

Application E-CARTEROSE



Proposé par : Yann Moalic
Thématique : Informatique

Le Pors Madeline
L'Hostis Anaïs

Domaine professionnel : Systèmes Embarqués
Domaine professionnel : Marine Technologies

Remerciements

En premier lieu, nous tenions à remercier Yann MOALIC, enseignant chercheur en génomique à l'ISEN, qui était notre référent pour ce projet. Monsieur MOALIC s'est montré disponible pour répondre à nos questions et nous accompagner lors des réunions organisées pour le lancement et le suivi du projet.

Nous remercions également Erwan PELETIER et Christian BLANDEL, les responsables du concours Tech'Agri Challenge 2024 auquel nous participerons en septembre prochain avec ce projet. Le développement de l'application E-CarteRose était une idée proposée lors du concours en septembre 2023. Lors de la journée de lancement du concours, en novembre dernier, nous avons eu l'occasion de les rencontrer. Ils nous ont informés que le projet était déjà porté par l'IDELE (Institut De l'Élevage). Par conséquent, ils ont pris contact avec Gilles BLÉRIOT, membre de l'IDELE, pour déterminer dans quel contexte les deux projets pouvaient cohabiter. Au cours du projet, ils ont donc pu jouer de leurs contacts pour faire avancer le projet et nous accompagner au mieux dans sa réalisation.

Nous tenions à exprimer notre gratitude à Gilles BLÉRIOT qui est au service étude et projets d'informatisation à l'IDELE pour le temps qu'il nous a accordé. Lors de la réunion organisée avec les responsables du Tech'Agri Challenge, nous avons eu l'opportunité de présenter notre projet à M. BLÉRIOT, qui nous a offert des idées d'amélioration ainsi qu'une compréhension approfondie des véritables besoins et des problématiques liés au développement de l'application.

Un grand merci à Christophe VIGNAUD, enseignant informatique au sein de l'ISEN, pour nous avoir aidé lorsque nous rencontrions des difficultés avec la mise en place du serveur.

Nous exprimons également notre gratitude envers nos proches qui travaillent dans le secteur agricole pour avoir généreusement partagé leur temps et leur expertise. Leur contribution nous a permis d'obtenir des images authentiques pour la réalisation de la vidéo de présentation du projet.

Table des matières

I - Glossaire	5
II - Introduction	6
III - La technologie et le numérique dans l'agriculture	7
IV – Participation au Tech'Agri Challenge	8
V - Cahier des charges.....	9
A. Contexte et définition du problème	9
B. Etude du marché	9
C. Identification des besoins	9
D. Liste des partenaires	11
E. Objectifs	11
F. Caractéristiques techniques :.....	12
G. Coût	15
VI - Gestion de projet	16
A. Planning	16
B. Outils permettant la gestion de projet	16
C. Analyse du planning et modifications apportées.....	17
VII - Développement technique	18
A. Choix de l'environnement de travail.....	18
B. Structure de la base de données	18
C. Synchronisation des données	20
D. Création du compte.....	22
E. Connexion	23
F. Visualisation de l'élevage.....	24
G. Notification de naissance	27
H. Notification de mort	28
I. Transferts	31
J. Partie soins/vaccins de l'éleveur	36
K. Interface transporteur	36
L. Interface vétérinaire	37

IX – Conclusion	39
X - Bibliographie/webographie.....	40
XI - Annexes.....	42

I – Glossaire

EDE : L'acronyme EDE peut se référer à plusieurs choses selon le contexte. Par exemple, dans le domaine agricole, cela peut signifier "Établissement Départemental de l'Élevage", qui est une structure administrative chargée de superviser les activités liées à l'élevage au niveau départemental.

GDS : L'acronyme GDS signifie Groupement de défense sanitaire. Ce sont des associations départementales d'éleveurs opérant à but non lucratif pour la surveillance, la prévention et la lutte dans les élevages animaux.

IDELE : L'acronyme IDELE correspond à l'Institut de l'Élevage, un organisme français spécialisé dans la recherche, le développement et l'accompagnement des filières d'élevage.

Carte rose : Dans le domaine de l'élevage, la "carte rose" fait référence à un document officiel qui certifie la santé et l'origine d'un animal, souvent utilisé pour les bovins.

Numéro national : Il s'agit d'un identifiant unique attribué à un animal dans un système national de traçabilité ou de gestion du bétail. Ce numéro permet de suivre et d'identifier individuellement chaque animal.

Numéro de travail : Dans le contexte de l'élevage, le "numéro de travail" désigne un identifiant attribué à un animal pour faciliter sa gestion et son suivi dans une exploitation agricole. Il correspond aux 4 derniers chiffres de son numéro national.

Numéro d'élevage : C'est un identifiant qui est attribué à une exploitation agricole ou à un élevage spécifique. Il permet de distinguer les différents établissements et de les identifier dans les systèmes de gestion et de traçabilité.

Code ASDA : Attestation sanitaire à délivrance anticipée (ASDA)

D'après info.agriculture.gouv : « L'ASDA matérialise la qualification sanitaire de l'établissement de provenance du bovin vis-à-vis de la tuberculose, de la brucellose et de la leucose bovine enzootique. »

API : L'acronyme API signifie "Application Programming Interface". Il s'agit d'un ensemble de règles et de protocoles qui permettent à différents logiciels ou applications de communiquer entre eux. Les API sont largement utilisées dans le développement de logiciels pour faciliter l'intégration de fonctionnalités et de services.

Fragment : En développement d'applications Android, un fragment est une portion réutilisable d'interface utilisateur ou de comportement d'application qui peut être intégrée dans une activité. Les fragments permettent de créer des interfaces utilisateur modulaires et flexibles.

Layout : Dans le contexte du développement d'applications Android, un layout fait référence à la disposition des éléments graphiques sur l'interface utilisateur d'une activité ou d'un fragment. Les layouts sont définis à l'aide de fichiers XML et déterminent l'apparence visuelle de l'application.

II - Introduction

L'évolution de l'agriculture contemporaine est marquée par l'intersection entre tradition et technologie, où la digitalisation émerge comme un levier crucial pour moderniser les pratiques et accroître l'efficacité opérationnelle. Les éleveurs bovins, en tant qu'acteurs clés de cette transformation, font face à des défis administratifs considérables, notamment dans la gestion des documents d'identification bovins. Actuellement, le processus de déclaration des naissances et des morts requiert des efforts chronophages de la part des éleveurs.

Dans ce contexte, l'initiative e-CarteRose, née lors du Tech'Agri Challenge 2023, se présente comme une réponse novatrice à ces défis. Cette application vise à simplifier et à dématérialiser le processus de gestion des documents d'identité bovins, offrant ainsi une solution moderne et efficace aux éleveurs de bovins.

Dans ce rapport, nous débuterons par retracer l'évolution de la technologie et du numérique dans le domaine agricole au fil des années. Nous présenterons ensuite notre participation au concours Tech'Agri Challenge lors du salon du SPACE en septembre prochain. Nous détaillerons notre cahier des charges, inspiré des travaux des étudiants à l'origine du projet, mettant en lumière les objectifs du projet et les méthodes utilisées. Une section sera également consacrée à la gestion de projet. Nous passerons ensuite en revue le développement de l'application, expliquant son processus de conception et les fonctionnalités mises en place. Nous aborderons également les défis et les opportunités liés à la digitalisation des documents d'identité bovins, ainsi que les perspectives pour une agriculture plus moderne et efficiente. Enfin, ce rapport se clôturera par une conclusion exposant les améliorations possibles ou nécessaires au déploiement de l'application, suivie d'une bibliographie/webographie et des annexes.

III - La technologie et le numérique dans l'agriculture

L'agriculture s'ouvre peu à peu aux nouvelles technologies et au numérique. Depuis la fin du 20^e siècle, elle est engagée dans sa 3^e révolution agricole, dont le numérique constitue l'un des piliers essentiels.

Au fil des années, les technologies numériques ont connu un essor fulgurant, avec, entre autres, l'avènement d'Internet, des appareils mobiles, de l'intelligence artificielle. Ces avancées ont permis de nombreuses améliorations dans l'agriculture : l'automatisation des machines agricoles offre un réglage précis des intrants et réduit la dépendance à la main-d'œuvre, tandis que les données de télédétection par satellite et les capteurs in situ permettent une surveillance plus précise et économique de la croissance des cultures ainsi que de la qualité des sols et des ressources en eau. De plus, les technologies de traçabilité et les services logistiques numériques rationalisent les chaînes d'approvisionnement agroalimentaires tout en fournissant des informations fiables aux consommateurs.

En 2017, la première culture entièrement robotisée, sans intervention humaine du semis jusqu'à la récolte, a marqué un tournant majeur dans l'agriculture numérique, également appelée « agriculture intelligente » ou « e-agriculture ».

Le gouvernement souhaite particulièrement renforcer la place du numérique dans les formations, de l'enseignement agricole secondaire et supérieur à la formation professionnelle continue, ainsi que dans l'accompagnement des agriculteurs par les conseillers agricoles. Cet effort de formation vise à accroître les compétences numériques de l'écosystème agricole, des fabricants de solutions technologiques jusqu'aux agriculteurs, afin de favoriser l'adoption des nouvelles solutions numériques pour l'agriculture et de comprendre les enjeux liés à la circulation des données agricoles.

Le numérique est un levier majeur d'amélioration de la compétitivité, des conditions de travail et, en fin de compte, des revenus des agriculteurs. Il contribue également à rendre les métiers agricoles plus attractifs pour les générations futures d'exploitants agricoles, tout en renforçant la résilience, la productivité et la durabilité du secteur agricole.

IV – Participation au Tech'Agri Challenge

Le Tech'Agri Challenge est une compétition lancée par Bretagne Développement Innovation, INNOZH et le SPACE, dans le but d'inciter les jeunes en formation à réfléchir à des problèmes agricoles concrets et à concevoir ensemble des solutions techniques pour y répondre.

Ouvert aux étudiants et aux établissements de formation agricole et numérique de tous niveaux (licence professionnelle, BTS, licence, master, ingénieur, etc.), le concours offre l'opportunité aux participants de mettre en pratique leurs compétences sur des défis agricoles réels. C'est également une occasion pour les étudiants de présenter leurs solutions directement à un public de professionnels de l'élevage lors du salon SPACE, et ainsi de tester leurs idées.

La première édition du concours a eu lieu en 2023, se concentrant principalement sur la génération d'idées. Quatre projets ont émergé de cette édition, comprenant des dispositifs tels que des cornadis automatisés, un système de surveillance des animaux en élevage, l'analyse de l'état sanitaire des vaches à partir de photos de bouses, ainsi que le projet de numérisation des cartes roses.

Cette année, le concours revient avec une nouvelle formule, mettant l'accent sur la présentation de démonstrateurs. Notre école, partenaire de l'événement, a décidé de reprendre les idées générées lors de l'édition précédente pour les combiner avec notre projet de M1, offrant ainsi une opportunité unique de collaboration et d'innovation. Le projet e-CarteRose présenté aujourd'hui émerge donc de la précédente édition.

Cependant, lors de sa présentation au Space l'année dernière, l'Institut De l'Élevage (IDELE) a annoncé son implication dans un projet similaire de dématérialisation du passeport bovin. Bien que ce projet soit en cours depuis près d'une décennie, il est confronté à des obstacles financiers entravant sa pleine réalisation.

L'IDELE s'est montré tout de même intéressé pour épauler le développement d'un premier prototype dans le cadre du Tech'Agri Challenge 2024, en fournissant notamment des données « réelles » anonymisés. En contre parti, l'IDELE souhaiterait utiliser le prototype développé à des fins de communication et de présentation du projet global.

Ce projet sera donc présenté lors du SPACE en septembre prochain.

V - Cahier des charges

A. Contexte et définition du problème

L'agriculture évolue rapidement vers la digitalisation pour améliorer les conditions de travail et la rentabilité des exploitations. Les éleveurs bovins font face à des démarches administratives chronophages, notamment les déclarations de naissance et de mort des animaux. Actuellement, chaque éleveur doit déclarer les naissances en ligne, recevant ensuite la carte rose du bovin en format papier.

Lors du Tech'Agri Challenge 2023, l'idée de développer l'application E-CarteRose a été évoquée. Notre cahier des charges s'inspire largement des propositions faites par les étudiants lors de la précédente édition, notamment en ce qui concerne les choix de couleurs, les divers utilisateurs ciblés, les types d'informations à inclure, etc.

B. Etude du marché

Actuellement, aucune application n'a encore été conçue pour faciliter la gestion des cartes roses dans les élevages. Toutefois, comme annoncé précédemment, l'IDELE a informé qu'un projet similaire était en cours de développement. Ils se montrent tout de même intéressés par notre projet et envisagent de l'utiliser comme un moyen de promotion auprès des éleveurs.

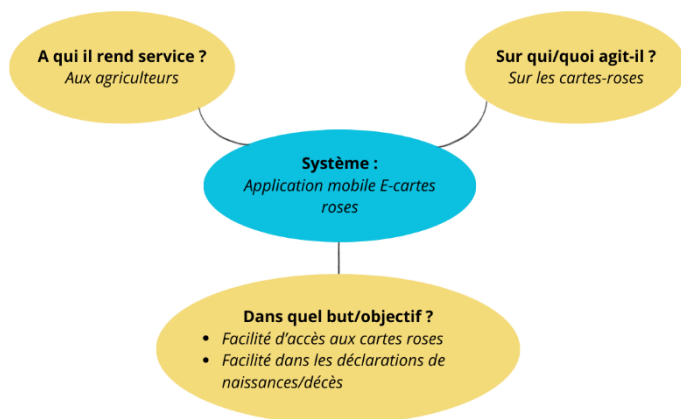
C. Identification des besoins

QOQCCP	Description
Quoi ?	Visualiser les animaux de son élevage Déclarer naissance/décès/transferts de bovin
Qui ?	Éleveurs, transporteurs bovins, équarisseurs, vétérinaires
Où ?	N'importe où (hors connexion et synchronisation avec internet)
Quand ?	Tout le temps
Comment ?	Application mobile
Combien ? (Prix)	Gratuit pour l'utilisateur
Pourquoi ?	Facilitateur des démarches administratives

Un diagramme bête à corne est un outil visuel utilisé pour représenter les différentes parties prenantes, leurs interactions et leurs dépendances dans un projet. Il aide à définir clairement les responsabilités de chaque acteur et à assurer une compréhension globale des relations au sein du système.

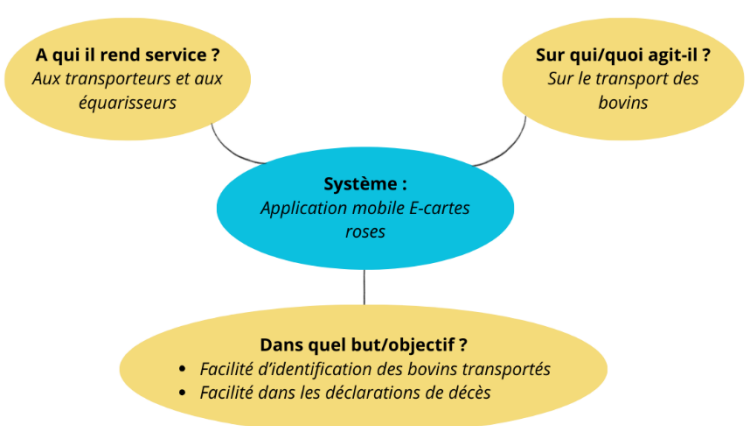
Bête à cornes

Vue des éleveurs



Bête à cornes

Vue des transporteurs/équarisseurs



Bête à cornes

Vue des vétérinaires

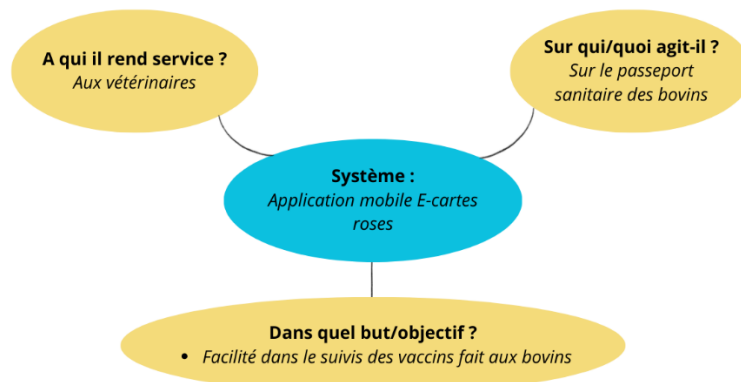


Figure 1 : Bêtes à cornes des différents utilisateurs de l'application

D. Liste des partenaires

Pour ce projet, il sera indispensable de faire appel à d'autres établissements. En effet, certaines données ne sont dispensées que par certains organismes.

Nous ferons donc appel à l'IDELE, qui sera notre partenaire majeur dans ce projet. Sur internet, le GDS de la creuse nous a permis d'en savoir plus sur les réglementations mises en vigueur pour le contrôle sanitaire. L'EDE nous a été utile pour comprendre le système de déclaration de naissance/mort.

Un diagramme en pieuvre dans un cahier des charges permet de visualiser les parties prenantes impliquées dans un projet, ainsi que leurs relations et interactions, offrant une représentation claire de l'écosystème du projet. Il facilite la compréhension des acteurs concernés, de leurs responsabilités et de leurs influences, contribuant ainsi à une gestion efficace des parties prenantes tout au long du développement du projet.

Diagramme en pieuvre

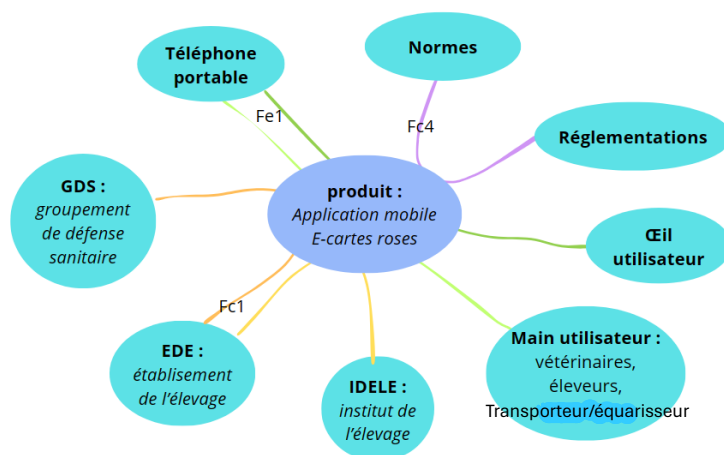


Figure 2 : Diagramme en pieuvre de l'application E-CARTEROSE

E. Objectifs

Ce projet vise à substituer les cartes roses physiques par une solution numérique pour la gestion des bovins, simplifiant ainsi les démarches administratives liées à la vie des animaux. L'application cible les éleveurs de bovins, les transporteurs, les équarisseurs et les vétérinaires, facilitant la déclaration de naissance, de morts, le suivi des soins ainsi que les transferts des animaux. Les éleveurs peuvent visualiser les cartes-roses de leur élevage à tout moment.

En conservant l'identité visuelle des documents existants et un design intuitif, l'application vise à réduire efficacement le temps consacré aux tâches administratives.

F. Caractéristiques techniques :

Fonctions principales / Analyse fonctionnelle :

On choisit de classer les différentes fonctions dans un tableau en attribuant à chacune un ordre de priorité et un niveau de flexibilité (Obligatoire, Important, Souhaitable, Evolutivité).

	Fonction	Description	Niveau de flexibilité
Partie administrateur			
Fe1	Interface	<ul style="list-style-type: none"> - Interface intuitive, qui reprend les codes de la carte rose papier. (Couleurs, disposition des éléments...) - Accessible via des appareils mobiles (smartphones, tablettes) 	Obligatoire
Fc7	Modification des informations	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité d'intégration avec des bases de données externes (bases de données nationales, etc.). - Capacité à évoluer avec de nouvelles fonctionnalités et exigences. 	Important
Fc6	Gestion des utilisateurs	Ajout, modification et suppression des utilisateurs avec différents niveaux d'accès.	Obligatoire
Fc5	Personnalisation des droits d'accès	Configuration des droits d'accès en fonction des rôles (éleveur, contrôleur, vétérinaire, administrateur).	Obligatoire
Partie éleveur			
Fp2	Déclaration de naissance d'un animal	<ul style="list-style-type: none"> - Informations générales (race, sexe, date de naissance, etc.). - Identification électronique (QR code). 	Obligatoire
Fp4	Déclaration de mort d'un animal	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection par le numéro de travail de l'animal mort. - Possibilité de visualiser les déclarations et ensuite valider la récupération de l'animal par l'équarisseur 	Obligatoire
Fp3	Transfert d'un animal	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi des déplacements des bovins. - Gestion des entrées et sorties du troupeau. - Phase où l'animal est en transit (tjrs dans l'élevage 1) - Respect des conditions sanitaires pour le transport 	Obligatoire
Fp1	Visualisation de l'élevage	- Possibilité de visualisation des animaux de l'élevage	Obligatoire

Fs3	Suivi médical des animaux	Accès aux historiques médicaux des animaux. Possibilité de saisir de nouvelles données médicales.	Souhaitable
Fp8	Validation du transfert d'animaux	Lorsque l'animal est déposé dans sa nouvelle exploitation, l'éleveur valide le transfert et les modifications dans la BDD s'opèrent. Lorsque l'animal est déposé à l'abattoir (récupéré par un transporteur ou non) c'est l'éleveur qui valide de dépôt.	Obligatoire
Partie transporteur			
Fp7	Scan de la carte rose des animaux à transporter	Possibilité de scanner le QR code d'un animal	Obligatoire
Fp8	Visualisation des animaux transportés	Les animaux transportés sont ajoutés sur une page de visualisation	Obligatoire
Partie vétérinaire			
Fs1	Vaccins/Soins	Ajout de la date + nom + dose pour que le suivi médical soit plus facile	Souhaitable
Fs2	Visualisation des vaccins/soins	Accès à toutes les parties soins des élevages grâce au scan du QR code des cartes roses	Souhaitable
Partie connectivité			
Fc1	Serveur	Connection au serveur pour pouvoir mettre à jour la BDD locale des téléphones	Obligatoire
Fc2	Réseau	Accès au réseau	Obligatoire
Fc9	Hors connexion	Fonctionnement de l'application hors connexion	Obligatoire
Fe2	Utilisation depuis n'importe quel endroit	Hébergement des données sur un serveur autre que celui de l'ISEN	Evolutivité
Partie sécurité			
Fp5	Identification (Id/mdp)	Gestion de la création de compte / connexion au compte	Obligatoire
Fp6	Confidentialité	Respect de la confidentialité de chaque élevage/éleveur	Important
Fc3	Effacement	Il ne doit pas y avoir de risque que les données s'effacent	Obligatoire
Fc4	Normes/réglementations	Suivi des normes et réglementations du GDS pour le transfert d'animaux, de l'IDELE et de EDE	Obligatoire
Fc8	Dégradation smartphone	Ne doit pas dégrader le smartphone	Important

Légende :

Fp : Fonctions principales (celles pour lesquelles le produit a été créé)

Fc : Fonctions de contrainte (celles qui limitent la liberté du concepteur)

Fe : Fonctions d'estime (celles qui rendent le produit appréciable)

Fs : Fonctions secondaires (celles qui sont intéressantes mais pas nécessaires)

Toutes ces fonctions ont été répertoriées dans un diagramme. La taxonomie des fonctions permet de relier les différentes fonctions en les classant en plusieurs catégories, c'est une autre façon, plus schématique, de visualiser les fonctions du produit. (*Voir Annexe 1 : Taxonomie des fonctions de l'application E-CarteRose*)

Outils de développement :

Android : Nous avons pris la décision de développer notre application pour le système d'exploitation Android. Ce choix est motivé par la facilité accrue de mise en ligne des applications sur les plateformes de téléchargement Android. De plus, utilisant des machines Windows, la publication d'applications sur les plateformes iOS est plus complexe. En optant pour le système Android, nous nous assurons une démarche plus fluide et efficace dans le processus de déploiement de notre application.

Logiciel Android Studio : Utiliser Android Studio pour coder une application Android s'impose pour plusieurs raisons. Tout d'abord, c'est l'environnement de développement intégré officiel recommandé par Google, assurant une compatibilité optimale avec les dernières fonctionnalités et mises à jour Android. Ensuite, Android Studio offre des outils puissants pour la conception d'interfaces utilisateur intuitives, facilitant la création d'applications attrayantes et conviviales. La profonde intégration avec le système de compilation Gradle simplifie la gestion des dépendances et optimise le processus de construction. De plus, la console de débogage avancée permet un suivi précis des erreurs, simplifiant ainsi le processus de correction des bugs. Enfin, la disponibilité de l'émulateur Android intégré simplifie les tests sur différentes configurations d'appareils, assurant une expérience utilisateur cohérente.

Langage Java : Le choix du langage Java pour le développement de notre application mobile repose sur sa portabilité, assurant une compatibilité avec divers appareils Android. La robustesse de Java, avec sa gestion automatique de la mémoire et son modèle orienté objet, garantit un code solide et une maintenance facilitée. La vaste communauté de développeurs et les ressources en ligne abondantes offrent un support précieux et accélèrent le processus de développement. En tant que langage officiel d'Android, Java s'intègre naturellement à l'écosystème Android Studio, simplifiant le déploiement sur cette plate-forme dominante. Ainsi, le choix de Java combine portabilité, fiabilité et intégration, répondant efficacement aux exigences du développement d'applications mobile.

Serveur : Nous nous sommes intéressées à différents serveurs que nous pourrions utiliser mais nous avons finalement choisi de réaliser notre projet sur le serveur de l'ISEN.

Graphisme de l'application :

Couleurs : Le but principal de notre application est de faciliter les démarches administratives pour les éleveurs de bovins. Il est donc essentiel pour nous de maintenir une cohérence visuelle en termes de couleurs entre les documents existants et l'interface de l'application. Ce projet ayant déjà été étudié l'an passé pour le Tech'Agri Challenge 2023, nous avons conservé les couleurs proposées par l'équipe responsable de l'idéation. (*Voir Annexe 2 : Charte graphique de l'application et Annexe 7 : Schéma des connexions entre les différentes pages de l'application*)

G. Coût

La conception de l'application ne générera aucuns frais directs. Cependant, pour la mise en ligne sur la plateforme Google Play, un compte développeur sera requis, entraînant des frais de **25€**. Ces coûts sont liés à la politique de tarification de Google Play pour l'accès aux fonctionnalités avancées de distribution et de publication d'applications. Il est important de noter que ces dépenses sont inhérentes à la mise à disposition de l'application sur le marché et contribueront à garantir une présence optimale sur la plateforme Android.

Les données seront initialement hébergées sur un server ISEN, ce qui n'entraînera pas de coût. Cependant, à terme, l'application devra être utilisable partout, il sera donc nécessaire de prévoir des dépenses liées à l'abonnement à un serveur pour héberger la base de données. Le coût de l'abonnement à ce type de serveur peut varier entre **5 et 20€** par mois. La variation s'explique par la taille de l'hébergeur.

VI - Gestion de projet

A. Planning

Un diagramme de Gantt permet une représentation visuelle claire et structurée des différentes tâches prévues sur une période donnée. Il permet donc le suivi de l'avancement du projet en comparant régulièrement son état réel avec le plan initial et ainsi prendre des mesures correctives. Il est important de noter que le projet prend fin le 15 avril 2024. (Voir annexe 3 : Diagramme de Gantt)

B. Outils permettant la gestion de projet

Choisir un cycle en V pour la gestion de projet, surtout avec une équipe de deux personnes dans le développement d'une application, offre une approche structurée et adaptée. Ce modèle permet une progression méthodique, de la définition des besoins à la conception, puis à l'implémentation et aux tests. Sa nature intégrative et les phases de validation continue réduisent les risques d'erreurs majeures en fin de projet. Pour une équipe plus restreinte comme la nôtre, le cycle en V favorise une communication directe, une compréhension claire des responsabilités et une détection précoce des problèmes, garantissant ainsi un développement efficace et fluide.

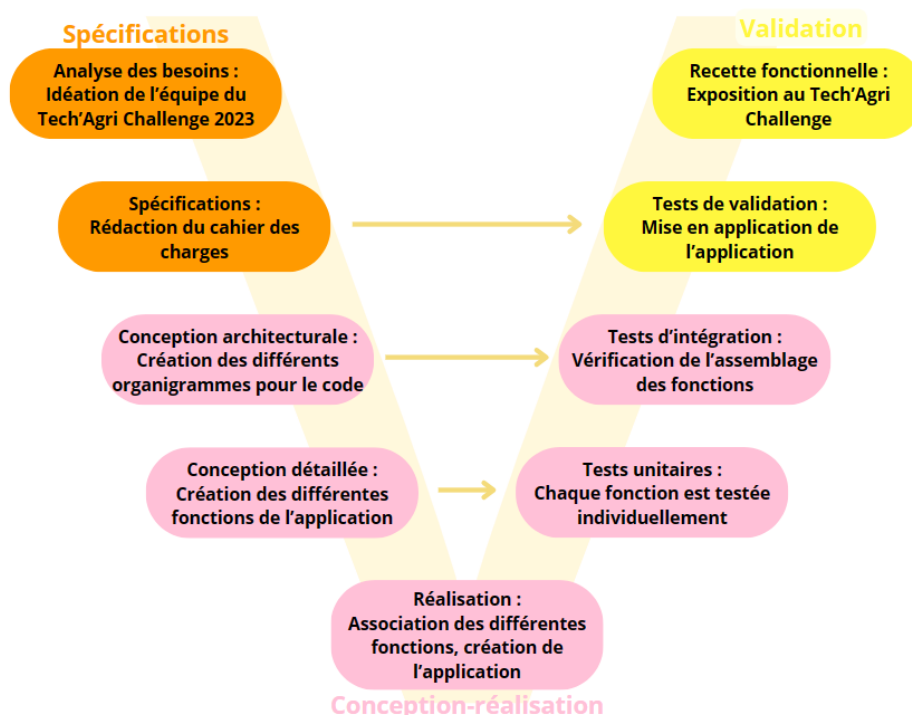


Figure 3 : Cycle en V de l'application E-CARTEROSE

Pour communiquer avec notre tuteur, nous utiliserons la messagerie Outlook. Dans l'équipe, nous travaillons sur des documents partagés, ce qui permet de pouvoir se rendre compte de l'avancée de chacun en temps réel.

Pour la partie code, nous utiliseront la plateforme GitHub (*voir Annexe 6 : Lien vers le GitHub hébergeant le projet*). GitHub est une plateforme de développement collaboratif, permettant aux développeurs de collaborer, de partager et de suivre l'évolution de leurs projets logiciels.

C. Analyse du planning et modifications apportées

Notre planning prévisionnel était assez proche de celui réalisé. Toutes les tâches ont été menées à bien, y compris celles qui étaient considérées comme facultatives, notamment les aspects relatifs aux soins dans l'application. De plus, le temps imparti pour la plupart des tâches a été plus court que prévu, ce qui nous a permis de consacrer du temps supplémentaire pour l'amélioration de l'expérience utilisateur.

Seule la partie relative à la mise en place de l'hébergement de la base de données SQL sur un server autre que celui de l'ISEN a été mise de côté, dans l'optique de prioriser l'amélioration des fonctions principales de l'application.

VII - Développement technique

A. Choix de l'environnement de travail

Le choix d'Android Studio pour le développement d'une première application Android intégrant une base de données est essentiellement motivé par sa compatibilité native avec le framework Android et son support complet pour les bases de données, en particulier SQLite. En tant qu'IDE recommandé par Google, Android Studio offre une interface intuitive et des fonctionnalités spécifiques à Android, facilitant ainsi l'apprentissage et l'intégration de fonctionnalités complexes telles que les bases de données. De plus, la vaste communauté de développeurs et les ressources disponibles en ligne fournissent un soutien précieux, tandis que la possibilité d'extension et d'évolution de l'IDE permet d'adapter l'environnement de développement aux besoins spécifiques du projet. En résumé, Android Studio offre un environnement complet et convivial pour le développement d'applications Android, en particulier pour celles nécessitant la gestion de bases de données.

B. Structure de la base de données

Une de nos premières problématiques a été la base de données. En effet, sans savoir à quoi ressemblait réellement la base de données qu'utilisait l'EDE (Etablissement De l'Elevage) pour la gestion des élevages, le développement de l'application aurait été approximatif et sûrement peu représentatif de la réalité. Cependant, en participant au concours Tech'Agri Challenge, les responsables ont pu nous diriger vers Gilles BLÉRIOT qui est au service étude et projets d'informatisation à l'IDELE (Institut De L'Elevage). Une réunion a donc été organisée avec Gilles BLÉRIOT, Erwan PELTIER (un responsable du concours), Yann MOALIC (notre référent de projet) et notre binôme.

Gilles BLÉRIOT nous a donc transmis des données « réelles » issue de la base de données nationale et anonymisées dans un document Excel.

A partir d'un document Excel, il a été assez simple de créer une base de données SQL. Nous avons choisi de créer la base à la main, à partir de requêtes SQL, pour pouvoir gérer le type de données ainsi que le nom de chaque colonne de notre base de données. Pour cela nous avons travaillé sur PHPMyAdmin pour générer la base SQL, puis nous avons pu utiliser le document extrait dans DBBrotherForSQLite pour obtenir une base en SQLite.

L'intérêt du SQLite dans notre projet est qu'il est moins volumineux, ce qui consomme donc moins de stockage sur l'appareil Android.

Nous avons donc deux bases de données distinctes : une base SQLite sur l'appareil mobile et une base SQL sur le server de l'ISEN, nous y reviendrons plus tard.

Notre base de données se divise en 6 tables : la table animal, race, élevage, asda, vaccins et soins. (*Voir annexe 4 : MCD de la base de données*)

La table « animal » est initialement constituée de 39 lignes qui correspondent chacune aux informations d'un animal. Ces informations sont séparées en 18 colonnes. Elles comprennent : le numéro national de l'animal (num_nat), qui se doit d'être unique, le numéro de travail (num_tra), le code pays (cod_pays), le nom (nom), le sexe (sexe), la date de naissance (date_naiss), le code pays du lieu de naissance (cod_pays_naiss), le numéro d'exploitation de naissance (num_exp_naiss), le code pays du père (cod_pays_pere), le numéro national du père (num_nat_pere), le code race du père (cod_race_pere), le code pays de la mère (cod_pays_mere), le numéro national de la mère (num_nat_mere), le code race de la mère (cod_race_mere), le numéro d'élevage où l'animal se trouve (num_elevage), le code race de l'animal (cod_race), la date de la dernière modification réalisée sur les informations de l'animal (date_modif), et le statut de l'animal (actif).

Les animaux ont été répartis en 4 numéros d'élevages. Pour chaque élevage, un code asda (chiffre entre 1 et 4) est attribué, pour pouvoir simuler les différents transferts qui sont réalisables ou non. Initialement, tous les animaux sont attribués au statut « 1 », indiquant ainsi leur présence (en vie) dans chaque élevage. Ce statut peut évoluer de la manière suivante : en cas de notification de décès de l'animal, son statut passe à « -1 » ; s'il est effectivement mort (qu'il soit récupéré par l'équarisseur ou amené à l'abattoir), le statut devient « 0 » ; en cas de transfert entre deux élevages, le statut est modifié à « 2 » ; enfin, s'il est en route vers l'abattoir, son statut est défini à « 3 ».

La table « asda » référence le code ASDA (cod_asda) à sa couleur associée (couleur). Le code ASDA fait référence au passeport sanitaire de l'exploitation. Si le code ASDA est de 1, le circuit est indemne, et s'il est de 4, l'élevage est infecté. Les code 2 et 3 sont des stades intermédiaires que nous détaillerons ultérieurement.

Une autre table a été créée pour référencer les informations des différents élevages. Dans cette table nommée « élevage », chaque numéro d'élevage y est inscrit (num_elevage). Les informations de connexions de l'élevage y sont stockées : nom et mot de passe (nom et mdp). Les codes asda (cod_asda) y sont inscrit mais aussi si l'élevage est actif ou non (actif = 1/actif = 0). Pour finir, comme pour la table « animal », cette table comprend une colonne qui conserve la dernière date de modification des informations de l'élevage (date_modif).

Pour suivre les différents soins et vaccins réalisées sur les animaux de l'élevage, les tables « soins » et « vaccins » ont été créées.

La table « soins » prend en compte le numéro national de l'animal (num_nat), le nom du soin (nom_soin), la dose administrée (dose) et la date d'administration (date_soin).

La table « vaccins » a la même configuration que celle des soins, elle comprend : le numéro national de l'animal (num_nat), le nom du vaccin (nom_vaccin), la dose administrée (dose) et la date d'administration (date_vaccin).

C. Synchronisation des données

Dans le cadre du développement de notre application Android, nous avons été confrontées à la nécessité de synchroniser des données entre deux bases de données distinctes : l'une locale, stockée sur le téléphone, et l'autre distante, hébergée sur un serveur. Pour répondre à ce besoin, nous avons pris la décision de créer notre propre API en Python côté serveur.

Python est réputé pour sa syntaxe claire et concise, ce qui le rend très accessible aux développeurs de tous niveaux. Sa simplicité facilite le processus de développement et permet une progression rapide, ce qui est particulièrement avantageux dans des projets où des délais serrés sont en jeu.

En développant notre propre API en Python, nous avons le contrôle total sur la façon dont les données sont manipulées et synchronisées entre la base de données locale et celle distante. Cela nous permet d'adapter l'API exactement selon nos besoins spécifiques, sans être limitées par les fonctionnalités préexistantes d'une solution tierce.

En intégrant directement notre API avec notre application Android, nous pouvons concevoir des interactions et des fonctionnalités sur mesure qui s'intègrent parfaitement à notre flux de travail existant. Cela garantit une expérience utilisateur homogène et optimale.

La synchronisation des données est faite lorsque l'utilisateur arrive sur les pages « SelectionnActionEleveurFragment », « ConnexionVeterinaireFragment », et/ou « ConnexionTransporteurFragment » si une connexion internet est disponible.

Logique API :

Les deux bases de données communiquent entre elles via des requêtes HTTP. L'application envoie les données sur les élevages et les animaux de la base de données locale du téléphone vers une URL spécifique. Ces informations sont ensuite récupérées par des fonctions présentes dans l'API côté serveur, où elles sont traitées et stockées localement sur le serveur. De plus, l'API permet également d'envoyer des données obsolètes ou absentes de la base locale, depuis le serveur vers l'application.

Ces deux fonctionnalités nous permettent de synchroniser les deux bases de données selon une certaine logique.

Par exemple, pour chaque élevage, les informations propres à chaque élevage sont récupérées depuis la base de données du serveur. Ensuite, les données des élevages sont récupérées localement et comparées avec celles du serveur. En fonction des différences de dates de modification, les données sont mises à jour ou ajoutées sur le serveur, ou renvoyées vers le téléphone pour être mises à jour ou ajoutées dans la base du téléphone, assurant ainsi une synchronisation cohérente entre les deux bases de données. Cette même opération est réalisée pour tous les animaux de chaque base de données.

La figure suivante présente le fonctionnement de l'API.

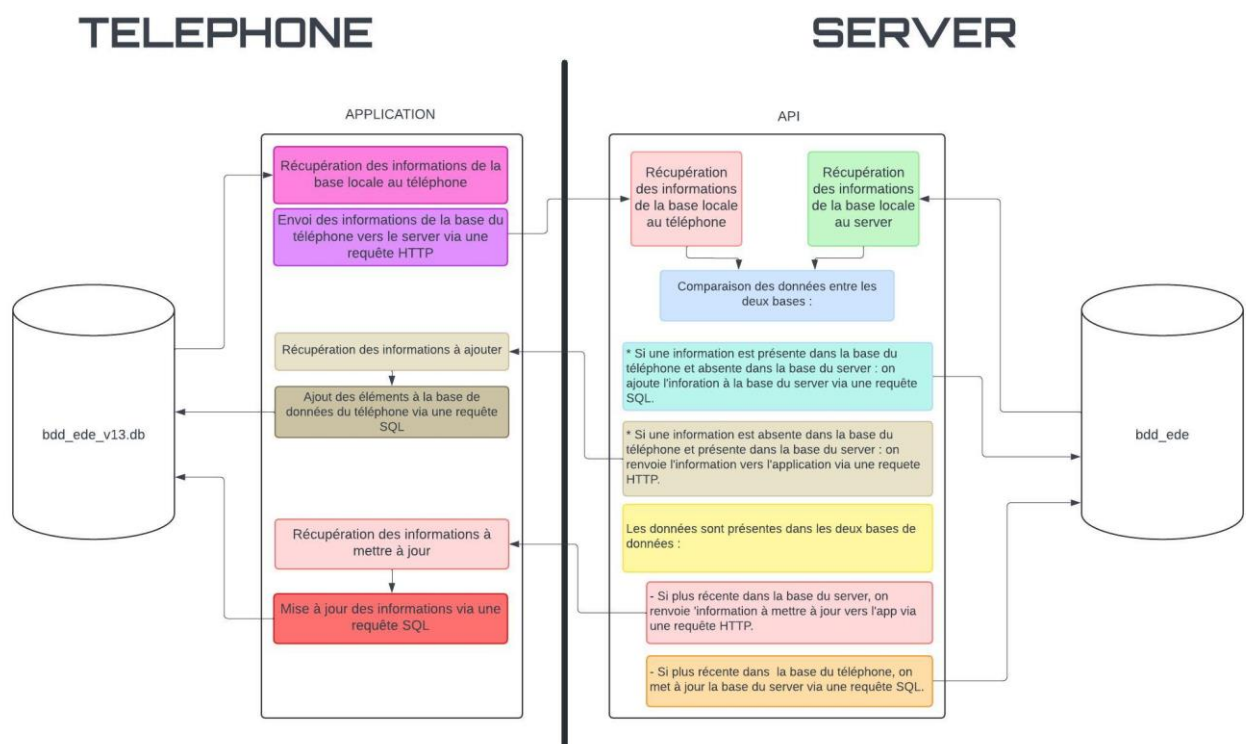


Figure 4 : Schéma de la logique de synchronisation entre le serveur et l'appareil mobile

D. Création du compte

L'application est destinée à être utilisée par plusieurs éleveurs, il était donc indispensable de gérer une partie création de compte.

Nous sommes parties du principe que tous les élevages étaient présent dans la base de données du server, il est donc impossible de créer un compte avec un numéro d'élevage qui n'existe pas dans la base de données.

L'utilisateur doit donc entrer son numéro d'élevage, un nom pour son exploitation et un mot de passe.

Les informations sont comparées avec celles de la base de données, si le numéro d'élevage n'est pas présent dans la base de données, l'application vérifie si aucun compte n'existe déjà pour ce numéro. Si les informations entrées correspondent aux critères précédents, le compte est créé, sinon, un message s'affiche indiquant qu'un compte existe déjà pour ce numéro d'élevage ou que le numéro d'élevage n'existe pas.

En accord avec Gilles BLERIOT, nous avons choisi de ne pas traiter la partie cybersécurité de l'application, pour pouvoir nous concentrer sur les fonctionnalités évoquées dans le cahier des charges. En effet, aucun encodage des données n'est effectué pour les identifiants de connexion.

Voici, ci-dessous, l'organigramme associé à création d'un compte éleveur.

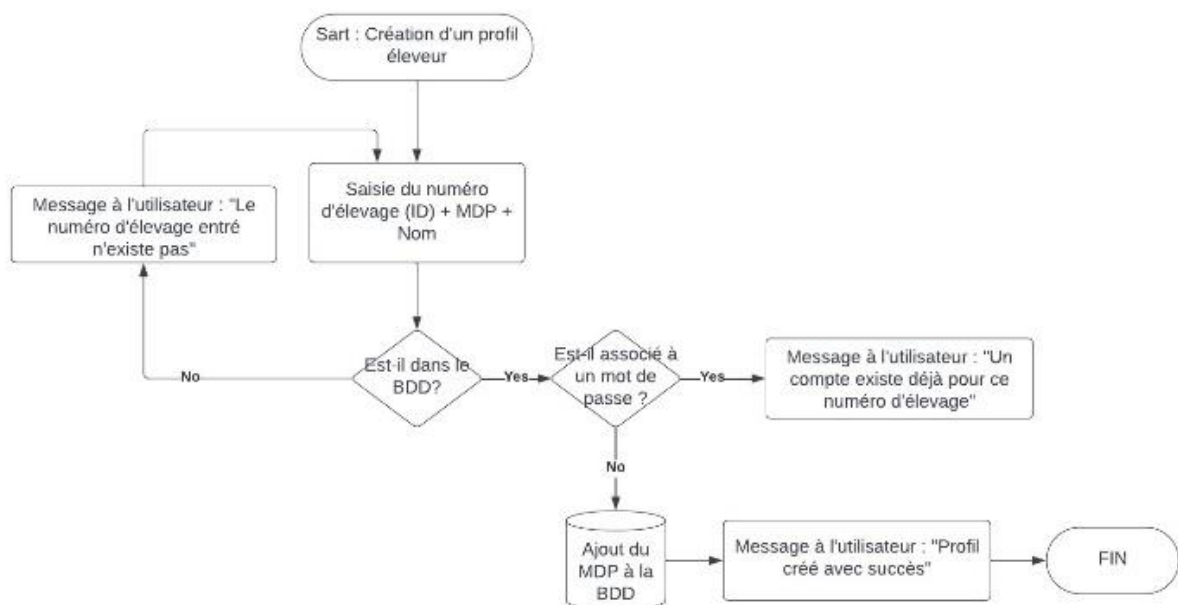


Figure 5 : organigramme de la création d'un profil éleveur dans l'application

E. Connexion

Comme le montre l'organigramme ci-dessous, lorsque l'utilisateur entre son numéro d'élevage et son mot de passe, l'application vérifie ces identifiants dans la base de données. Si les identifiants sont valides, l'application navigue vers un autre fragment qui offre des fonctionnalités supplémentaires pour les éleveurs. Si les identifiants sont incorrects, un message d'erreur s'affiche.

De plus, il y a un lien vers un autre fragment pour permettre la création d'un nouveau profil éleveur. Lorsque ce lien est cliqué, l'application navigue vers un fragment de création de profil.

Le fragment utilise une liaison de données pour accéder aux vues de mise en page et utilise également une classe DatabaseAccess pour interagir avec la base de données.

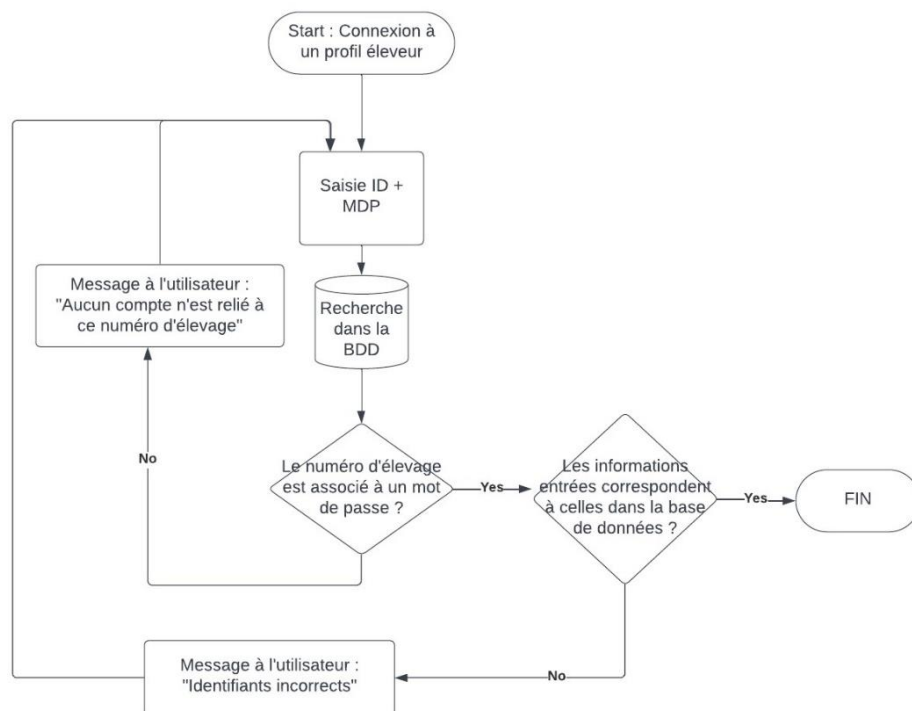


Figure 6 : organigramme de connexion à un profil éleveur

Une fois connecté, l'utilisateur sera dirigé vers une page d'accueil présentant les différentes fonctionnalités offertes par l'application, à savoir la visualisation de l'élevage, les notifications de naissance, de décès et le transfert d'animaux.

Dans un premier temps, notre attention se portera sur la fonction de visualisation de l'élevage.

F. Visualisation de l'élevage

La partie visualisation de l'application se concentre sur la présentation des informations relatives à l'élevage de l'utilisateur, offrant une interface claire et conviviale pour les utilisateurs. Le fragment `VisualisationElevageFragment` joue un rôle central dans cette tâche en affichant le nom de l'élevage et une liste détaillée des animaux qui lui sont associés. En fonction de la disponibilité de la connexion Internet, l'application synchronise les données de la base locale au téléphone avec les informations de la base de données locale au server, en suivant la logique de synchronisation évoquée plus tôt dans ce rapport. Le fragment affiche tous les animaux présents dans la base de données locale au téléphone ayant le numéro d'élevage entré lors de la connexion. Cette approche garantit une expérience utilisateur cohérente, indépendamment des conditions de connectivité.

Il est crucial que l'application soit utilisable hors connexion, en particulier pour les exploitations agricoles situées dans des zones sans couverture réseau. Dans ces zones blanches, où l'accès à Internet peut être limité voire inexistant, les agriculteurs doivent toujours pouvoir accéder aux informations essentielles sur leurs animaux et leurs exploitations. Cela garantit une continuité dans la gestion quotidienne des activités agricoles, même en l'absence de connectivité. En permettant un accès aux données stockées sur l'appareil, l'application assure aux utilisateurs une fiabilité et une disponibilité constantes, indépendamment des fluctuations du réseau. Ainsi, la capacité à fonctionner hors ligne devient un aspect critique pour assurer l'efficacité et la productivité des exploitations agricoles, même dans les environnements les plus isolés.

Ci-dessous se trouve l'organigramme de la logique de la partie visualisation de l'élevage.

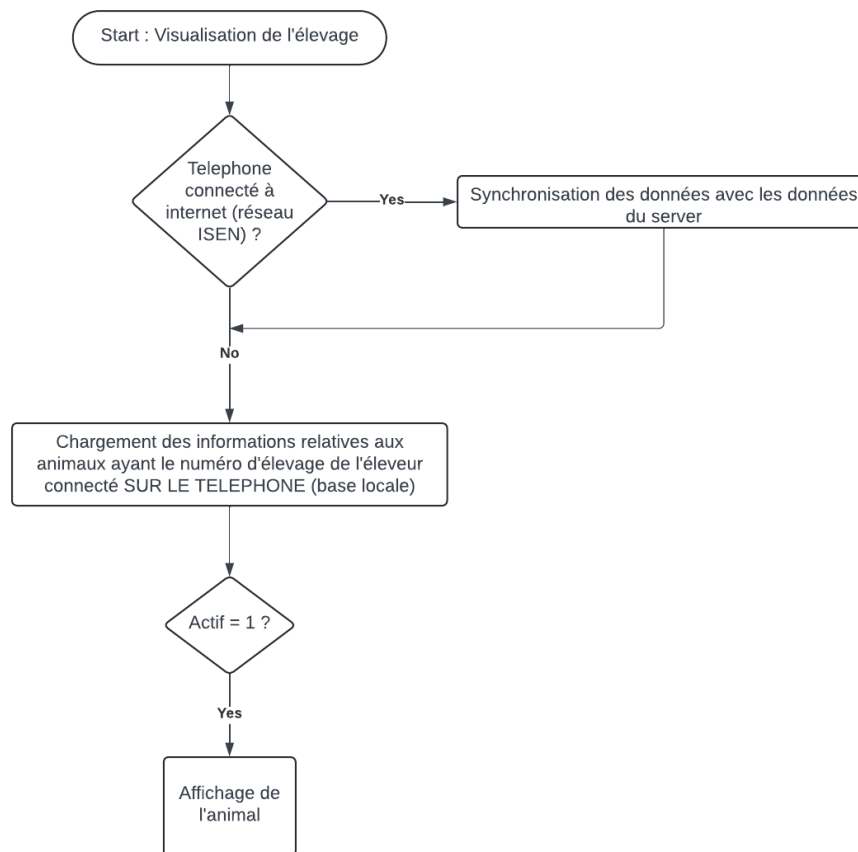


Figure 7 : organigramme de la visualisation des animaux d'un élevage

Le fragment offre une fonctionnalité de recherche permettant aux utilisateurs de filtrer facilement les animaux par numéro de travail, améliorant ainsi l'accessibilité et la pertinence des informations présentées. Enfin, l'utilisation de couleurs distinctives pour l'attestation sanitaire en fonction du code ASDA de l'élevage ajoute une dimension visuelle supplémentaire, facilitant la compréhension et l'interprétation des données pour l'utilisateur.

Dès lors que l'utilisateur clique sur un animal, il est redirigé vers une page qui récapitule toutes les informations relatives à l'animal comme les informations générales (date de naissance, race, numéro de travail...), sa génétique, les derniers soins prodigués et une possibilité d'afficher le QR code relatif à l'animal et de télécharger la carte rose en PDF.

Voici un aperçu des cartes roses actuelles ainsi que de celles que nous avons recréées au format numérique. Dans les cartes roses numériques, certaines informations telles que celles relatives à la gémellarité sont absentes en raison d'un manque de données dans la base transmise. Toutefois, de nouvelles informations viennent enrichir la carte, notamment l'ajout des soins et des vaccins administrés aux animaux.

Carte rose actuelle :

PASSEPORT DU BOVIN

N° DE TRAVAIL: 5359, CODE PAYS: FR, N° NATIONAL: 29, SEXE: M, TYPE RACIAL: Prim'Holstein, DATE DE NAISSANCE: 29.03.2024

N° D'EXPLOITATION DE NAISSANCE: 66, N° D'EXPLOITATION D'ÉDITION: 66, CODES TYPES RACIAUX DES PARENTS: 66 66, DATE D'ÉDITION: 02.04.24, N° NATIONAL DE LA MÈRE: FR 29 3614 4670

ATTESTATION SANITAIRE

N° Travail: 5359, Code Pays: FR, Numéro National: 29, Sexe: M, Type Racial: Prim'Holstein, Date de Naissance: 29.03.2024

Type racial des parents: 66 / 66, Numéro national de la mère portuse: FR 2936144670

Provenant d'un troupeau: OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE LEUCOSE, DE BRUCELLOSE ET DE TUBERCULOSE

Cheptel indemne en IBR, Cheptel assaini en varron BVD : bovin non IPI

Signature de l'éleveur (2)

Je m'engage à ne pas envoyer, à l'abattoir, cet animal s'il est sous délai d'attente de traitement médicamenteux.

Exploitation: 29/03/2024 (N), Date sortie: 29/03/2024 (N)

Mouvements de l'animal

Prime Spéciale aux Bovins Mâles

EN CAS DE CHANGEMENT DE DÉTENTEUR, CETTE ATTESTATION SANITAIRE DOIT ÊTRE DÉPOSÉE EN PRÉSENCE DU DÉTENTEUR DU BOVIN ET LA SIGNATURE DE L'ÉLEVÉUR

CERTIFICAT DE PARENTE GENETIQUE DU BOVIN

VEAU: NOM/N° DE TRAVAIL: 5359, N° NATIONAL: FR, CODE RACE: 66, SEXE: M, DATE DE NAISSANCE: 29.03.24, TRANSPLANTATION EMBRYONNAIRE: NON

PÈRE: NOM: Summum, N° NATIONAL: FR 35 3106 4433, CODE RACE: 66, RACE: Prim'Holstein

MÈRE: NOM/N° DE TRAVAIL: Ristourne / 4670, N° NATIONAL: FR 29 3614 4670, CODE RACE: 66, RACE: Prim'Holstein

NAISSEUR: 29 1 7 1 1, PLOUARZEL

FR 29177151 entrée le 29/03/24 sortie le 29/03/24

SIGNATURE: poser le tampon n° 1

Coller ici l'étiquette de mouvement ou apposer le tampon n° 2

Coller ici l'étiquette de mouvement ou apposer le tampon n° 3

Coller ici l'étiquette de mouvement ou apposer le tampon n° 4

Coller ici l'étiquette de mouvement ou apposer le tampon n° 5

N° du document: 230835929

Figure 8 : exemple de carte rose actuelle

Carte rose numérique :

PASSEPORT DU BOVIN

N° DE TRAVAIL: 8437, CODE PAYS: FR, N° NATIONAL: 9904158437, SEXE: M, RACE: BLONDE D'AQUITAINE, DATE DE NAISSANCE: 2023-01-02

N° D'EXPLOITATION DE NAISSANCE: FR 99268099, N° D'EXPLOITATION D'ÉDITION: FR 69065432, CODE TYPE RACIAUX DES PARENTS: 79 79, DATE D'ÉDITION: 2024-04-04

ATTESTATION SANITAIRE : Circuit non indemne

CERTIFICAT DE PARENTE GENETIQUE DU BOVIN

VEAU : NOM / N° DE TRAVAIL : UNO / 8437, N° NATIONAL : 9904158437, CODE RACE : BLONDE D'AQUITAINE, SEXE : M, DATE DE NAISSANCE : 2023-01-02

PÈRE: N° NATIONAL : FR 9915020669, CODE RACE : 79, RACE : BLONDE D'AQUITAINE

MÈRE: N° NATIONAL : FR 9964474727, CODE RACE : 79, RACE : BLONDE D'AQUITAINE

NAISSEUR: Gaec des châtaigniers

SOINS ET VACCINS

Soins: Nom : SOIN 1, Dose : 8, Date : 2024-03-16 Nom : SOIN 2, Dose : 10, Date : 2024-04-02

Vaccins: Nom : VACCIN, Dose : 12g, Date : 2024-03-29

Figure 9 : exemple de carte rose numérique

G. Notification de naissance

L'enregistrement des naissances occupe une grande partie du temps administratif. Pour faciliter la gestion de ces moments clés, l'application intègre une fonctionnalité dédiée aux notifications de naissance.

Sur la page d'accueil, l'éleveur peut déclarer rapidement une naissance en appuyant sur un bouton « Notifier une naissance ». L'utilisateur est alors redirigé vers une page de formulaire, représentée par le fragment `FormulaireNaissanceFragment`. Ce formulaire lui permet d'entrer toutes les informations nécessaires à la déclaration d'un nouvel animal (numéro national, nom, sexe, date de naissance, informations des parents...).

Certains champs sont automatiquement renseignés, comme le statut de l'animal, qui est par défaut « 1 » (indiquant qu'il est vivant au sein de l'élevage). De même, le numéro d'élevage est récupéré automatiquement lors de la connexion de l'utilisateur, évitant ainsi la saisie répétitive de cette information. Le numéro de travail correspond aux 4 derniers chiffres du numéro national, et est donc calculé à partir de ce dernier. De plus, les champs du code pays de naissance et du code pays de l'animal sont automatiquement prédéfinis comme « FR », étant donné que l'application est dédiée exclusivement aux élevages français.

Une fois les informations saisies, l'éleveur peut soumettre le formulaire. À ce moment, une vérification du numéro national entré se fait pour voir s'il n'est pas déjà utilisé. Dans le cas contraire, un message d'erreur s'affiche pour l'utilisateur et doit ressaisir un nouveau numéro national.

Si le numéro national entré est conforme, un message de confirmation s'affiche pour valider la notification de naissance. En cas de confirmation, l'animal est alors visible sur la page de visualisation de l'élevage.

L'organigramme associé est présenté ci-après.

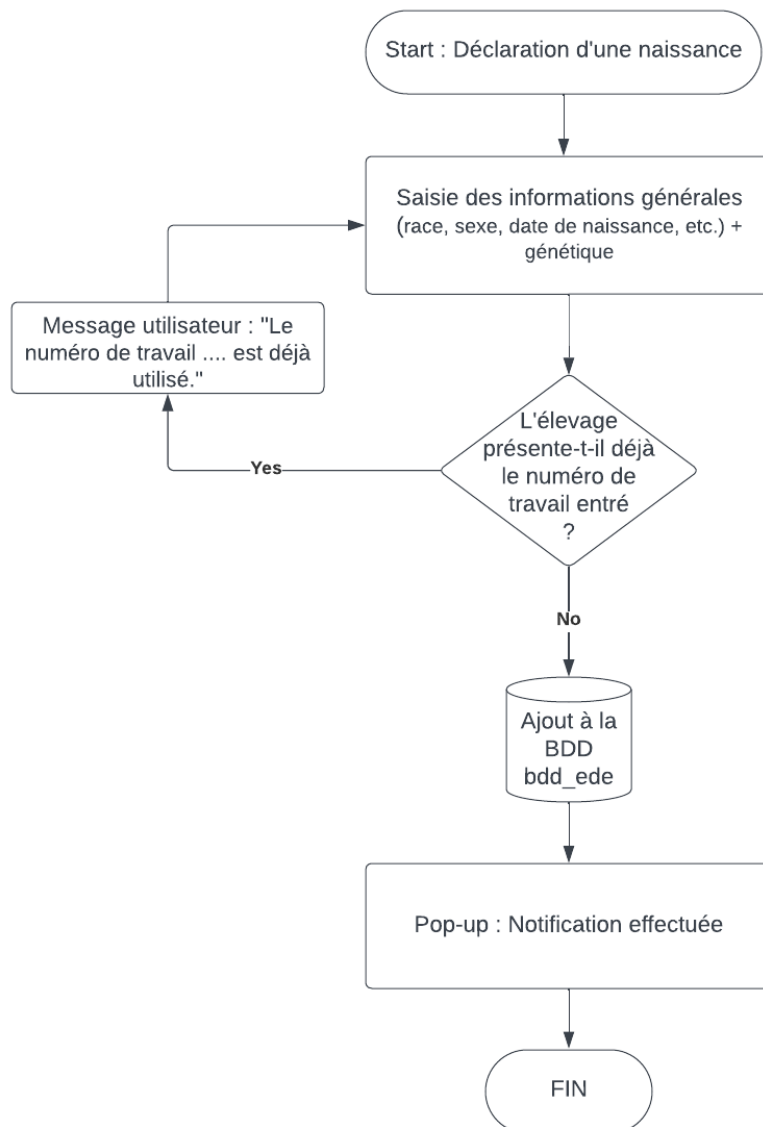


Figure 10 : organigramme de déclaration de naissance

H. Notification de mort

Le fragment `FormulaireMortFragment` est conçu pour signaler la mort d'un animal au sein de l'élevage. De la même manière que pour la notification de naissance, l'utilisateur peut accéder à ce formulaire depuis la page d'accueil de l'application en appuyant sur le bouton « Notifier une mort ». Ce formulaire demande à l'utilisateur d'entrer le numéro de travail de l'animal.

Lorsque l'éleveur appuie sur le bouton soumettre, une vérification s'opère pour regarder si l'animal n'est pas déjà mort au sein de l'élevage.

Une fois le formulaire soumis, un message de confirmation apparaît pour valider la saisie.

En cas de confirmation, le statut de l'animal est modifié à « -1 ». Cette modification permet à l'éleveur de visualiser facilement les animaux qu'il a signalés comme morts. En effet, sur la page de formulaire, un bouton « Voir les notifications de décès » permet à l'utilisateur d'être redirigé vers le fragment `VisualisationAnimauxMortsFragment`. Sur cette page, seuls les animaux ayant un statut de « -1 » sont affichés. Cette mise à jour du statut permet également de retirer l'animal de la page de visualisation de l'élevage.

Fonctionnant sur le même principe que la visualisation de l'élevage, si l'utilisateur appuie sur un animal, il peut accéder aux détails de ses informations, notamment ses caractéristiques générales, sa génétique et les soins/vaccins qu'il a reçus, grâce au fragment `DetailsAnimalMortsFragment`. Sur ce fragment, l'éleveur peut également afficher le QR code associé à l'animal, télécharger la carte rose au format PDF et indiquer si l'animal a été récupéré par l'équarrisseur. Cette dernière fonctionnalité permet de modifier une nouvelle fois le statut de l'animal pour le passer à « 0 » (inactif/effectivement mort). L'animal disparaît alors de la page de visualisation des animaux signalés comme décédés.

Le fait de mettre le statut de l'animal à « 0 » (inactif) au lieu de le supprimer permet de conserver une trace de l'animal dans la base de données.

Voici, ci-dessous, l'organigramme qui récapitule les fonctionnalités du formulaire de déclaration de mort.

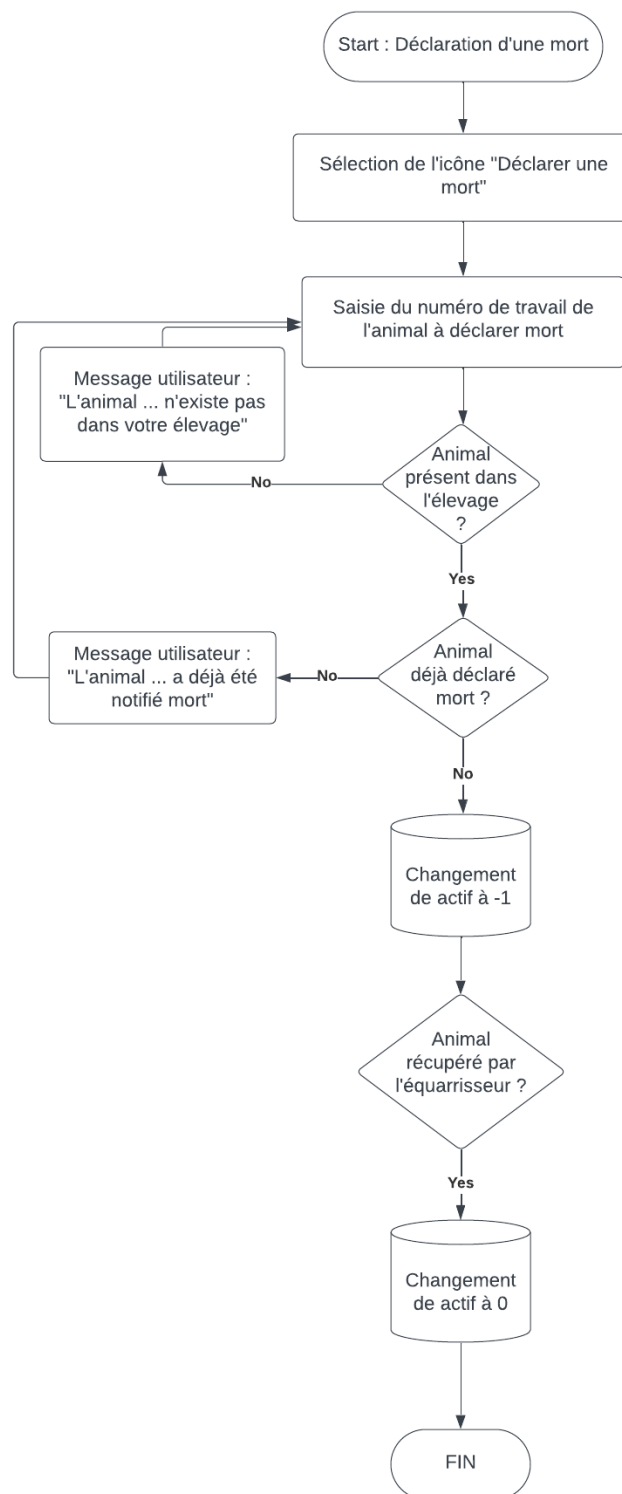


Figure 11 : organigramme de déclaration de mort

I. Transferts

Transferts entre élevages :

La dernière fonctionnalité proposée par l'application pour les éleveurs est le transfert des animaux. L'utilisateur a la possibilité de sélectionner s'il souhaite réaliser le transfert d'un animal vers un autre élevage ou vers l'abattoir.

Pour effectuer un transfert vers un autre élevage, l'utilisateur doit entrer le numéro de travail de l'animal ainsi que le numéro d'élevage dans le fragment SelectionTransportElevageFragment. Comme pour les autres fonctionnalités, une confirmation est requise de la part de l'utilisateur pour soumettre le formulaire. Lorsqu'une confirmation est donnée, plusieurs vérifications sont effectuées.

Tout d'abord, il est vérifié si l'animal n'est pas déjà en cours de transfert vers un autre élevage ou vers l'abattoir, s'il a été déclaré mort, ou s'il est déjà mort. Ensuite, il est vérifié si l'animal est effectivement présent au sein de l'élevage. Si tel est le cas, le numéro d'élevage de destination est inspecté pour s'assurer de son existence dans la base de données. En cas d'erreur dans les champs saisis, une notification est envoyée à l'utilisateur pour l'informer du problème.

Une fois que les champs entrés sont valides, les passeports sanitaires (codes ASDA) sont analysés. Pour simuler les différents passeports sanitaires, nous avons choisi de suivre les indications du GDS de la creuse (*voir annexe 5 : correspondances des différentes couleurs du passeport sanitaire – GDS de la Creuse*). Un passeport sanitaire vert (code ASDA de 1) correspond à un troupeau indemne, tous les transferts lui sont possible. Un passeport sanitaire jaune (code ASDA de 2) correspond à un troupeau en quarantaine et dépisté négatif avant le départ. Tous les transferts lui sont possible sauf les troupeaux indemnes. Un passeport sanitaire orange (code ASDA 3) correspond à un troupeau infecté et vacciné. Seuls les transferts vers les élevages orange ou rouge lui sont autorisés. Enfin, un passeport sanitaire rouge (code ASDA 4) correspond à un troupeau infecté et non vacciné, seuls les transports vers l'abattoir lui sont autorisés.

Pour vérifier si le transfert est possible, le passeport sanitaire de l'élevage de départ est regardé. S'il n'est pas vert, la couleur du passeport sanitaire de l'élevage d'arrivée est regardée. Si le transfert n'est pas autorisé, un message d'erreur est envoyé à l'utilisateur : « transfert impossible : passeport sanitaires incompatibles », sinon le transfert est validé.

Une fois les vérifications terminées, la procédure de transfert peut commencer. Tout d'abord, le statut de l'animal est modifié à « 2 » pour indiquer qu'il est en cours de transfert.

Pour différencier l'animal qui quitte un élevage de celui qui arrive dans un autre, une solution a été trouvée. Au cours du transfert, l'animal a une ligne lui correspondant dans les deux élevages. Dans l'élevage d'arrivée, la ligne est celle présente dans le

premier élevage auquel on a modifié le numéro d'élevage. Dans l'élevage de départ, une nouvelle ligne est insérée avec les mêmes informations sur l'animal, seulement le numéro d'élevage et le numéro national qui diffèrent. En effet, le numéro national doit être unique. Pour remédier à cela, le numéro national contient d'abord six zéros, suivis des 4 chiffres du numéro de travail de l'animal (par exemple, « 0000002308 »).

Transferts vers l'abattoir :

Pour effectuer un transfert vers l'abattoir, seul le numéro de travail de l'animal est requis dans le fragment SelectionTransportAbattoirFragment. Une fois le transfert confirmé, le statut de l'animal est modifié à « 3 ».

Visualisation des animaux en transfert :

Le fragment AnimauxEnTransfertFragment a été créé pour visualiser les animaux en cours de transfert. Ce fragment a été divisé en trois parties pour visualiser les trois types de transfert possibles : animaux en transfert vers mon élevage, animaux en transfert vers un autre élevage, animaux en transfert vers l'abattoir.

Dans la partie « animaux en transfert vers un autre élevage » sont affichés les animaux de l'élevage qui ont un statut égal à « 2 » et qui ont un numéro national commençant par « 000000 ». Dans la partie « animaux en transfert vers mon élevage », sont affichés les autres animaux de l'élevages qui ont un statut égal à « 2 » (et qui ont leur numéro national ne commençant pas par « 000000 »). Enfin, dans la partie « animaux en transfert vers l'abattoir », les animaux affichés seront ceux qui ont un statut égal à « 3 ».

En appuyant sur un animal, l'utilisateur peut accéder à ses informations détaillées.

Validation d'un transfert :

Pour valider un transfert entre deux élevages, c'est l'éleveur destinataire qui finalise le transfert en confirmant que l'animal a bien été reçu. Un bouton « Animal déposé dans mon élevage ? » permet de modifier le statut de l'animal dans l'élevage de départ à « 0 » : inactivation de l'animal. Dans l'élevage de départ, le statut de l'animal est également modifié en « 1 » : activation de l'animal dans l'élevage. L'animal disparaît alors des pages de visualisations des animaux en transfert des deux élevages.

Pour valider un transfert vers l'abattoir, c'est l'éleveur qui confirme le transfert en appuyant sur le bouton « Animal déposé à l'abattoir ou récupéré par un transporteur ? ». Le statut de l'animal est alors modifié à « 0 » et l'animal disparaît de la page de visualisation des animaux en transfert.

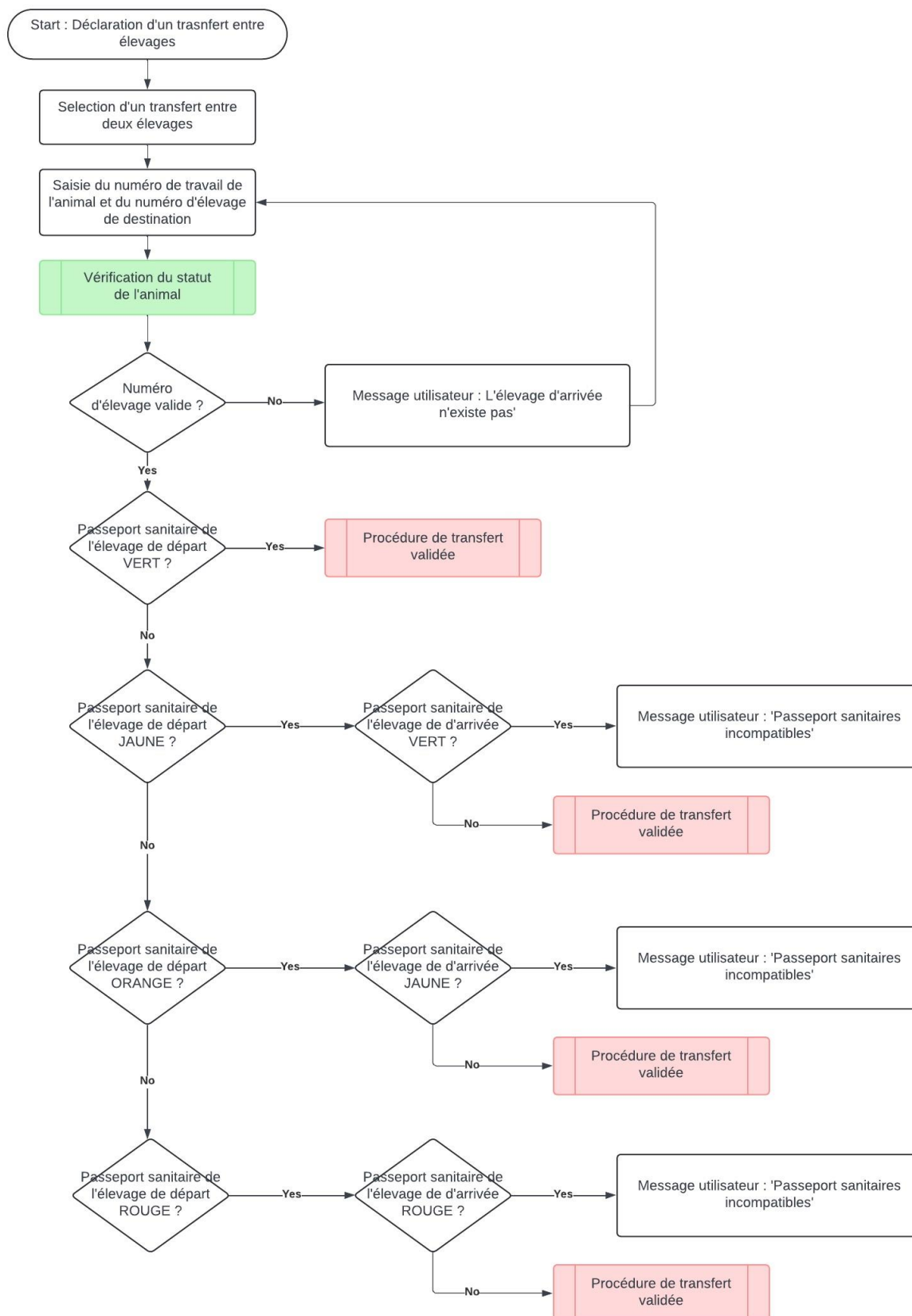


Figure 12 : organigramme principal du transfert entre élevages



Figure 13 : organigrammes des fonctions du transfert entre élevages

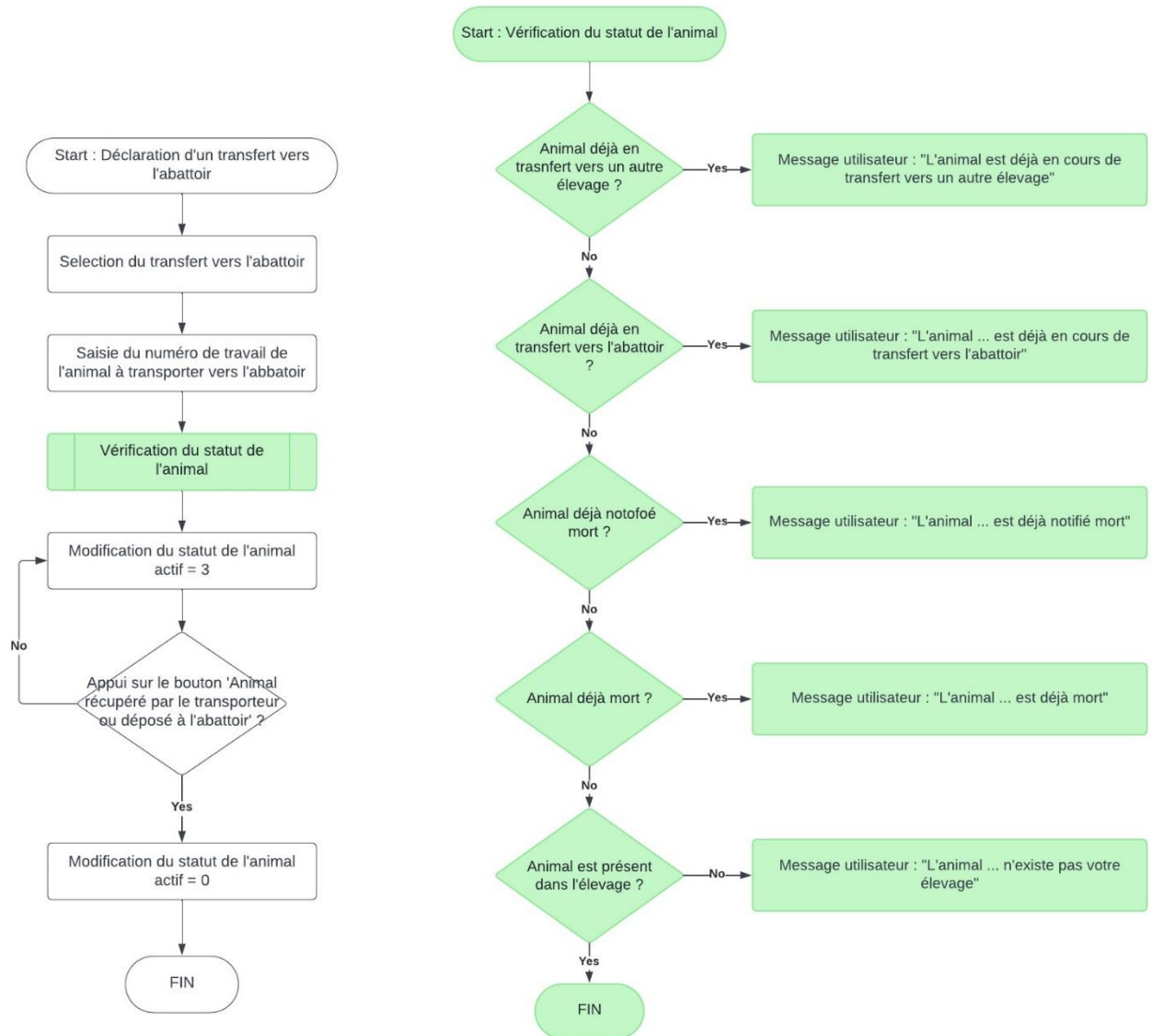


Figure 14 : organigrammes du transfert vers l'abattoir

J. Partie soins/vaccins de l'éleveur

Il était souhaité d'intégrer une fonctionnalité de suivi des soins et des vaccins dans l'application afin d'offrir un suivi complet de la santé de l'animal.

Les fragments `FormulaireSoinFragment` et `FormulaireVaccinsFragment` permettent à l'utilisateur d'ajouter les soins ou les vaccins administrés à un animal. Ces formulaires demandent de renseigner le nom du soin ou du vaccin, la dose administrée et la date d'administration. Lorsque l'utilisateur souhaite soumettre le formulaire, une confirmation est requise pour valider l'insertion des données dans la base de données.

Les soins et vaccins ajoutés sont directement visibles sur la page de détails de l'animal, présentés sous forme de tableau, un tableau dédié aux soins et un autre aux vaccins.

L'ajout des soins se fait exclusivement sur la page de visualisation de l'élevage pour les éleveurs, accessible en cliquant sur les détails de l'animal. Cependant, les soins et vaccins administrés aux animaux sont également visibles sur les animaux en transit ou notifiés comme décédés.

Ces informations sont également accessibles sur la carte rose de l'animal en scannant le QR code ou en la téléchargeant. Cette intégration de données supplémentaires sur la carte rose représente une amélioration significative du système actuel.

K. Interface transporteur

Le fragment `ConnexionTransporteurFragment` de l'application joue un rôle crucial dans la gestion des opérations de transport des animaux. Il offre aux transporteurs un accès intuitif à différentes fonctionnalités, simplifiant ainsi leurs tâches quotidiennes. Lorsque les transporteurs accèdent à cet écran, ils ont la possibilité de scanner la carte rose des animaux à l'aide du bouton « Scanner Carte Rose », ce qui leur permet de récupérer rapidement les informations essentielles sur les animaux en transit. De plus, le bouton "Visualiser Animaux en Transport" leur permet d'accéder à une liste complète des animaux en cours de transport, facilitant ainsi le suivi et la gestion de ces déplacements.

En effet, il est indispensable que chaque transporteur ait le document d'identité de chacun des animaux qu'il transporte, en cas de contrôle par la gendarmerie.

Le fragment `DetailsAnimalEnTransportFragment` permet d'afficher en détail les informations d'un animal sélectionné, notamment son nom, son numéro de travail, sa date de naissance, son sexe, sa race, et d'autres détails génétiques. Les utilisateurs

peuvent également générer un QR code pour l'animal, télécharger un document PDF contenant ses détails, ou ajouter l'animal à la liste des animaux en transport.

En combinant une interface conviviale avec des fonctionnalités pratiques. Ces deux fragments sont cruciaux pour la facilitation de la gestion des animaux en transit, offrant à la fois des informations détaillées sur les animaux et des fonctionnalités pratiques pour les opérations de transport.

L. Interface vétérinaire

Pour traiter la partie vétérinaire, trois fragments sont utilisés : `ConnexionVeterinaireFragement`, `ScanQrCodeVeterinaireFragement` et enfin `DetailsAnimalVeterinaireFragement`.

Le premier fragment, `ConnexionVeterinaireFragement`, est responsable de la gestion de la connexion Internet et de l'initialisation de l'interface utilisateur. Il vérifie d'abord la disponibilité de la connexion Internet. En cas de connexion disponible, il envoie les données de soins et de vaccins vers un serveur distant. Ensuite, il active un bouton qui permet de scanner une carte rose à l'aide de la caméra du dispositif.

Le deuxième fragment, `ScanQrCodeVeterinaireFragement`, prend en charge le processus de numérisation proprement dit. Il ouvre la caméra du dispositif pour permettre la numérisation des cartes roses à l'aide d'un QR code. Ce fragment utilise la bibliothèque ZXing pour scanner et traiter les QR codes. Lorsqu'un QR code est scanné avec succès, il extrait les informations pertinentes de la carte rose, telles que le numéro d'identification de l'animal, son nom, sa race, etc. Ensuite, il affiche ces informations dans un autre fragment appelé `DetailsAnimalVeterinaireFragement`, qui présente en détail les informations sur l'animal ainsi que ses soins et ses vaccins associés, récupérés depuis une base de données locale.

Le fragment `DetailsAnimalVeterinaireFragement` est une composante clé de l'application, fournissant aux professionnels vétérinaires un aperçu détaillé des informations relatives à un animal spécifique. Lorsqu'un animal est sélectionné, ce fragment affiche ses détails tels que son nom, sa date de naissance, son numéro d'identification, son sexe, et sa race. De plus, il présente également les détails concernant les parents de l'animal, si ces informations sont disponibles.

Ce fragment organise également les informations sur les vaccins administrés à l'animal, ainsi que les soins qui lui ont été prodigués, dans des tableaux clairs et concis. En fournissant ces données de manière structurée, il permet aux vétérinaires d'accéder rapidement aux informations pertinentes lors de leurs interventions sur l'animal. De plus, ce fragment offre la possibilité d'ajouter de nouveaux vaccins et soins pour l'animal sélectionné, offrant ainsi une fonctionnalité de gestion complète et

intégrée. Enfin, il propose un bouton pour revenir à l'écran d'accueil, assurant une navigation fluide et intuitive dans l'application.

En résumé, ces fragments constituent un système complet de numérisation de cartes roses, permettant aux vétérinaires d'accéder rapidement aux informations importantes sur les animaux, de manière pratique et efficace.

IX – Conclusion

L'objectif principal de ce projet est de substituer les cartes roses physiques par une solution numérique, facilitant ainsi les démarches administratives associées à la vie des animaux. En ciblant non seulement les éleveurs, mais également les transporteurs et les vétérinaires, l'application permet la déclaration de naissances et de morts, le suivi des soins ainsi que les transferts d'animaux, tout en offrant une visualisation rapide des cartes-roses de l'élevage.

En adoptant une approche qui conserve l'identité visuelle des documents existants et en proposant un design intuitif, E-CarteRose vise à réduire efficacement le temps consacré aux tâches administratives, offrant ainsi un outil précieux pour une gestion agricole plus moderne et efficiente.

Tous les objectifs annoncés ont été atteints, rendant l'application fonctionnelle. Cependant, pour parfaire cette solution, des améliorations sont envisageables. Dans le cadre de notre emploi du temps limité, certaines de ces améliorations n'ont pas pu être réalisées, mais restent à considérer.

Tout d'abord, une gestion renforcée de la cybersécurité est essentielle. Actuellement, en accord avec l'IDEE, aucune mesure de cryptage n'a été mise en place pour les mots de passe. De plus, la gestion des connexions est exclusivement réservée aux éleveurs. Les vétérinaires et les transporteurs n'ont pas d'identifiants ni de mots de passe à entrer. Bien que cela ne pose pas de problème majeur, étant donné qu'ils ne peuvent accéder aux données des exploitations sans l'autorisation préalable des éleveurs, une implémentation de cette fonctionnalité serait préférable.

Ensuite, la partie génétique de l'application mériterait d'être approfondie, compte tenu de la complexité du système actuel. Des éléments tels que les informations sur les inséminations, leur nature (artificielle ou naturelle), ainsi que la prise en compte de la gémellarité des animaux, ne sont pas actuellement intégrés dans l'application car absents de la base de données fournie.

Enfin, la synchronisation des données fonctionne uniquement lorsque l'appareil est connecté au réseau de l'ISEN, ce qui rend l'application peu fonctionnelle. L'hébergement de la base de données sur un serveur accessible depuis n'importe où permettrait de concrétiser le projet.

Ces ajouts permettraient de rendre l'application plus complète et plus conforme aux besoins des utilisateurs.

X - Bibliographie/webographie

PAGES WEB :

- « Les étudiants innovent pour l'agriculture », par Innov'space (sans date), sur le site space.fr, consulté le 25 mars 2024 :
[Tech'Agri Challenge \(space.fr\)](#)
- « Développez votre première application Android », par Fanny Demey et Virgile-Giovanni Fantauzzi (Mis à jour le 04 septembre 2023), sur le site openclassrooms.com, consulté en février 2024 :
[Développez votre première application Android - OpenClassrooms](#)
- « La technologie et le numérique dans l'agriculture », par OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) (sans date), sur le site oecd.org, consultée le 03 avril 2024 :
[La technologie et le numérique dans l'agriculture - OCDE \(oecd.org\)](#)
- « Appcompat » par Android Developers (Mis à jour le 26 juillet 2023), sur le site developer.android.com, consulté en février 2024
[Appcompat | Jetpack | Android Developers](#)
- « Enregistrer des données avec SQLite » par Android Developers (Mis à jour le 2 avril 2024), consulté en février 2024 :
[Enregistrer des données avec SQLite | Android Developers](#)

VIDEOS :

- « Comment lier une base de données SQL à application sur Android Studio » par Louis D, postée le 13 avril 2020, sur le site Youtube.com, consulté en février 2024 :
[Comment lier une base de données SQL à application sur Android Studio \(youtube.com\)](#)
- « Créer une application de scan QR code · Android Studio 2024 » par Cyril The Android, publié le 26 octobre 2022, sur le site Youtube.com, consulté en février 2024 :
[\(11\) Créer une application de scan QR code · Android Studio 2024 - YouTube](#)

ILLUSTRATION :

- « Différents circuits lors de mouvements d'animaux selon de risque », par le GDS de la Creuse (publié le 2 mars 2023), sur le site reussir.fr, consulté en février 2024 :

<https://www.reussir.fr/agriculture-massif-central/une-evolution-pour-les-animaux-non-indemnes-dibr>

PUBLICATION OFFICIELLE :

- « Le numérique, l'un des piliers de la 3e révolution agricole », par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (publié le 20 avril 2022), sur le site agriculture.gouv.fr, consultée le 03 avril 2024 :

[Le numérique, l'un des piliers de la 3e révolution agricole | Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire](#)

- « Les chiffres clés 2023 de l'agriculture française » (publié en 2024), sur le site chambres-agriculture.fr, consulté le 08 avril 2024 :

[Chiffres clés agriculture française 2023.pdf \(chambres-agriculture.fr\)](#)

- « Mise en oeuvre de la gestion généralisée des attestations sanitaires à délivrance anticipée (ASDA) des bovins dans SIGAL. » (publié le 13 novembre 2006), sur le site de info.agriculture.gouv.fr, consulté en février 2024 :

https://drive.google.com/file/d/15l4or760mlprO5FVJgcz-WRj1Dpspm7Q/view?usp=drive_link

GITHUB :

- Gestion de la base de données SQLite, code source par Jeff Gilfelt, (Dernière mise à jour le 22 janvier 2014), consulté en février 2024 :

[jgilfelt/android-sqlite-asset-helper: An Android helper class to manage database creation and version management using an application's raw asset files \(github.com\)](#)

- Utilisation du scanner de QR Code, code source par Ralf Kistner, (Dernière Mise à jour le 25 octobre 2021), consulté en mars 2024 :

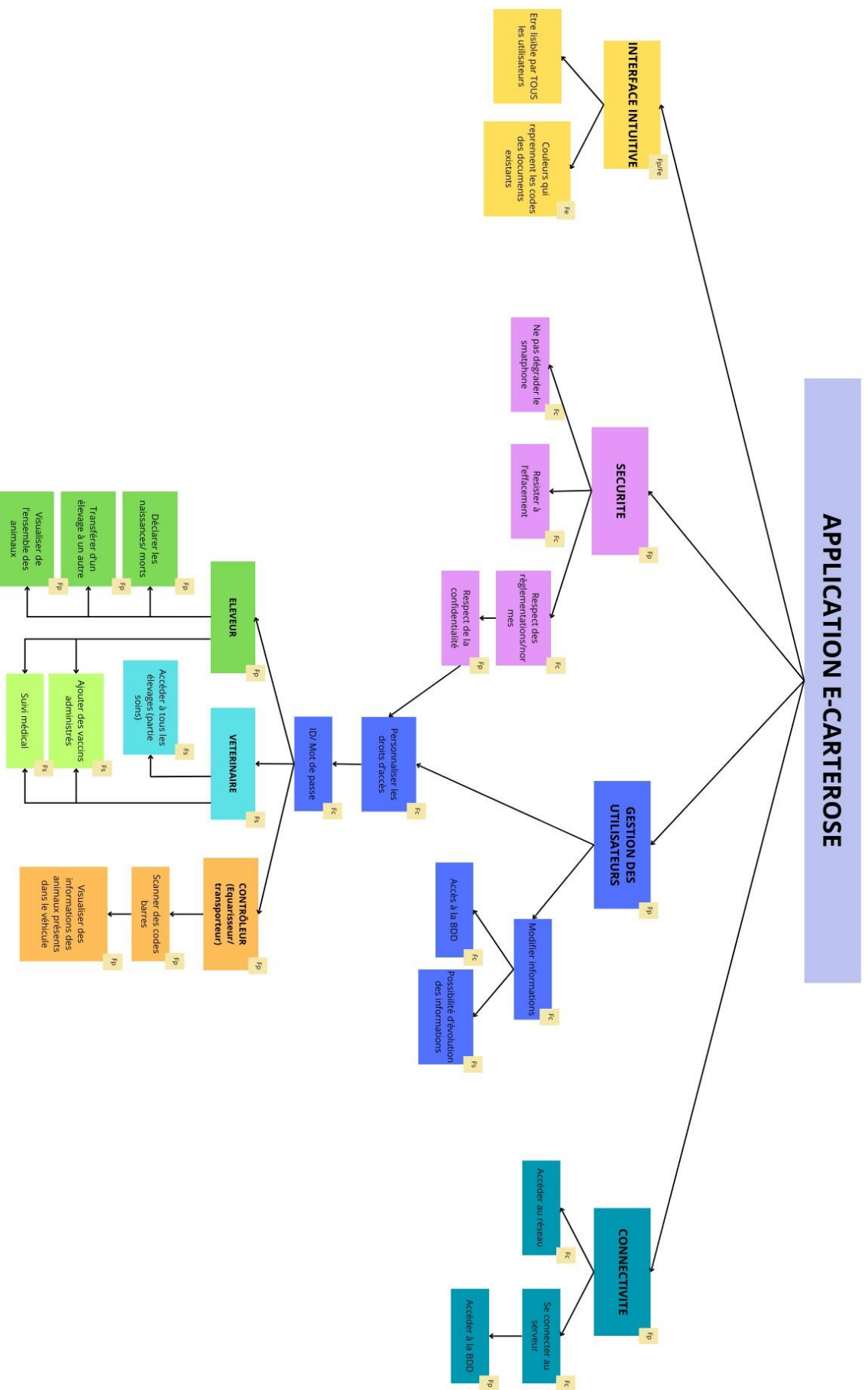
[journeyapps/zxing-android-embedded: Barcode scanner library for Android, based on the ZXing decoder \(github.com\)](#)

XI - Annexes

TABLE DES ANNEXES :

Numéro	Description	Page
1	Taxonomie des fonctions de l'application E- CarteRose	43
2	Charte graphique de l'application	44
3	Diagramme de Gantt	45
4	MCD de la base de données	46
5	Correspondances des différentes couleurs du passeport sanitaire – GDS de la Creuse	46
6	Lien vers le GitHub hébergeant le code source du projet	46
7	Schéma des connexions entre les différentes pages de l'application	47

TAXONOMIE DES FONCTIONS DE L'APPLICATION E-CARTEROSE



Annexe 2 : Charte graphique de l'application

E-CARTEROSE

Simplifier l'élevage

Palette de couleurs :



Police & typographie :

Open Sans

police de titre

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 @%\$()*<>

Open Sauce

Police secondaire

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 @%\$()*<>

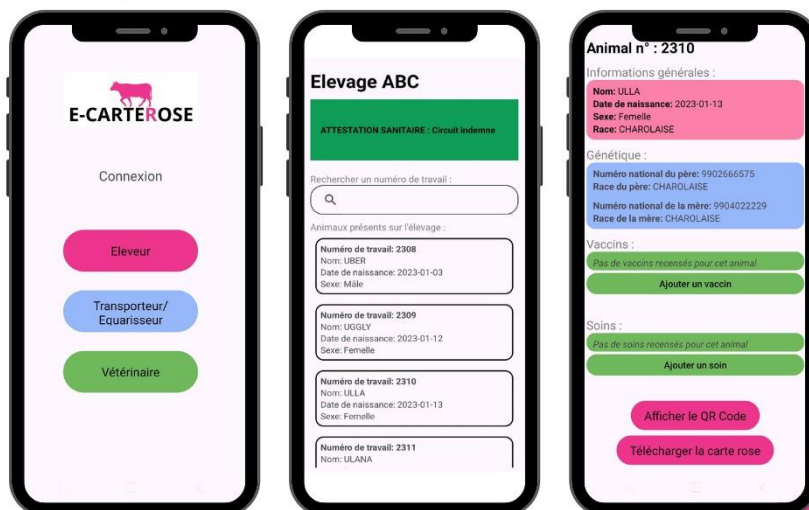
Variation du logo :



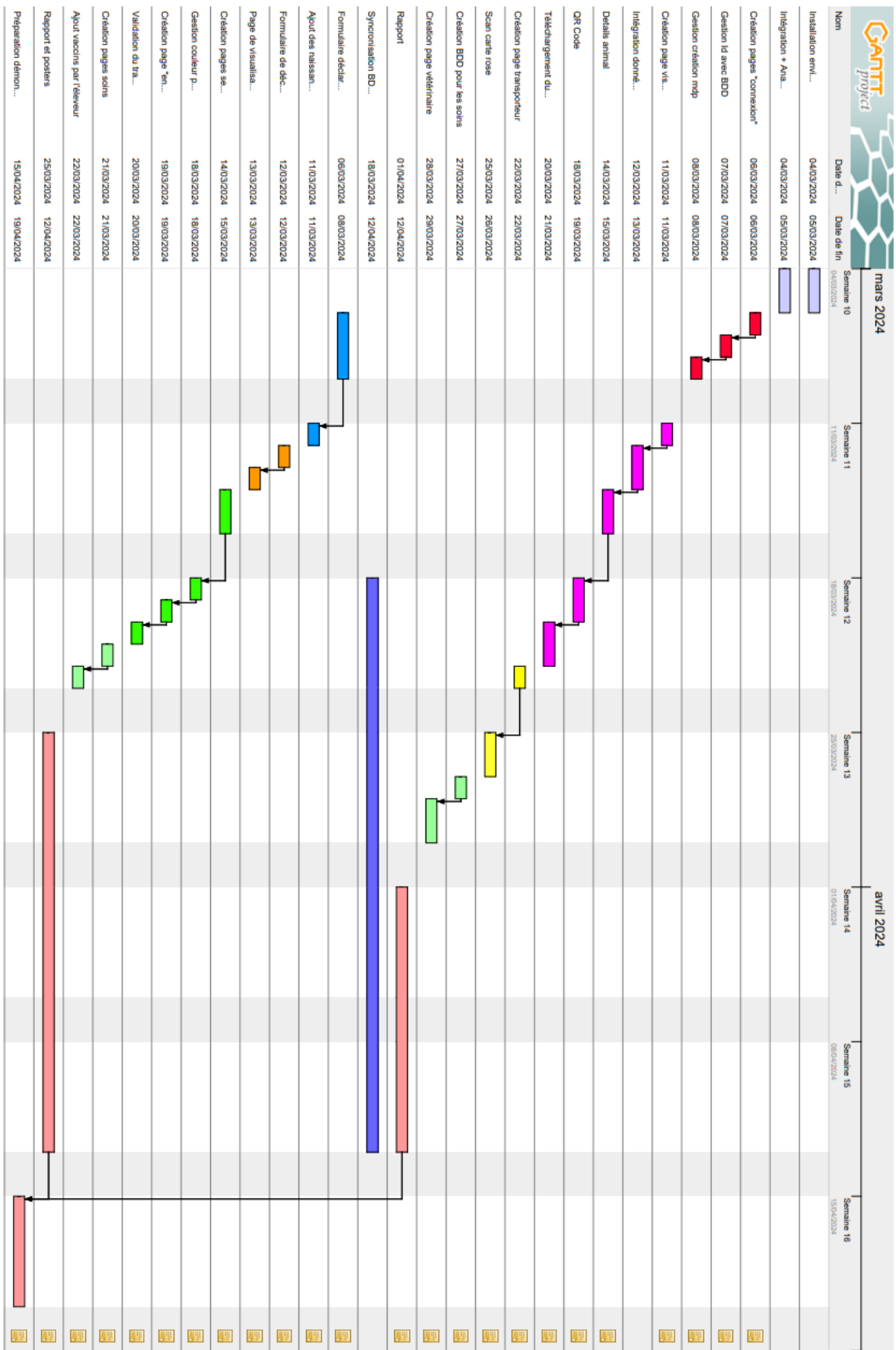
Logo principal

Logo secondaire

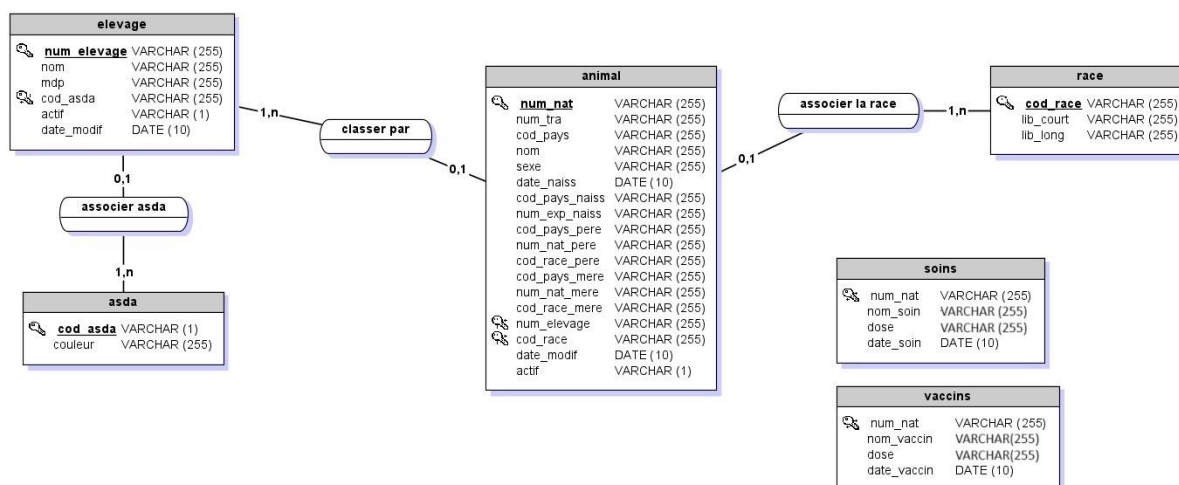
Web design :



Annexe 3 : Diagramme de Gantt



Annexe 4 : MCD de la base de données



Annexe 5 : Correspondances des différentes couleurs du passeport sanitaire – GDS de la Creuse

Différents circuits lors de mouvements d'animaux selon le risque

Circuit	Statut sanitaire troupeau	Statut sanitaire de l'animal	ASDA	Destinations possibles
Circuit indemne	Indemne Indemne vacciné	Indemne ou indemne vacciné	Mention troupeau indemne ou troupeau indemne vacciné	Toutes destinations
Circuit non indemne	En cours de qualification En cours d'assainissement Suspendu pour motif administratif	Quarantaine et dépisté négatif avant départ	Aucune mention	Toutes destinations sauf indemne, indemne vacciné et ECQ et ECQ vacciné
Circuit à risque contrôlé	En cours de qualification En cours d'assainissement Suspendu pour motif sanitaire	Non dépisté avant départ	Aucune mention	Engraissement en bâtiment dédié
	Retrait		Mention bovin positif	Abattoir
	En cours d'assainissement	Reconnu infecté et vacciné	Mention bovin positif	
Circuit infecté	Infecté d'IBR Non conforme	Reconnu infecté et non vacciné Non conforme	Mention bovin positif	Abattoir en transport direct sans rupture de charge

Annexe 6 : Lien vers le GitHub hébergeant le code source du projet anaislhostis/e_carterose (github.com)

<https://urlz.fr/qfa7> (Pour une meilleure visibilité)

