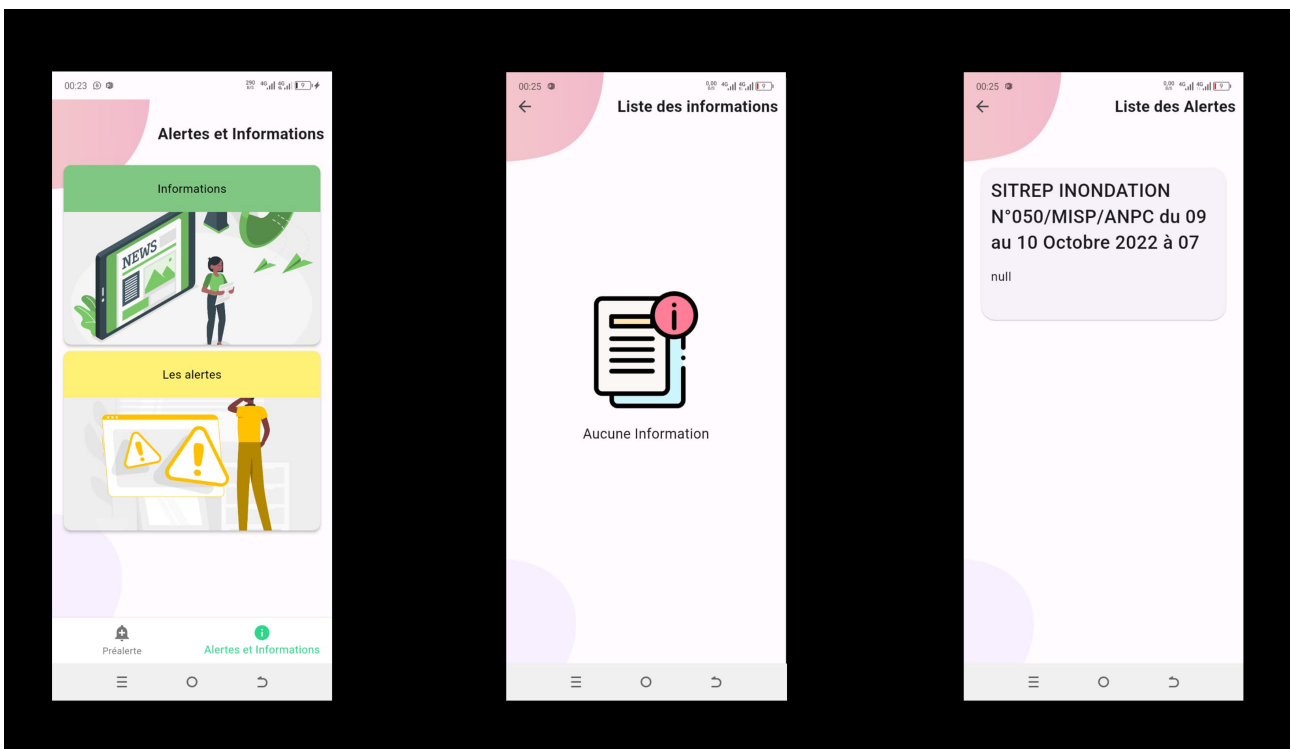


FIGURE 1.4 : Les 3 dernières captures d'écran de l'application existante *Pré-alerte Inondation* montrant les fonctionnalités et les limitations rencontrées par les utilisateurs[8].

### 1.3.3 Les spécificités du prototype *Inond Alert*

Le prototype interactif *Inond Alert* se distingue par des fonctionnalités uniques, conçues pour répondre aux besoins spécifiques de gestion des inondations au Bénin. En combinant technologie et adaptation aux réalités locales, ce prototype propose des solutions visant à réduire l'impact des inondations sur les communautés vulnérables. Ses principales spécificités incluent :

- **Chatbot alimenté par l'intelligence artificielle (IA) :** Le prototype intègre un chatbot intelligent, permettant aux utilisateurs d'interagir directement pour poser des questions et recevoir des réponses rapides et adaptées à leur contexte. Cette interface interactive contribue à la sensibilisation et à une réactivité accrue face aux risques d'inondation en fournissant des informations claires et adaptées aux besoins locaux.
- **Carte interactive des zones à risque :** *Inond Alert* inclut une carte interactive indiquant les zones sensibles aux inondations dans tout le Bénin. Elle permet aux utilisateurs de visualiser les zones à haut risque, de consulter des données historiques et de recevoir des alertes ciblées. Ce niveau de précision aide les communautés à mieux comprendre leur exposition aux risques et à se préparer de manière proactive [7].
- **Accès aux données météorologiques en temps réel :** En se basant sur des sources de données fiables, le prototype fournit des prévisions météorologiques actualisées. Les utilisateurs peuvent suivre les conditions en direct, facilitant la diffusion d'alertes anticipées en cas de fortes pluies, et permettant ainsi aux communautés de prendre des décisions éclairées.
- **Système de notification rapide :** Pour garantir une diffusion rapide des alertes, *Inond Alert* utilise un système de notification qui avertit instantanément les utilisateurs en cas de menace d'inondation. Ce système est essentiel pour offrir aux communautés un délai suffisant pour se protéger et mettre en œuvre des mesures de précaution.
- **Fonctionnalités de filtrage et personnalisation :** Le prototype *Inond Alert* permet aux utilisateurs de personnaliser les alertes en fonction de leur emplacement géographique et de leurs préférences spécifiques, offrant ainsi une expérience plus ciblée et efficace.

En intégrant des fonctionnalités modernes telles que l'IA, une cartographie interactive et des données météorologiques en temps réel, le prototype *Inond Alert* propose une solution novatrice aux défis de la gestion des inondations au Bénin. Il répond aux lacunes des systèmes traditionnels en offrant des informations précises et accessibles, renforçant ainsi la capacité des communautés béninoises à réagir rapidement face aux risques [9].

## Conclusion

Cette revue de littérature met en lumière l'importance cruciale d'un système d'alerte efficace et adapté aux spécificités du Bénin, où les risques d'inondation affectent de nombreuses communautés vulnérables. En examinant les systèmes existants, nous avons souligné leurs limites, notamment en termes d'accessibilité, de réactivité et de personnalisation des alertes. Toutefois, elle met également en évidence les opportunités offertes par des solutions modernes, comme le prototype interactif *Inond Alert*, qui combine des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle, la cartographie interactive et les données météorologiques en temps réel pour améliorer la gestion des risques d'inon-

dation. Ce prototype s'inscrit ainsi comme une réponse innovante aux défis actuels, offrant une alternative plus efficace et plus réactive pour renforcer la résilience des communautés béninoises face aux inondations.



# Méthodologie de conception du prototype interactif et choix techniques

## Introduction

Ce chapitre présente la démarche méthodologique adoptée pour la conception de l'identité visuelle du prototype interactif d'*Inond Alert*, le processus de création du prototype, ainsi que les choix techniques effectués pour sa réalisation. La méthodologie suivie permet de garantir la cohérence visuelle et fonctionnelle du prototype tout en répondant aux besoins spécifiques du projet et aux défis posés par le contexte du Bénin.

## 2.1 Démarche adoptée pour la conception de l'identité visuelle

La conception de l'identité visuelle du prototype interactif d'*Inond Alert* a suivi une démarche méthodique en plusieurs étapes, permettant d'élaborer un design cohérent et adapté au contexte du projet. Ce processus a commencé par la création d'un moodboard, suivi par la conception du logo et le choix des couleurs et de la typographie. Ces éléments ont été soigneusement sélectionnés pour répondre aux besoins du projet tout en véhiculant les valeurs d'urgence et de gestion des risques liées aux inondations, comme l'illustrent les systèmes d'alerte rapide utilisés au Bénin [4].

### 2.1.1 Création du moodboard et recherche d'inspiration

La première étape dans la conception de l'identité visuelle d'*Inond Alert* a été la création d'un moodboard. Cet outil visuel regroupe une série d'images et d'éléments graphiques trouvés sur des plateformes telles que google, pinterest, freepik, et d'autres sites spécialisés. L'objectif était de trouver des sources d'inspiration liées aux thématiques de l'eau, de l'urgence et des alertes [5]. Ces éléments ont permis d'identifier les codes visuels et les symboles associés à ces concepts, notamment des couleurs, des formes et des éléments graphiques récurrents dans les logos et les visuels utilisés dans le domaine de la gestion des risques.

### 2.1.2 Esquisses du logo et recherche graphique

Après avoir collecté ces inspirations, j'ai esquissé plusieurs dessins sur papier pour réfléchir à la forme et à l'agencement du logo. Cette phase a impliqué la recherche de formes simples mais percutantes, en tenant compte des spécificités du projet. En parallèle, j'ai analysé divers logos existants

dans le domaine des alertes et de la gestion des risques, disponibles en ligne. Ces recherches ont permis d'affiner les choix graphiques pour aboutir à un style cohérent et facilement identifiable.

### 2.1.3 Choix des couleurs et de la typographie

Lors de la création du logo, l'un des choix majeurs a été celui des couleurs [6]. J'ai sélectionné deux nuances de bleu, l'une plus sombre et l'autre plus claire, pour représenter l'eau et symboliser la thématique des inondations. Le rouge a été intégré pour incarner l'urgence, une couleur bien associée à l'alerte et à l'urgence dans de nombreux contextes visuels. Ce choix de couleurs a été appliqué directement dans le logo, où un haut-parleur est placé derrière une vague d'eau, illustrant ainsi l'alerte face aux risques d'inondation [7].

Pour la typographie, j'ai opté pour la police *Poppins*, une police sans-serif sans empattement [8]. Cette typographie a été choisie pour sa lisibilité, sa modernité et sa fluidité, des caractéristiques qui correspondent parfaitement à l'image que je souhaitais véhiculer, en lien avec la thématique de l'eau et de l'urgence.

### 2.1.4 Création et finalisation du logo

La création du logo a été réalisée avec Adobe Illustrator, un logiciel de conception vectorielle qui permet de travailler avec une grande précision [9]. J'ai effectué plusieurs essais avant de finaliser le logo, en testant diverses variantes de formes, couleurs et agencements pour aboutir à la version définitive. Adobe Illustrator m'a permis de créer un design net et évolutif, facilement adaptable à différents formats [13].

### 2.1.5 Tests de présentation et application du logo

Pour tester l'efficacité et la lisibilité du logo, j'ai téléchargé des mockups sur freepik. Ces mockups ont servi à placer le logo dans des situations concrètes et à vérifier son rendu visuel dans différents formats et supports. Cette étape m'a permis d'évaluer l'impact visuel du logo dans des contextes variés et de m'assurer qu'il répondait bien aux objectifs du projet en termes de visibilité et de clarté.

### 2.1.6 Méthode de Création du prototype

La méthode de création du prototype pour Inond Alert a suivi une démarche méthodologique en plusieurs étapes, allant de la recherche d'inspiration visuelle jusqu'à l'élaboration d'un design system pour assurer la cohérence visuelle de l'application [10].

### 2.1.7 Recherche d'inspiration visuelle

La première phase du processus de création a consisté en une recherche d'inspiration visuelle. J'ai exploré des ressources comme google, pinterest, freepik, et d'autres sites spécialisés pour identifier des interfaces et des éléments de conception alignés avec le contexte de l'application et les besoins spécifiques de la gestion des risques d'inondation. Cette recherche a permis de rassembler des exemples d'interfaces et d'éléments visuels servant de référence pour le développement du prototype.

### 2.1.8 Conception du userflow

Après avoir collecté les inspirations, j'ai réalisé le userflow, c'est-à-dire le parcours utilisateur, pour définir les flux d'interaction entre les différentes fonctionnalités de l'application. Cette étape, initia-

lement réalisée sur papier, m'a permis de structurer les interactions possibles des utilisateurs avec l'application et d'optimiser la navigation. Une fois ce travail préparatoire achevé, j'ai digitalisé le userflow à l'aide de drawio, ce qui m'a permis de visualiser et d'ajuster les flux pour une meilleure clarté et efficacité.

### 2.1.9 Création du Wireframe

Sur la base du userflow, j'ai développé un wireframe de la solution. Le wireframe, d'abord esquissé sur papier, a permis de définir l'architecture de chaque écran de l'application et d'organiser les éléments visuels. Cette structure initiale a servi de guide pour la suite du processus de conception [10]. Par la suite, le wireframe a été modélisé dans figma, un outil de conception qui a permis de concrétiser les premières idées d'interface visuelle et de mieux visualiser l'agencement des composants [11].

### 2.1.10 Conception de la Maquette

Une fois le wireframe établi, j'ai poursuivi avec la création des maquettes, en affinant les éléments visuels pour offrir une première version de l'interface utilisateur. Cette étape de conception visuelle dans figma a permis d'ajouter des éléments de style, comme la palette de couleurs, les typographies et les icônes, tout en respectant l'architecture définie dans le wireframe. La maquette donne ainsi une idée plus aboutie de l'apparence finale de l'application et permet de s'assurer de la cohérence visuelle avant le passage au prototypage.

### 2.1.11 Prototypage

Avec la maquette finalisée, j'ai procédé au prototypage dans figma. Cette étape a permis de simuler les interactions entre les différentes pages et fonctionnalités, offrant ainsi une expérience interactive du prototype pour tester le parcours utilisateur et évaluer les fonctionnalités de l'application. Le prototypage a facilité l'identification d'éventuelles améliorations et permis de vérifier la fluidité des interactions, garantissant une cohérence optimale pour l'expérience utilisateur [12].

### 2.1.12 Mise en place du design system

Enfin, j'ai créé un design system pour standardiser les éléments d'interface (boutons, typographies, couleurs, etc.) et assurer une expérience utilisateur harmonieuse et fluide. Ce design system a permis de faciliter ainsi la gestion visuelle et technique des éléments de l'application, tout en garantissant une uniformité esthétique et fonctionnelle.

## 2.2 Choix techniques et outils utilisés

Les choix techniques pour le développement du prototype ont été guidés par les besoins du projet et par la volonté d'utiliser des outils professionnels et accessibles. Pour la création des éléments visuels, plusieurs outils ont été employés : [14].

- **google, pinterest, freepik** : Ces ressources ont été utilisées pour trouver des images, des éléments graphiques et des inspirations visuelles. Ces sites ont été essentiels pour la phase de recherche d'inspiration et pour trouver des visuels en lien avec le thème de l'eau et des alertes.

- **Adobe Illustrator** : Ce logiciel a été utilisé pour la création du logo. Sa capacité à travailler avec des éléments vectoriels a permis de concevoir un logo net et précis, adaptable à différentes tailles et supports.
- **Adobe Photoshop** : Cet outil a servi pour la modification et la retouche d'images téléchargées, afin d'assurer qu'elles s'intègrent parfaitement dans le projet visuel du prototype.
- **Draw.io** : Utilisé pour la création du userflow, cet outil en ligne m'a permis de définir les parcours utilisateurs de manière claire et intuitive.
- **Figma** : Principalement utilisé pour la conception du wireframe, la création de la maquette, le prototypage, et la réalisation du design system. Figma m'a permis de travailler de manière collaborative, d'ajuster rapidement les éléments visuels, et de tester l'interaction entre les différentes pages du prototype.

Ces outils ont été choisis pour leur efficacité, leur accessibilité [13] et leur complémentarité dans la conception d'un prototype interactif de qualité. Ils ont permis de structurer et d'optimiser chaque phase de la création, tout en facilitant la collaboration et le partage d'idées.

## Conclusion

La démarche méthodologique adoptée pour la conception du prototype d'*Inond Alert* a permis d'assurer une cohérence entre les choix visuels, techniques et fonctionnels du projet. La recherche d'inspiration, la création d'un logo unique, et la définition des parcours utilisateurs ont constitué des étapes clés pour garantir une expérience fluide et intuitive. Le choix des outils et la création du design system ont également joué un rôle central dans la réalisation d'un prototype interactif complet et fonctionnel, prêt à être testé et amélioré selon les retours des utilisateurs.

# Résultats et Discussions

## Introduction

Ce chapitre présente les résultats obtenus lors de la conception du prototype de l'application *Inond Alert*, ainsi qu'une discussion approfondie sur l'impact de la solution et ses perspectives. Après avoir détaillé les étapes de conception et de prototypage, nous aborderons les implications des résultats par rapport aux objectifs fixés, notamment en ce qui concerne la collecte des informations sur les zones vulnérables et les défis associés à la détection des risques.

## 3.1 Présentation des Résultats

### 3.1.1 Identité Visuelle

Pour créer une identité visuelle unique et reconnaissable, un logo a été développé pour l'application *Inond Alert*. L'identité visuelle inclut des éléments de couleur avec des polices de caractères pour assurer une cohérence visuelle à travers toutes les interfaces de l'application.

#### 3.1.1.1 Moodboard

Le moodboard a été conçu pour capturer l'essence de l'application *Inond Alert*, en mettant l'accent sur les thèmes de l'inondation et des situations d'urgence. L'utilisation d'une variante de bleu pour symboliser l'inondation et du rouge pour l'urgence permet de véhiculer visuellement ces concepts. Ce choix chromatique est primordial pour communiquer l'urgence de la situation tout en restant cohérent avec le sujet de l'application.



FIGURE 3.1 : Moodboard mettant en avant les couleurs et les visuels associés à l’inondation et à l’urgence[15].

### 3.1.1.2 Palette de Couleurs

La palette de couleurs a été soigneusement choisie pour symboliser les différents aspects de l’application *Inond Alert*. Les couleurs principales sont deux variantes de bleu qui représentent l’inondation, et le rouge qui est utilisé pour symboliser l’urgence. Ces couleurs sont également complétées par des variantes de bleu secondaire, créant ainsi une palette harmonieuse mais percutante[16].

## Couleurs

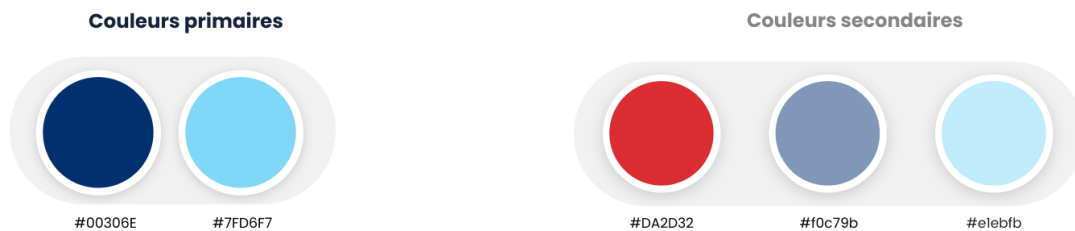


FIGURE 3.2 : Palette de couleurs utilisée dans l’application, avec des variantes de bleu pour l’inondation et du rouge pour l’urgence.

### 3.1.1.3 Police Typographique

La police typographique choisie pour l’application est la police Poppins. Il s’agit d’une police sans-serif, moderne et épurée, ce qui la rend idéale pour des designs axés sur la clarté et la lisibilité. Elle s’intègre parfaitement aux designs associés à l’eau et à l’urgence, tout en conservant une forte lisibilité sur les petits écrans de mobile[16].

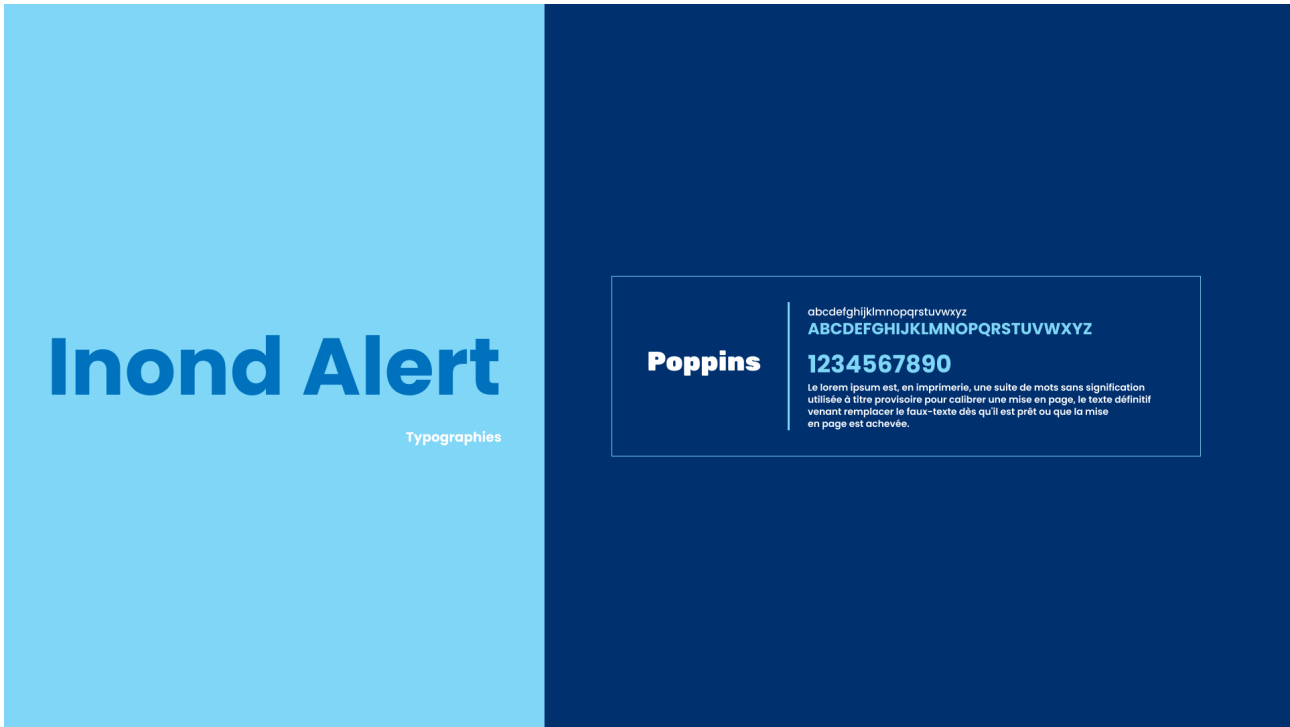


FIGURE 3.3 : Exemple 1 de la police typographique Poppins utilisée dans l’application.

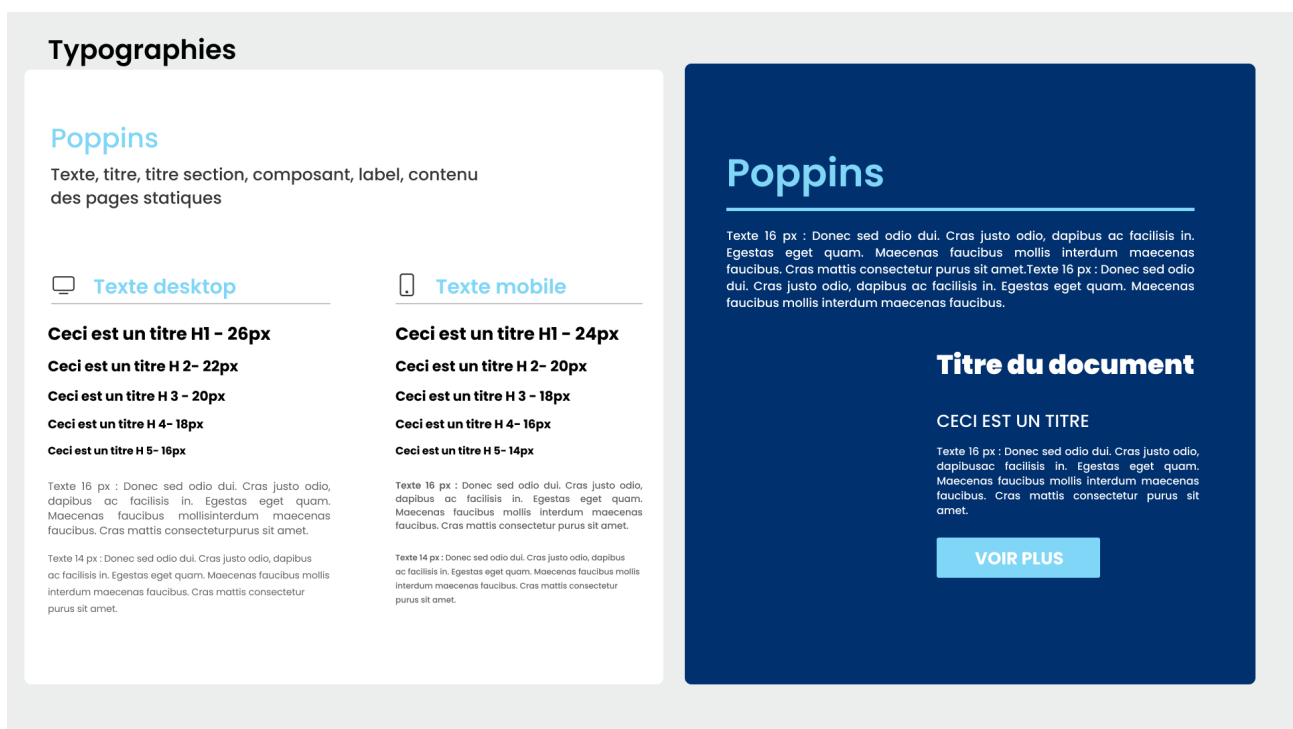


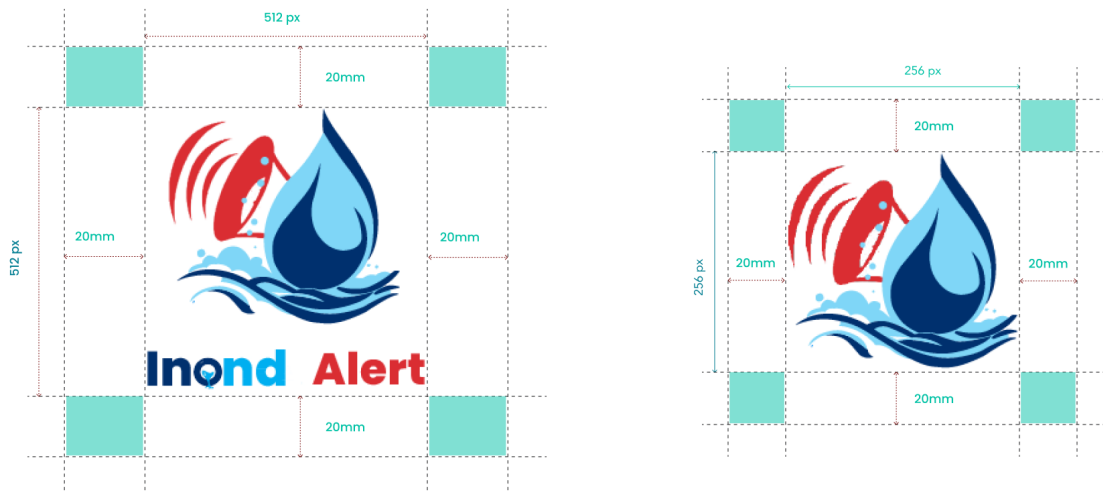
FIGURE 3.4 : Exemple 2 de la police typographique Poppins utilisée dans l’application.

### 3.1.1.4 Logotype

Le logotype de *Inond Alert* est de type *combine*, intégrant une illustration symbolique et un texte. Il combine une vague d'eau, représentée par les deux couleurs bleues principales, pour symboliser l'inondation, et un haut-parleur de couleur rouge, représentant l'urgence. Cette combinaison visuelle permet de traduire clairement le message : « Alerter l'Inondation ».

Des zones de protection de 20mm autour du logo ont été définies pour garantir sa visibilité dans toutes les applications.

#### Logothèque



L'élément central de votre charte graphique est votre logo. Il en est le point de départ, et à partir de lui se déclinent toutes les caractéristiques propres à votre communication interne ou externe.

FIGURE 3.5 : Logotype de *Inond Alert*, combinant des éléments visuels représentant l'inondation et l'urgence avec une zone de protection indiquée.

### 3.1.1.5 Mise en Situation du Logo

Pour évaluer l'impact visuel du logo dans des contextes réels, des mises en situation ont été réalisées. Le logo a été placé sur différents supports tels que des kakémonos et des livres. De plus, il a été intégré dans des mockups d'application mobile, notamment sur la première page après le lancement de l'application, pour illustrer son utilisation dans un environnement numérique.





FIGURE 3.6 : Mise en situation du logo sur un kakémono.



FIGURE 3.7 : Mise en situation du logo sur un livre.

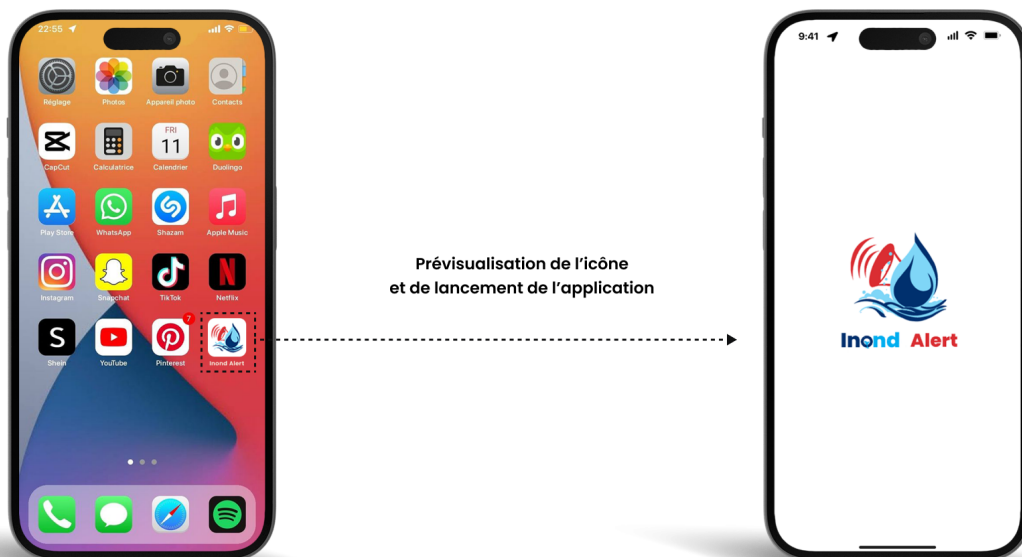


FIGURE 3.8 : Mockup de l'application mobile avec le logo sur la première page après lancement.

### 3.1.2 Userflow

Le userflow de *Inond Alert* représente le parcours utilisateur et décrit les étapes nécessaires pour accéder aux différentes fonctionnalités de l'application. Cette étape a permis d'optimiser l'expérience utilisateur en facilitant l'accès aux alertes, aux cartes interactives et aux fonctionnalités de consultation.

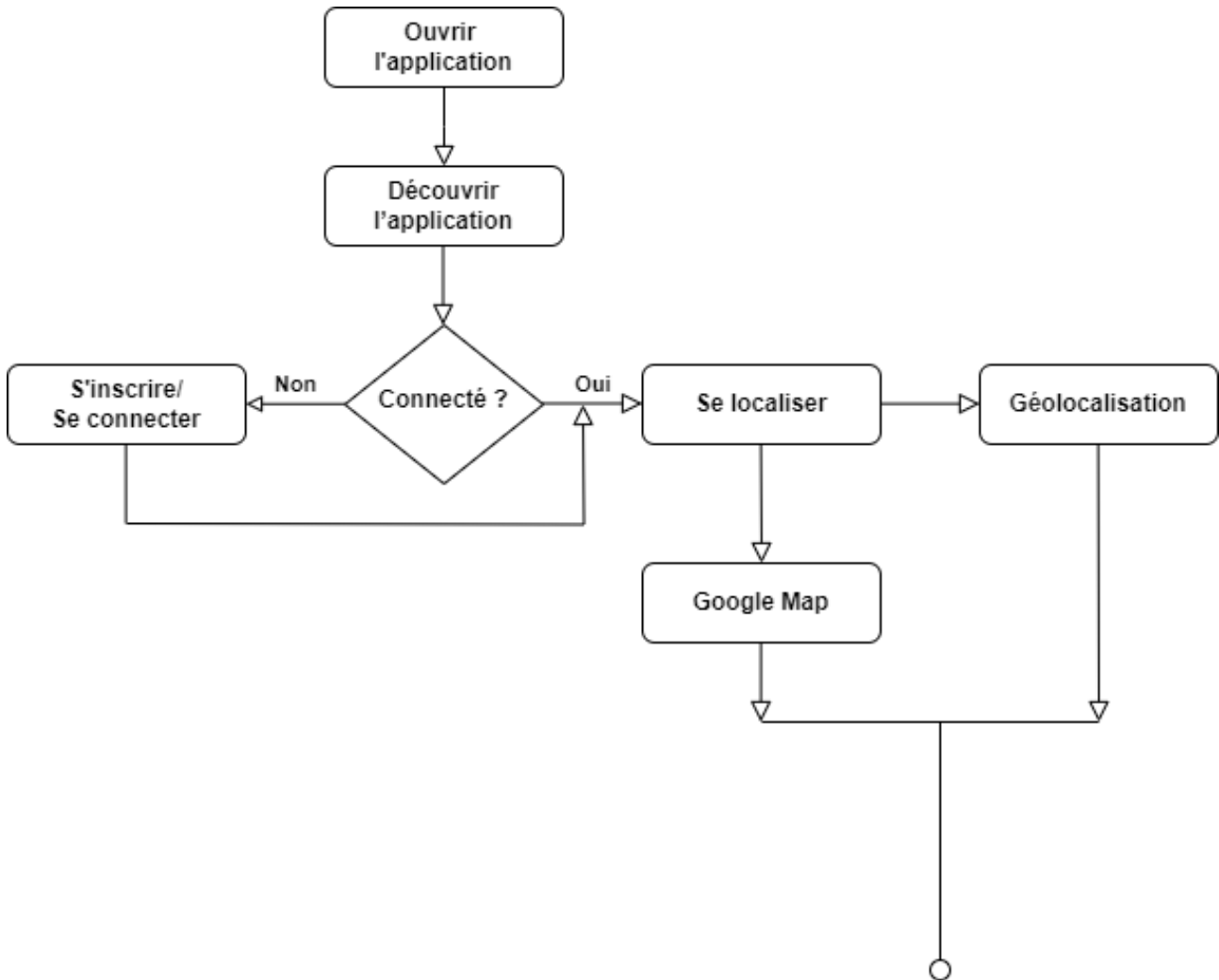


FIGURE 3.9 : Première partie du userflow de l'application *Inond Alert*

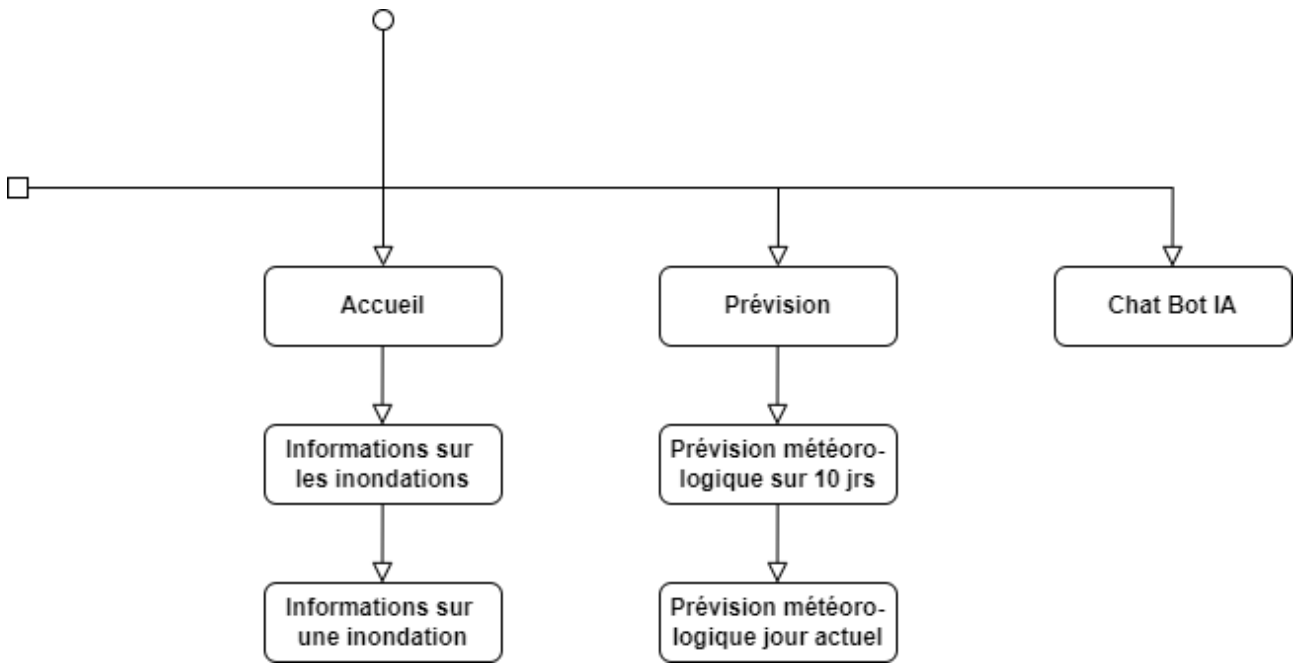


FIGURE 3.10 : Deuxième partie du userflow de l’application *Inond Alert*

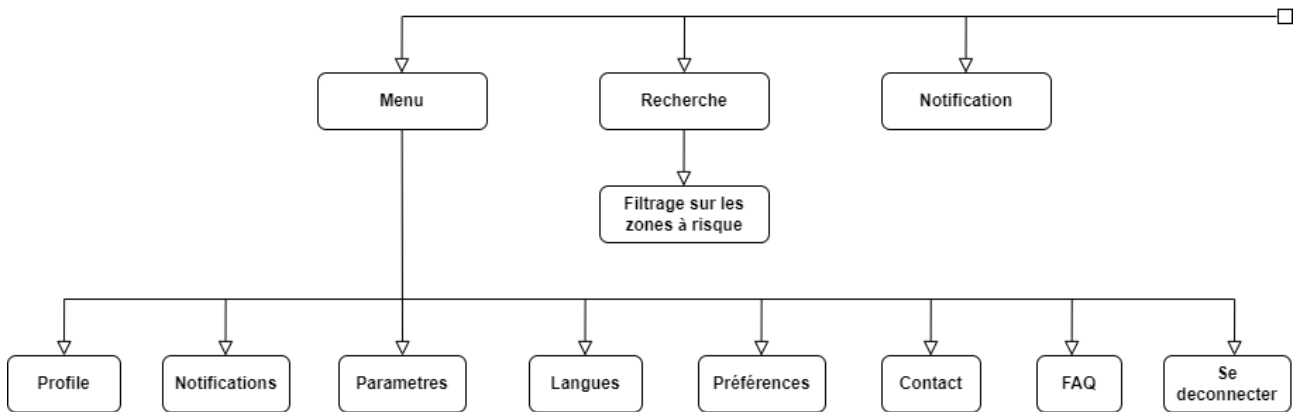


FIGURE 3.11 : Troisième et dernière partie du userflow de l’application *Inond Alert*

### 3.1.3 Wireframe

Sur la base du userflow, un wireframe de l’application a été conçu pour organiser l’agencement des composants de chaque écran. Les wireframes ont d’abord été esquissés sur papier avant d’être modélisés dans figma. Cette étape a permis de structurer les interfaces de manière cohérente et d’optimiser la navigation.

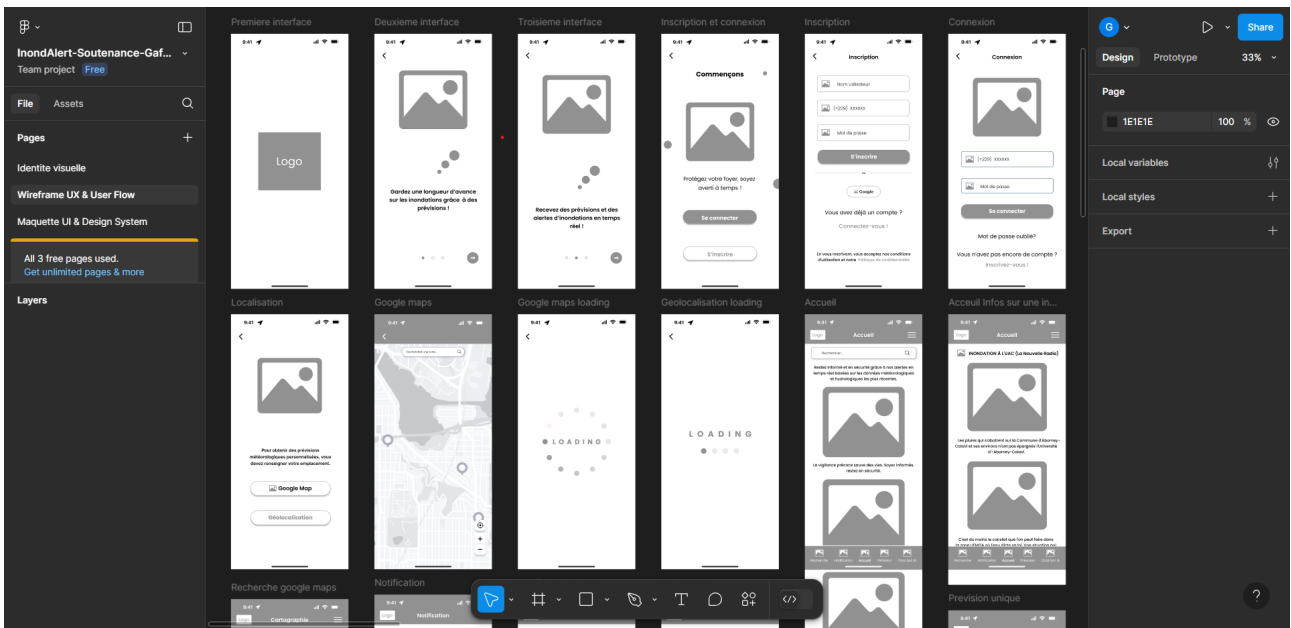


FIGURE 3.12 : Wireframe 1 de l’application *Inond Alert*

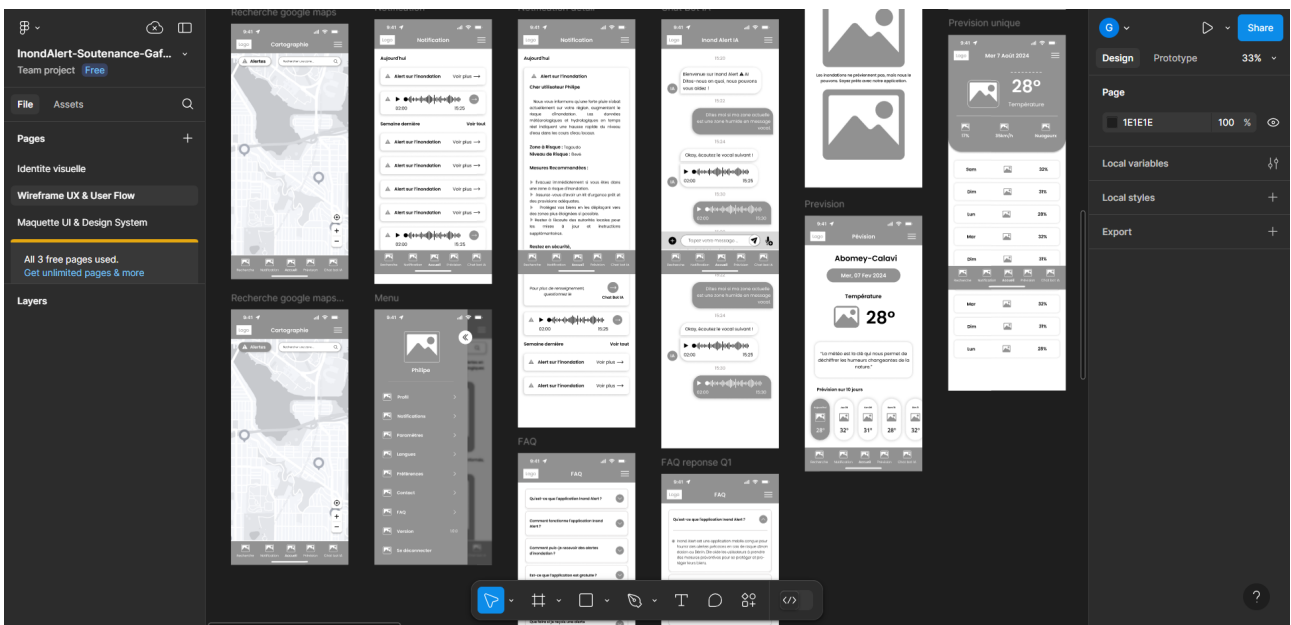


FIGURE 3.13 : Wireframe 2 de l’application *Inond Alert*

### 3.1.4 Maquette

À partir des wireframes, des maquettes haute fidélité ont été créées pour donner une représentation plus précise de l’apparence finale de l’application. Les maquettes ont permis de finaliser les choix de couleurs, de typographie et de positionnement des éléments visuels, tout en respectant l’identité visuelle définie.

- Les écrans de la Fig. 3.14 illustrent le lancement de l’application *Inond Alert* et la prise en main initiale. Dès l’ouverture, une série d’écrans guide l’utilisateur pour découvrir les fonctionnalités principales de l’application de manière intuitive.

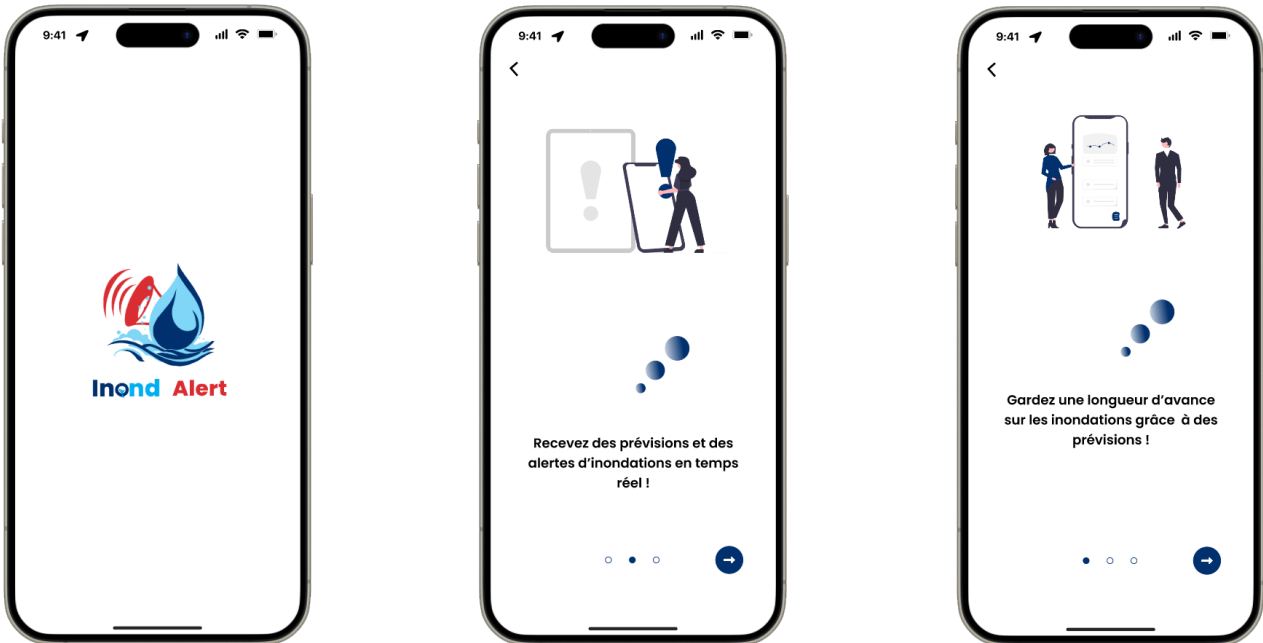


FIGURE 3.14 : Démarrage et prise en main de l'application *Inond Alert*

- Les écrans de la Fig. 3.15 présentent les interfaces d'inscription et de connexion de l'application *Inond Alert*. L'utilisateur peut créer un compte en renseignant ses informations personnelles ou se connecter pour accéder à son espace personnalisé. Ces étapes assurent une expérience sécurisée et adaptée à chaque profil.

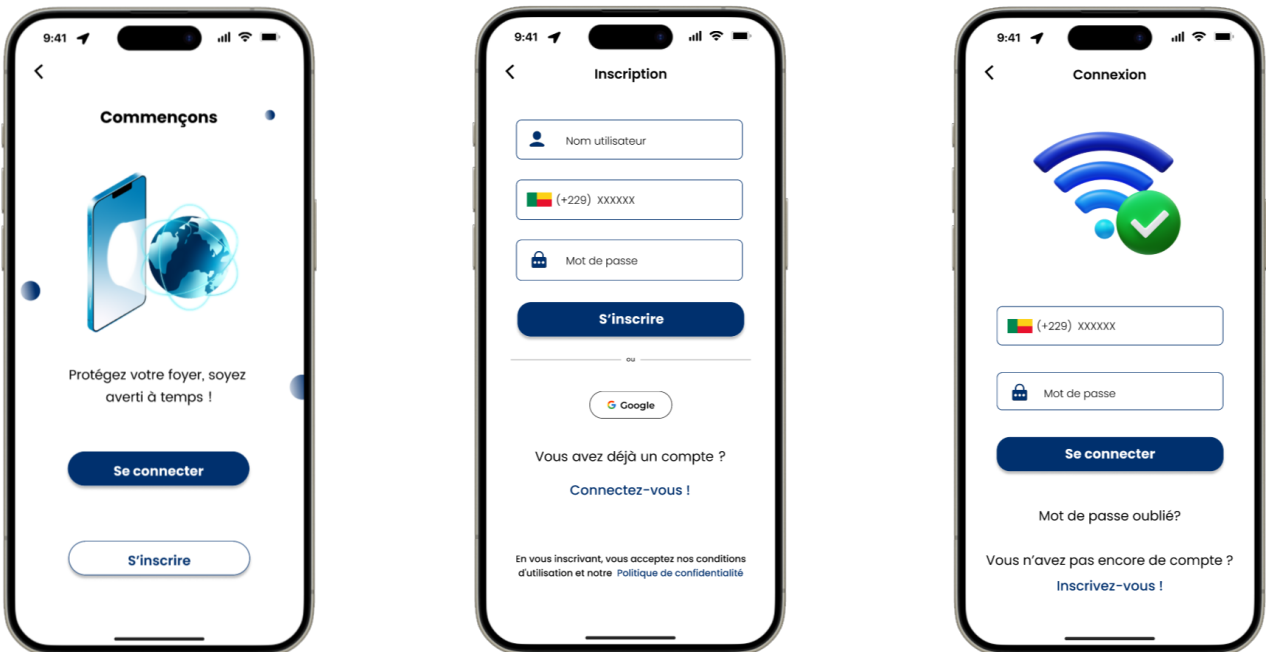


FIGURE 3.15 : Les interfaces d'inscription et de connexion sur l'application *Inond Alert*

- Ces écrans de la Fig. 3.16 permettent à l'utilisateur de partager sa localisation via Google Maps ou un système de géolocalisation intégré. Cette étape personnalise l'accès aux informations sur les zones à risque et conduit au chargement vers la page d'accueil, où des données pertinentes sur les inondations sont présentées.

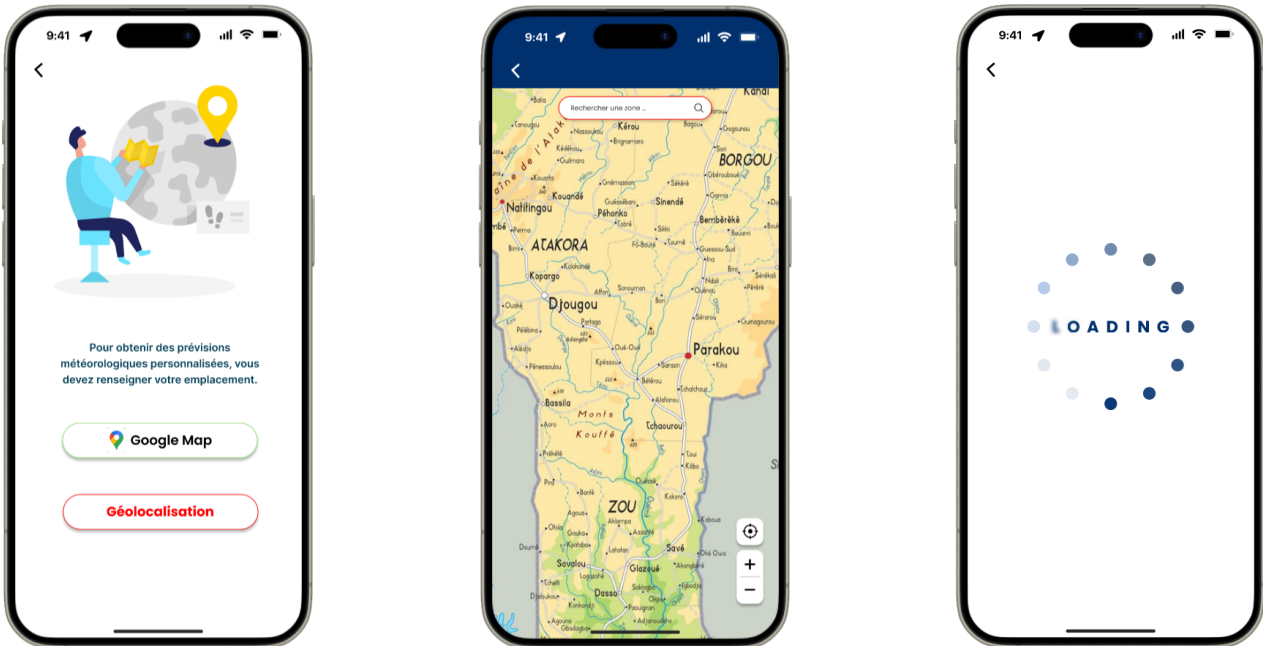


FIGURE 3.16 : Les interfaces de la localisation et du chargement de l'application *Inond Alert* vers la page d'accueil

- Ces écrans de la Fig. 3.17 illustrent la page d'accueil où l'utilisateur accède aux informations clés sur les inondations actuelles et passées, avec la possibilité de cliquer sur une information pour obtenir des détails supplémentaires. La section de notifications, quant à elle, informe l'utilisateur en temps réel des risques dans sa zone, grâce à des alertes personnalisées sous forme de texte ou de message vocal.

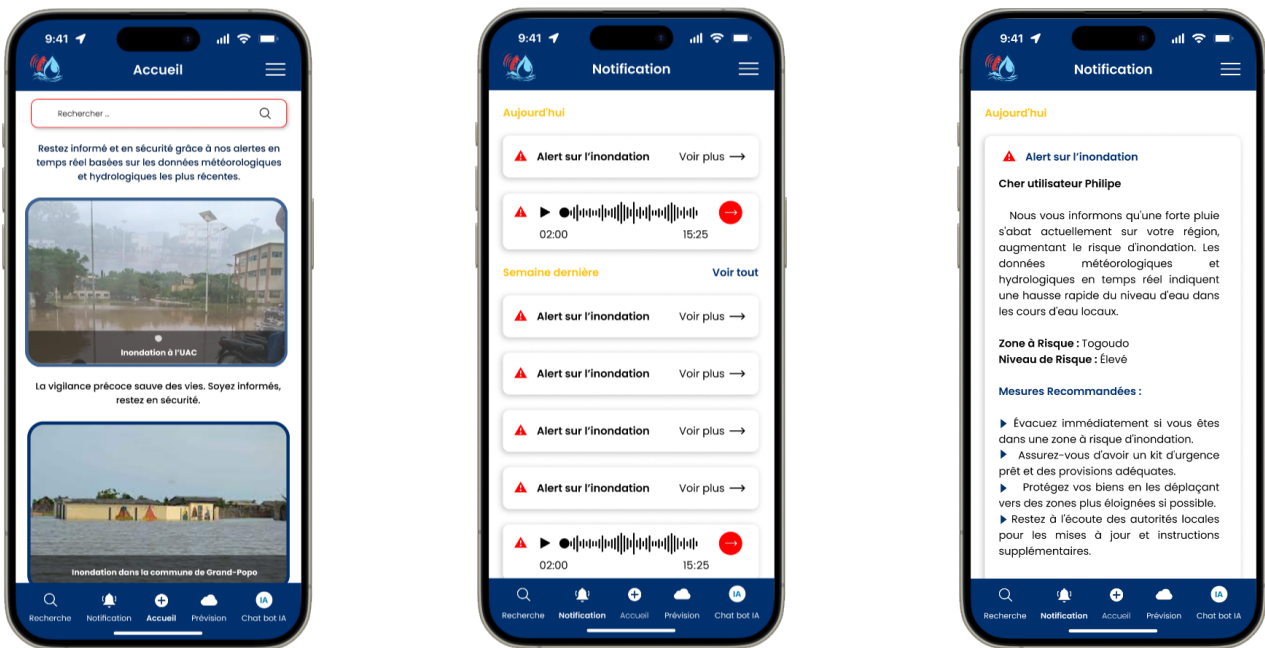


FIGURE 3.17 : Les interfaces de la page d'accueil et de notification de l'application *Inond Alert*

- Ces écrans de la Fig. 3.18 présentent, d'une part, le chatbot IA intégré qui offre des réponses rapides et personnalisées aux questions de l'utilisateur, et, d'autre part, la section des prévisions météorologiques qui fournit des informations précises sur les conditions climatiques à venir, avec des projections jusqu'à 10 jours ou en temps réel.

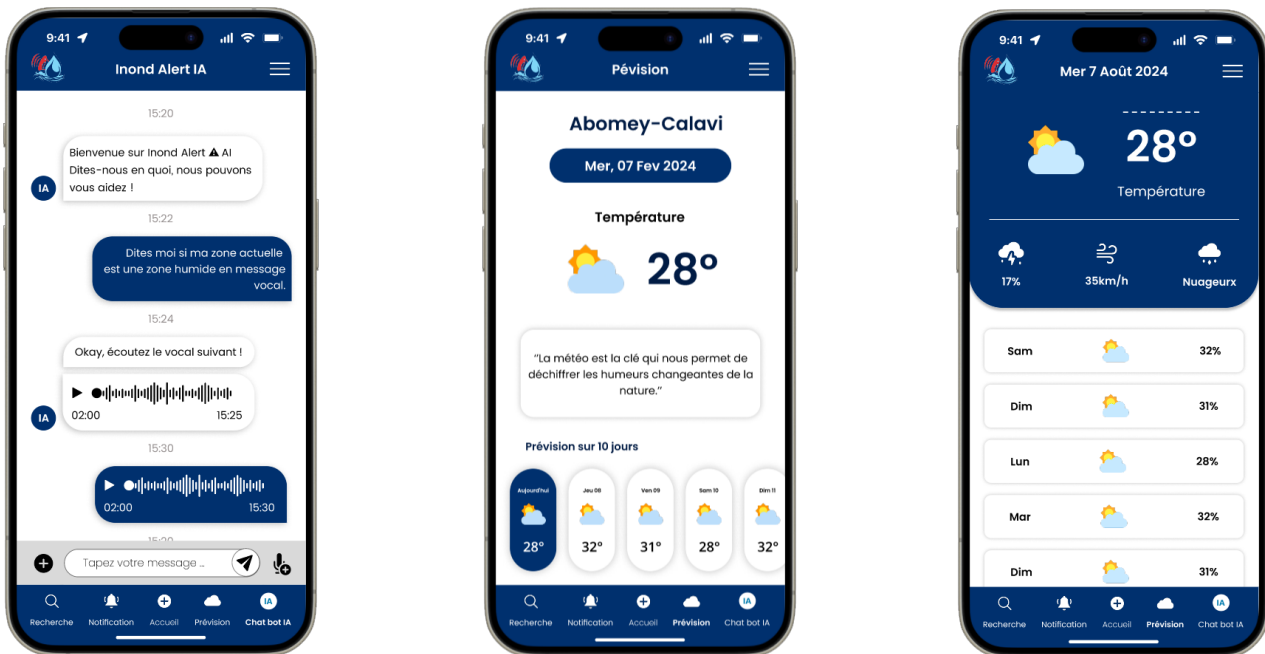


FIGURE 3.18 : Les interfaces du chatbot IA et de la prévision météorologique de l'application *Inond Alert*



- Ces écrans de la Fig. 3.19 illustrent la cartographie des zones à risque, mettant en évidence les zones vulnérables aux inondations. Grâce à l'intégration de Google Maps, l'utilisateur peut visualiser sa position actuelle et les risques environnants. Des filtres d'alerte permettent de personnaliser l'affichage et d'obtenir des informations spécifiques sur les zones critiques[18].

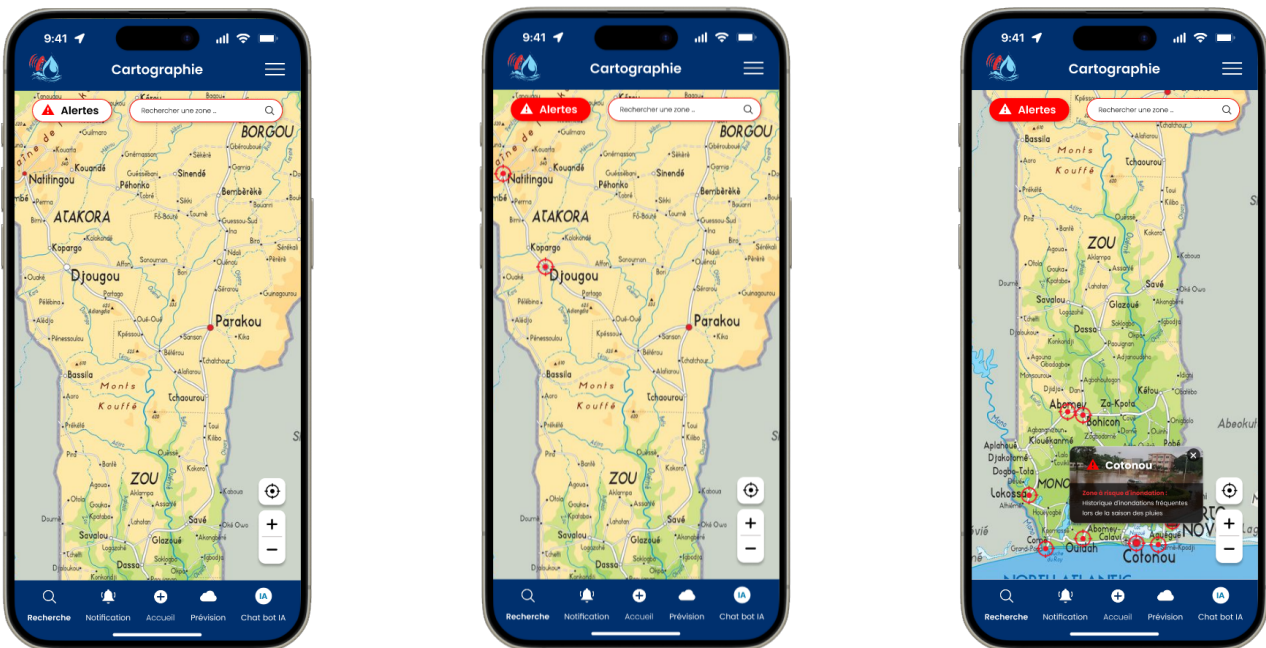


FIGURE 3.19 : Les interfaces de la cartographie des risques avec des filtres d'alerte sur les zones vulnérables

- Ces écrans de la Fig. 3.20 présentent le menu principal et la section FAQ de l'application *Inond Alert*. Le menu principal offre un accès rapide et intuitif aux fonctionnalités essentielles, notamment le profil, les paramètres, les préférences linguistiques et plus encore. La section FAQ fournit des réponses détaillées aux questions fréquentes pour aider les utilisateurs à mieux comprendre et utiliser l'application.

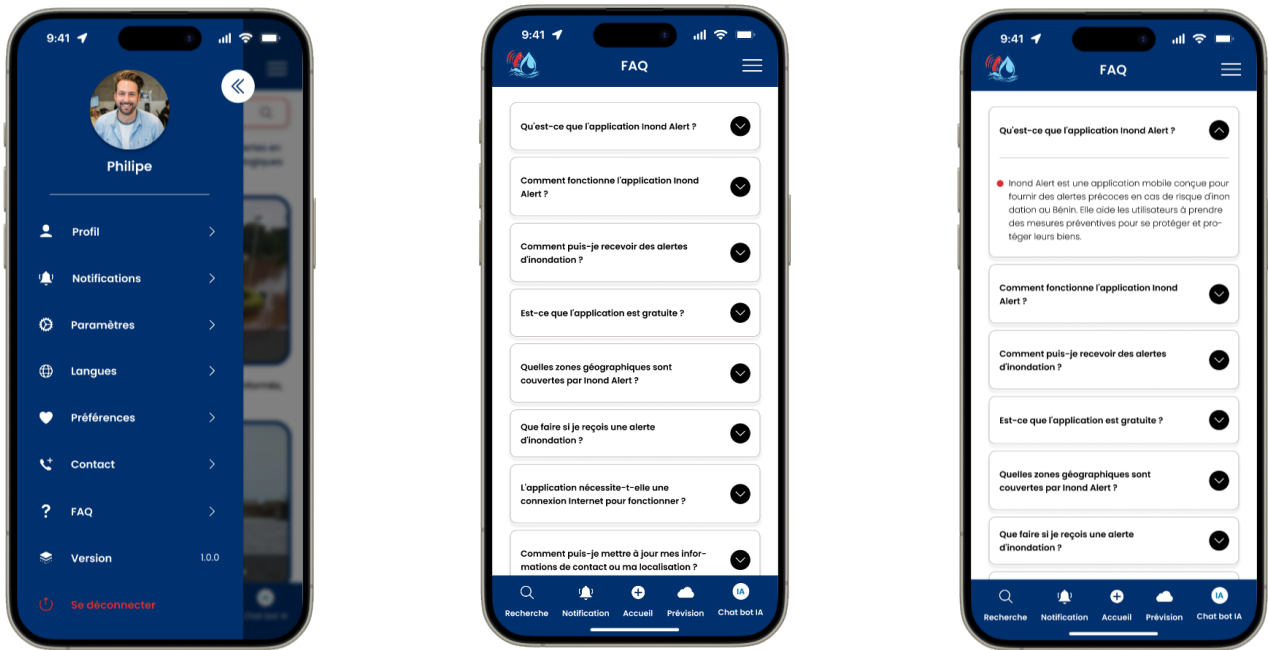


FIGURE 3.20 : Les interfaces montrant le menu principal et la section FAQ de l’application *Inond Alert*

### 3.1.5 Prototypage

Le prototypage de *Inond Alert* a été réalisé dans figma pour simuler les interactions entre les différentes pages et fonctionnalités de l’application. Ce prototype interactif a permis de tester le parcours utilisateur et d’identifier les améliorations possibles avant le développement final de l’application.



FIGURE 3.21 : Prototype interactif de l’application *Inond Alert*

## 3.2 Discussion

La conception du prototype de l’application *Inond Alert* a permis de mettre en évidence plusieurs éléments essentiels pour offrir une solution efficace et intuitive aux utilisateurs dans le contexte de la gestion des alertes de crues au Bénin. Cette section propose une analyse critique des résultats

obtenus, discute des avantages et des limitations de l'approche choisie, et explore les possibilités d'amélioration pour le futur développement de l'application[21].

### 3.2.1 Analyse des choix de conception

Les choix de conception ont été fortement influencés par le contexte spécifique des utilisateurs cibles, notamment ceux des zones rurales. L'objectif principal était de rendre l'application accessible et intuitive. L'identité visuelle, avec des couleurs symbolisant l'urgence et la sécurité, capte rapidement l'attention des utilisateurs en cas de situation critique. De plus, le userflow et les wireframes ont été pensés pour simplifier l'accès aux alertes, aux cartes interactives et aux fonctionnalités essentielles. Toutefois, l'adaptation de l'interface pour des utilisateurs peu familiers avec les technologies mobiles représente un défi. Cela pourrait nécessiter des ajustements, comme l'introduction d'icônes plus explicites ou la mise en place de tutoriels intégrés.

### 3.2.2 Méthode de collecte des informations et détection des zones vulnérables

Un des points clés de la gestion des alertes d'inondation est la précision des données utilisées pour identifier les zones vulnérables. Dans ce cadre, l'outil ArcGIS Hub, accessible via la plateforme Gestion du risque d'inondation de Cotonou, sera utilisé pour collecter les informations nécessaires à l'application. Cette plateforme fournit une cartographie détaillée des zones sensibles aux inondations grâce à une série de données géospatiales actualisées. En accédant à leur API, nous pourrions intégrer ces données directement dans *Inond Alert*, permettant à l'application de visualiser les zones à risque et d'émettre des alertes personnalisées en fonction de la localisation des utilisateurs.

### 3.2.3 Comparaison avec les solutions existantes

En comparaison avec des applications similaires, comme *Pré-alerte Inondation*, *Inond Alert* se distingue par une interface plus moderne et interactive. L'intégration de cartes en temps réel et de données météorologiques actualisées permet aux utilisateurs de mieux comprendre l'évolution de la situation et de prendre des décisions éclairées. Cependant, l'actualisation en temps réel des données représente toujours un défi, surtout dans les zones à faible couverture réseau. Une solution hors ligne, par exemple, pourrait permettre aux utilisateurs d'accéder aux informations de base même lorsqu'ils sont déconnectés d'Internet.

### 3.2.4 Perspectives d'amélioration

Pour améliorer encore l'expérience utilisateur et l'efficacité de l'application, plusieurs pistes peuvent être envisagées. L'intégration d'un mode hors ligne permettrait aux utilisateurs de recevoir des informations essentielles même sans connexion Internet. En outre, offrir des fonctionnalités de personnalisation, comme la possibilité de configurer les notifications en fonction du niveau de risque, pourrait renforcer l'engagement des utilisateurs.

## Conclusion

La phase de conception du prototype de l'application *Inond Alert* a permis de structurer et de visualiser les différentes composantes de l'interface utilisateur. Ce processus a assuré la cohérence visuelle et la fluidité de l'expérience utilisateur, avec une attention particulière portée à la simplicité d'utilisation dans les zones rurales.

# Conclusion Générale

Le projet *Inond Alert* avait pour objectif principal de concevoir un prototype interactif d'application mobile d'alerte préventif pour les inondations au Bénin, afin de répondre aux besoins en prévention et en gestion des risques dans les zones vulnérables. Ce prototype, développé avec une approche centrée sur l'utilisateur, a suivi un processus méthodologique structuré allant de la création du wireframe et de la maquette à la réalisation d'un prototype interactif dans figma. Chaque étape de conception a permis de tester et d'affiner les fonctionnalités clés du prototype de l'application, tout en maintenant un fort accent sur l'ergonomie et l'intuitivité pour une meilleure expérience utilisateur.

Les fonctionnalités incluses dans le prototype, telles que le chatbot pour l'interaction utilisateur, la carte interactive indiquant les zones à risque d'inondation, et un système de notifications simulées, permettent d'illustrer comment *Inond Alert* pourrait fournir un accès rapide et intuitif à des informations cruciales sur les inondations. Bien que ce prototype ne soit pas encore opérationnel, il constitue une base solide pour une application future et fournit des indications précieuses sur les besoins des utilisateurs et les défis techniques à anticiper.

Ce projet de prototype a néanmoins rencontré certains défis, comme la difficulté à intégrer des données météorologiques en temps réel et les contraintes de connectivité dans les zones rurales. Ces limitations offrent des perspectives d'amélioration pour une éventuelle phase de développement d'application, notamment en explorant des solutions pour le mode hors ligne et une meilleure accessibilité.

En conclusion, *Inond Alert* représente une avancée prometteuse pour la gestion des risques d'inondation au Bénin. Ce projet démontre l'importance et le potentiel des solutions numériques pour la prévention des catastrophes naturelles et pourrait servir de fondation pour de futures initiatives visant à améliorer la sécurité climatique des populations vulnérables.

# Bibliographie

- [1] Organisation météorologique mondiale. Rapport mondial d'évaluation des risques d'inondation. *Rapport mondial d'évaluation publié par l'Organisation météorologique mondiale.*, mars 2024.
- [2] Agence Nationale de la Protection Civile. Procédures actuelles d'alerte aux inondations au Bénin. *Publication de l'Agence Nationale de la Protection Civile du Bénin.*, avril 2024.
- [3] African Risk Capacity (ARC). Défis des systèmes d'alerte anticipée à travers l'Afrique. *Rapport de l'African Risk Capacity sur les défis des systèmes d'alerte en Afrique.*, mai 2024.
- [4] Ressource en eau au Bénin. Systèmes d'information sur l'eau au Bénin. *Document officiel des systèmes d'information sur l'eau au Bénin.*, mai 2024.
- [5] AppMaster. Top 10 des idées de conception d'interface utilisateur d'application mobile en 2022. *Article de AppMaster sur les tendances UI pour les applications mobiles.*, 2022.
- [6] Impact Couleur. L'impact de la couleur sur la perception visuelle dans les systèmes d'alerte. *Article de Impact Couleur sur la psychologie des couleurs dans les systèmes d'alerte.*, 2024.
- [7] Loïc Heurley. L'influence de la simulation de la couleur sur la perception de la couleur - thèse. *Thèse de Loïc Heurley sur l'influence de la couleur dans la perception visuelle.*, 16 mai 2013.
- [8] Connective Web Design. Les meilleures combinaisons de polices pour poppins. *Article de blog de Connective Web Design sur les meilleures combinaisons de polices.*, juin 2024.
- [9] Adobe Systems. Adobe Illustrator : Logiciel de conception vectorielle. *Page officielle d'Adobe Illustrator.*, 2024.
- [10] Erno Tuovinen Kithmini Jayawardena. Comment créer des wireframes qui représentent précisément les idées? *Article LinkedIn de Kithmini Jayawardena et Erno Tuovinen sur la création de wireframes.*, Septembre 2024.
- [11] Inc. Figma. Figma : Un outil de conception collaborative. *Site officiel de Figma, outil de conception collaborative.*, 2024.
- [12] V-Labs. Prototypes interactifs : leur rôle dans la conception d'interfaces utilisateur modernes. *Article de V-Labs sur l'importance des prototypes interactifs dans la conception moderne.*, 2024.
- [13] Beryl Design. La conception pour l'accessibilité : importance et bonnes pratiques. *Article de Beryl Design sur l'accessibilité dans la conception d'interface.*, 2024.

# Webographie

- [1] Analyse des systèmes d’alerte anticipée. Consulté le 16 mars 2024 sur <https://beninregard.com/2024/05/benin-lancement-du-systeme-dalerte-precoce-multirisque-sap-mr-pour-mieux-anticiper-les-changements-climatiques-dans-le-complexe-wa-p/>.
- [2] Le rôle de la cartographie dans la gestion des risques d’inondation. Consulté le 27 mars 2024 sur <https://www.geospatialworld.net/>.
- [3] Cartographie et analyse des zones à risques. Consulté le 11 avril 2024 sur <https://www.undp.org/fr/benin/actualites/la-cartographie-pour-une-meilleure-gestion-de-s-risques-dinondation-au-benin>.
- [4] Carte des zones à risque d’inondation au Bénin. Consulté le 13 avril 2024 sur <https://documents1.worldbank.org/curated/en/750141468208769683/pdf/694130ESW0P1240100d0Recovery0Report.pdf>.
- [5] Procédure actuelle de l’ANPC pour la prévention des inondation. Consulté le 19 avril 2024 sur <https://fr.slideshare.net/gbenchwick/protocole-normalise-de-communication-et-de-diffusion-dalerte-en-cas-de-catastrophe-hydroclimatique-au-benin#61>.
- [6] Méthodologie UX/UI pour le design d’applications mobiles. Consulté le 06 mai 2024 sur <https://uxplanet.org/>.
- [7] Google Maps pour la visualisation des zones sensibles aux inondations. Consulté le 18 mai 2024 sur <https://developers.google.com/maps/documentation/>.
- [8] Application Préalerte Inondation. Consulté le 24 mai 2024 sur [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.degtech.alerte\\_ino.alerte\\_inondation](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.degtech.alerte_ino.alerte_inondation).
- [9] Outils de création de maquettes interactives. Consulté le 13 juin 2024 sur <https://www.figma.com/resources/learn-design/interactive-prototyping>.
- [10] Apprendre Figma sur Digidop. Consulté le 22 juin 2024 sur <https://www.digidop.com/formation-figma>.
- [11] Communication et information sur les inondations. Consulté le 06 août 2024 sur <https://beninpolitique.org/evaluation-des-plans-politiques-et-directives-lies-a-la->

---

gestion-a-long-terme-des-inondations-et-de-la-secheresse-dans-la-portion-beninoise-du-bassin-de-la-volta-world-meteorological-organization-20/.

- [12] Application Préalerte Inondation. Consulté le 11 août 2024 sur [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.degtech.alerte\\_ino.alerte\\_inondation](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.degtech.alerte_ino.alerte_inondation).
- [13] Conception graphique avec Adobe Illustrator. Consulté le 16 août 2024 sur <https://helpx.adobe.com/fr/illustrator/user-guide.html>.
- [14] Outils de cartographie pour la gestion des risques d'inondation avec ArcGIS. Consulté le 23 août 2024 sur <https://www.esri.com/en-us/arcgis/about-arcgis/overview>.
- [15] Ressources d'images libres pour le design d'interfaces. Consulté le 02 septembre 2024 sur <https://www.freepik.com/>.
- [16] Palette de couleurs et typographies pour applications mobiles. Consulté le 10 septembre 2024 sur <https://coolors.co/>.
- [17] Pinterest pour trouver des ressources visuelles. Consulté le 16 septembre 2024 sur <https://www.pinterest.com/>.
- [18] Services de cartographie pour les prévisions d'inondation. Consulté le 20 septembre 2024 sur <https://www.floodmap.net/>.
- [19] Guide pour le test utilisateur de prototypes. Consulté le 26 septembre 2024 sur <https://www.nngroup.com/articles/>.
- [20] Conception d'interfaces accessibles pour les utilisateurs malvoyants. Consulté le 03 octobre 2024 sur <https://www.allyproject.com/>.
- [21] Services de cartographie pour les prévisions d'inondation. Consulté le 07 octobre 2024 sur <https://www.floodmap.net/>.
- [22] Ressources pour la création de prototypes interactifs en UX/UI. Consulté le 11 octobre 2024 sur <https://www.smashingmagazine.com/>.

# Table des matières

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
Abstract	v
List of Figures	vi
Liste des acronymes	vii
Glossary	ix
<b>1 Revue de littérature</b>	<b>3</b>
Introduction	3
1.1 Contexte des systèmes d’alerte rapide aux inondations	3
1.1.1 Définition et importance des systèmes d’alerte rapide	3
1.1.2 Méthodes et technologies utilisées dans les systèmes d’alerte rapide	4
1.2 Situation et enjeux des inondations au Bénin	5
1.2.1 Cartographie des zones sensibles aux inondations au Bénin	5
1.2.2 Processus d’alerte actuel de l’Agence Nationale de la Protection Civile (ANPC)	7
1.2.3 Limitations des Systèmes d’Alerte Actuels	9
1.3 Applications mobiles d’alerte anticipée : analyse et évaluation	9
1.3.1 Généralités sur les applications mobiles pour la gestion des risques	9
1.3.2 Étude des solutions existantes : l’application <i>Pré-alerte Inondation</i>	10
1.3.3 Les spécificités du prototype <i>Inond Alert</i>	12
<b>2 Méthodologie de conception du prototype interactif et choix techniques</b>	<b>14</b>
Introduction	14
2.1 Démarche adoptée pour la conception de l’identité visuelle	14
2.1.1 Création du moodboard et recherche d’inspiration	14
2.1.2 Esquisses du logo et recherche graphique	14
2.1.3 Choix des couleurs et de la typographie	15
2.1.4 Création et finalisation du logo	15
2.1.5 Tests de présentation et application du logo	15
2.1.6 Méthode de Création du prototype	15
2.1.7 Recherche d’inspiration visuelle	15
2.1.8 Conception du userflow	15



---

2.1.9	Création du Wireframe . . . . .	16
2.1.10	Conception de la Maquette . . . . .	16
2.1.11	Prototypage . . . . .	16
2.1.12	Mise en place du design system . . . . .	16
2.2	Choix techniques et outils utilisés . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Résultats et Discussions</b>	<b>18</b>
	Introduction . . . . .	18
3.1	Présentation des Résultats . . . . .	18
3.1.1	Identité Visuelle . . . . .	18
3.1.1.1	Moodboard . . . . .	18
3.1.1.2	Palette de Couleurs . . . . .	19
3.1.1.3	Police Typographique . . . . .	20
3.1.1.4	Logotype . . . . .	21
3.1.1.5	Mise en Situation du Logo . . . . .	21
3.1.2	Userflow . . . . .	24
3.1.3	Wireframe . . . . .	25
3.1.4	Maquette . . . . .	26
3.1.5	Prototypage . . . . .	31
3.2	Discussion . . . . .	31
3.2.1	Analyse des choix de conception . . . . .	32
3.2.2	Méthode de collecte des informations et détection des zones vulnérables . . . . .	32
3.2.3	Comparaison avec les solutions existantes . . . . .	32
3.2.4	Perspectives d'amélioration . . . . .	32
	<b>Conclusion</b>	<b>33</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>34</b>
	<b>Webographie</b>	<b>35</b>
	<b>Table des matières</b>	<b>37</b>

