

CAHIER DE CHARGES  
FONCTIONNEL & TECHNIQUE  
*Plateforme numérique pour la  
gestion des élevages bovins*

## Table des matières

<b>1. Objet du projet</b> .....	3
<b>2. Spécifications fonctionnelles</b> .....	4
<b>2.1 Usages attendus</b> .....	4
<b>2.2 Acteurs et rôles</b> .....	4
<b>2.3 Modules fonctionnels à implémenter</b> .....	5
<b>2.4 Recommandations de fréquence de collecte</b> .....	9
<b>3. Spécifications techniques</b> .....	11
<b>3.1 Architecture</b> .....	11
<b>3.2 Interopérabilité</b> .....	11
<b>3.3 Sécurité</b> .....	11
<b>4. Cas d'usage principaux (flows)</b> .....	12
<b>5. Livrables attendus</b> .....	13
<b>6. Périmètre MVP (version minimale à livrer en premier)</b> .....	14
<b>7. Interface</b> .....	15
<b>7.1. Interfaces de l'Application Mobile</b> .....	15
<b>7.2. Interfaces de l'Application Web</b> .....	16

# 1. Objet du projet

Concevoir et déployer une **plateforme numérique**, destinée à :

- L'identification, la traçabilité, au suivi sanitaire, généalogique et des performances zootechniques des bovins
- La collecte, la validation et l'analyse des données d'élevage,
- L'aide à la décision pour éleveurs, techniciens, chercheurs
- L'interopérabilité future avec des systèmes nationaux.

**Références** : Inspiré du cahier de charge original, des *recommandations FAO (2016) et du benchmark d'applications existantes (Dtreo, Africa Dairy Genetic Gains (ADGG), Jaguza, iCow, NamLITS)*.

Note :

- **Texte en italique** : correspond à des commentaires pour mieux expliquer chaque point.
- **Fonctionnalités surlignées en jaune** : indiquent des ajouts qui ne figuraient pas dans le cahier des charges initial.

## 2. Spécifications fonctionnelles

### 2.1 Usages attendus

Le système devra permettre :

- Enregistrement, consultation et échange de données fiables,
- Identification, suivi sanitaire et des performances zootechniques des bovins
- Suivi des informations relatives à l'environnement de production des bovins
- Analyse des performances,
- Fonctionnement avec ou sans internet,
- Alertes automatiques (SMS).

### 2.2 Acteurs et rôles

Rôle	Droits principaux	Accès géographique
Éleveur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture/édition des données sur les bovins de son troupeau</li><li>• Déclaration d'événements,</li><li>• Réception d'alertes</li></ul>	Son troupeau uniquement
Technicien	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture/édition des données sur les bovins de plusieurs troupeaux,</li><li>• Déclaration d'événements,</li><li>• Réception d'alertes</li></ul>	Plusieurs troupeaux
Chercheur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture globale,</li><li>• Vérification et validation</li><li>• Exportation et importation CSV/XML,</li><li>• Statistiques</li></ul>	National
Administrateur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accès total,</li><li>• Gestion utilisateurs,</li><li>• Configuration,</li><li>• Supervision des utilisateurs,</li></ul>	National

## 2.3 Modules fonctionnels à implémenter

### MODULE 1 — Authentification des utilisateurs

#### Données enregistrables / champs

- **Numéro de téléphone / adresse e-mail** (Champ obligatoire) : *permet d'identifier l'utilisateur pour la connexion.*
- **Mot de passe** (Champ obligatoire) : *fourni initialement par l'administrateur lors de la création du compte, garantissant que seuls les utilisateurs autorisés peuvent accéder au système.*

#### Fonctionnalités clés

- **Connexion sécurisée avec OTP** : *après saisie du mot de passe, un code OTP (One-Time Password) est envoyé par SMS ou e-mail à l'utilisateur pour vérifier son identité – OTP est généré à chaque connexion pour renforcer la sécurité*
- **Vérification automatique de l'OTP** : *le système valide le code pour confirmer que l'utilisateur est bien celui qui se connecte.*
- **Réinitialisation de mot de passe** : *en cas d'oubli, l'utilisateur peut demander un code de réinitialisation envoyé sur son numéro de téléphone ou son e-mail pour créer un nouveau mot de passe.*

### MODULE 2 — Identification & Enregistrement animale

- Identifiant unique (Champ obligatoire)
- Nom de l'animal (Champ facultatif),
- Sexe (Champ obligatoire)
- Date de naissance (Champ obligatoire pour nouvelles naissances, facultatif pour animaux déjà présents – Si l'éleveur ne connaît pas)
- Âge (calcul automatique, affichage en jours/mois/années)
- Race (Champ obligatoire)
- Généalogie (ID des parents) (Champ obligatoire- Si connue) : *permettra d'avoir la race des parents*
- Localisation GPS + administrative (village, commune, département) du lieu d'élevage (Champ obligatoire) : *Générée automatiquement lors de la première connexion de l'éleveur, après demande d'activation de la géolocalisation ; **Mis à jour de la localisation GPS** par l'éleveur lorsque tout le troupeau est déplacé vers un autre site.*

- Identifiant éleveur (*obligatoire – généré automatiquement par le système lors de la création de son compte par l'administrateur*)
- Mouvements : Enregistrer naissance, vente, achat, décès, abattage, transfert ou « autre »

#### **Fonctionnalités clés :**

- Scannage QR Code (obligatoire) : *pour l'ajout d'un nouvel animal ou événement sur un animal ou pour consulter les informations sur un bovin*
- Fiche animal complète + historique automatique : *Une page par bovin avec ses informations d'identifications et tout l'historique sur sa santé, ses mouvements et ses performances*
- **Alertes en cas d'incohérence** : *l'application prévient si une information entrée est erronée*
- **Recherche/filtres avancés** : *Chercher par race, âge, statut, etc., pour vite trouver.*

### **MODULE 3 — Suivi sanitaire**

#### **Données enregistrables**

- Déclaration maladies (Liste standard des maladies ICAR + "autre" pour les cas spéciaux) : *Possibilité pour l'utilisateur de choisir parmi les maladies disponibles ou d'ajouter lui-même une maladie n'étant pas dans la liste et les symptômes associés*
- Enregistrement interventions : vaccination, traitements
- Rappels automatiques vaccination (SMS) : *Liste des vaccins standard, quand les faire par âge, et à quelle fréquence nécessaire dans la base de données pour faire ce rappel*

#### **Fonctionnalités clés :**

- Affichage de l'historique santé par animal

### **MODULE 4 — Performances zootechniques**

#### **Données à enregistrer pour chaque animal :**

- Poids naissance (*Obligatoire lors de la déclaration d'une nouvelle naissance*)
- Poids à des âges spécifiques : Sevrage, 1 an, adulte (*2 mesures par catégorie d'âge*)
- Note d'état corporel (NEC) : Score de 1 à 5 (*maigre à gros*)
- Production laitière
  - Quantité de lait (Si l'animal produit du lait)
  - Qualité du lait (si des tests ont été réalisés sur des échantillons de lait).
- Reproduction
  - Type de reproductions (saillie et ID du mâle (si possible) /Insémination Artificielle)
  - Diagnostics de gestation : *Signaler que la femelle est enceinte et préciser le nombre de mois ou de semaines approximativement (si connu)*
  - Nombre total de petits : *calculé automatiquement (par addition) à partir du type de chaque vêlage enregistré*
  - Vêlage accouchement chez les bovins (*uniquement réservée aux femelles*)
    - Date de vêlage
    - Type de vêlage (simple (1 petit), gémellaire (2 petits), +de 2 petits)
    - Âge au vêlage (1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> vêlage, etc.)
- Indicateurs fertilité (calculés) :
  - Intervalle entre vêlages
  - Autres

#### Fonctionnalités avancées

- Courbes de croissance et de performance : *Graphiques pour voir l'évolution des performances*
- Alerte gestation (*selon date du diagnostic*)

## MODULE 5 — Données environnementales

**Données intégrées automatiquement** (API météo ou capteurs de la station météo)

*Affichage dans la version web uniquement*

- Température
- Humidité
- Pluviométrie

#### Saisie manuellement

- Type et qualité des pâturages
- Disponibilité des sources d'eaux
- Type de sols
- Autres

## MODULE 6 — Qualité & Validation des données (Très important)

1. **Règles de validation automatiques** : *permet une vérification des données saisies à l'aide de seuils ou d'intervalles définis, afin de détecter automatiquement les erreurs*

- Poids anormaux
- Dates incohérentes *ex : la date de vêlage de la vache vient avant la date de sa naissance*
- Sexe incompatible avec évènement
- Intervalle vêlage-vêlage trop court
- Animal déclaré mort mais toujours actif
- Conflit de données *Deux éleveurs déclarent le même animal*

2. Traçabilité des informations (gérée dans l'App web)

- Qui a saisi ?
- Quand ?
- Quelle modification ?

## MODULE 7 — Multi-canal: Web + Mobile + SMS

### Application Mobile :

- Collecte terrain
- Fonctionnement hors-ligne
- Synchronisation automatique
- Scannage QR code (avec récupération automatique de l'ID de l'animal)

### Application Web :

- Gestion avancée : *Contrôler et modifier les données, vérifier des historiques*
- Analyse avancée : *Faire des calculs et visualisations poussés sur les données (ex. : courbes de croissance, tendances sanitaires), pour l'aide à la prise des décisions*
- Administration : *Gestion utilisateurs, permissions, supervision*



- Exports/Imports

**SMS :**

- Alertes
- Rappels vaccins

## **2.4 Recommandations de fréquence de collecte**

- Poids & NEC : 3–4 mesures par an minimum
- Données reproduction : à chaque événement
- Données santé : à chaque intervention ou déclaration de maladie
- Données environnementales : automatique + saisie mensuelle si nécessaire

# Génération de QR Code

Ce QR code contient uniquement : Un lien URL + ID technique unique (permanent)

- **ID technique unique (permanent) utilisé dans l'App mobile** pour enregistrer un animal ou ajouter des informations sur l'animal
- **Un lien URL vers la fiche technique de l'animal sur l'App web**, affichant ses informations si elles existent dans la base de données (sinon : « Aucun animal associé à cet identifiant ») – avec authentification

Processus

- **Pour enregistrement d'un nouvel animal :**
  - Scannage du QR code par l'éleveur.
  - Récupération automatique de l'ID par l'application mobile.
  - Edition par l'éleveur d'informations sur l'animal (nom, sexe, date de naissance, etc.).
- **Pour consultation et mise à jour dans l'application mobile**
  - Rescannage du QR code dans l'application
  - Affichage de toutes les informations enregistrées par l'éleveur possédant l'animal
  - Possibilité d'édition et de mise à jour d'informations sur l'animal
- **Consultation hors application**
  - Si quelqu'un scanne le QR code sans l'application :
  - Redirection automatique vers une page web publique
  - Affichage des fiches techniques de l'animal

## 3. Spécifications techniques

### 3.1 Architecture

- Serveur cloud sécurisé
- SGBD fiable
- Multilingue (Français, Anglais, Goungbé, Ditammari)
- Synchronisation des données *Stockage des informations en local sans connexion puis envoie automatique dès retour de la connexion internet*
- Validation croisée + alertes *comparer les nouvelles infos saisies avec celles déjà stockées pour voir si tout est cohérent et signaler une incohérence*
- Capacité de l'application à supporter des connexions simultanées de plusieurs d'utilisateurs, sans restriction ni altération de ses performances

### 3.2 Interopérabilité

- Import/export CSV/XML
- Architecture extensible

### 3.3 Sécurité

- **Authentification OTP** + numéro/adresse électronique
- Protection données personnelles par cryptage des données
- Permissions par rôle
- Traçabilité des informations recueillies par plusieurs utilisateurs
- Sauvegardes régulières + plan de récupération après sinistre *sauvegardes fréquentes et dispose d'un plan pour récupérer les données si un problème grave survient.*
- Restriction extraction/importations données (Chercheur uniquement)

## 4. Cas d'usage principaux (flows)

### Éleveur

1. Connexion
2. Dashboard simple
3. Ajout animal ou événement
4. Alertes
5. Mode offline
6. Réception SMS

### Technicien

1. Connexion
2. Dashboard simple
3. Ajout animal ou événement de plusieurs troupeaux
4. Alertes
5. Mode offline
6. Réception SMS

### Chercheur

1. Dashboard complet
2. Validation
3. Rapports
4. Export et Import de données

### Admin

1. Supervision
2. Gestion utilisateurs
3. Gestion sécurité

## 5. Livrables attendus

### Application

- Schéma conceptuel et logique de la base de données.
- Version mobile (Android et IOS)
- Version web
- Documentation technique et utilisateur

### Formation

- Éleveurs
- Techniciens
- Chercheurs

## **6. Périmètre MVP (version minimale à livrer en premier)**

1. Identification animale
2. Fiche animal (Santé, Performances, Historique)
3. Déclaration événements
4. Dashboard simple
5. Suivi sanitaire (vaccination + rappels SMS)
6. Mode hors-ligne
7. Multilingue minimal
8. Export et Import CSV/XML

## 7. Interface

### 7.1. Interfaces de l'Application Mobile

(Conçue pour la collecte terrain et le fonctionnement hors-ligne.)

#### Écran de connexion

- Authentification par numéro **avec OTP (code reçu par SMS)** ou connexion par adresse électronique. *Interface simple, adaptée à des utilisateurs peu familiers du numérique.*

#### Dashboard Mobile

##### ➤ Eleveur

- Nombre total d'animaux du troupeau
- Nombre d'animaux malades/ sous traitement
- Poids moyen du troupeau
- Nombre d'animaux en gestation
- Alertes (vaccin, **vêlage** *si lors du diagnostic de gestation la période de gestation (nombre de semaines ou de moi de grossesse) a été précisée*)

##### ➤ Technicien de terrain

- Nombre de troupeaux supervisés
- Nombre total d'animaux
- Nombre d'animaux malades
- Nombre d'animaux en gestation
- Alertes (vaccin, **vêlage**)

#### Menu principal (Eleveur et Technicien)

- Accueil
- Animaux
  - Liste des animaux du troupeau
  - Recherche /filtres (par race, par sexe, etc.)
  - Fiche animale *s'affichant lorsqu'on clique sur un animal dans la liste*
- Ajouter un animal
- Enregistrer événement (vaccination, maladie, naissance, vente, décès, transfert, etc.) *pour un animal après avoir scanner son ID électronique*
  - Naissance
  - Poids
  - Reproduction (**saillie, IA, diagnostic**, vêlage)
  - Maladie / symptômes
  - Vaccination / traitement
  - Décès

- Vente / achat
- Autres
- Santé
  - Liste des animaux malades
  - Toutes les alertes santés
  - Action rapide *pour ajout des évènements sanitaires d'un animal*
- Performances zootechniques
  - Indicateurs moyens de performances du troupeau (poids moyen, quantité laitière, etc.)
  - Courbes de croissance du troupeau
  - Action rapide *pour ajout des évènements sur la performance d'un animal*
- Environnement *Affichage des données saisies manuellement uniquement*

### Paramètres

- Mode hors-ligne activé (indicateur)
  - Toutes les données saisies sont stockées localement
  - Icône de statut : offline /online
  - Synchronisation automatique dès retour réseau
- Paramètres (langue : Français, Anglais, Goungbé, Ditammari)
- Profil (Identité, numéro de téléphone, adresse email)
- Aide *Tutoriel sur l'utilisation*

## 7.2. Interfaces de l'Application Web

### Page de connexion

- Authentification par numéro de téléphone (OTP) ou adresse électronique.

### Tableau de bord Web (selon rôle)

#### ➤ Tableau de bord Éleveur

- Nombre total d'animaux du troupeau
- Animaux en gestation
- Animaux malades
- Alerte *Une liste ou un encadré montrant les alertes récentes*
- Poids moyen du troupeau
- Données climatiques (Température, humidité, Pluviométrie) du troupeau



➤ **Tableau de bord Technicien**

- Nombre total de troupeaux suivis
- Nombre total d'animaux supervisés
- Alertes
- Répartition des animaux par sexe / race *Un petit graphique circulaire ou barres montrant combien sont mâles/femelles et quelles races il suit.*
- Liste des troupeaux
- Carte de localisation des troupeaux supervisés *Une carte avec des points indiquant où se trouvent chaque troupeau qu'il suit.*

➤ **Tableau de bord Chercheur**

- Nombre total d'animaux (national)
- Répartition par race, sexe
- Analyses sanitaires : maladies, mortalité *Des courbes, histogrammes qui montrent l'évolution des maladies, les taux de mortalité, et les tendances sanitaires observées.*
- Analyses performances : croissance, reproduction *Des indicateurs sur les gains de poids, taux de vêlage, performances reproductives...*
- Carte de localisation des troupeaux avec zones à risque *Une carte avec des points indiquent la position des troupeaux, et les animaux malades sont signalés en rouge.*
- Données en attente de validation

➤ **Tableau de bord Administrateur**

- Nombre total d'utilisateurs
- Activité par rôle (éleveurs actifs, techniciens actifs...)
- Statistiques système (volume de données, synchronisations) *Des graphiques indiquant la quantité de données enregistrées, le nombre de synchronisations hors-ligne*
- Logs et alertes système *Un journal technique : erreurs, tentatives de connexion, alertes de sécurité*
- Gestion des comptes, permissions
  - Créer/modifier des comptes,
  - Changer les rôles,
  - Ajuster les permissions

## Menu Web

### ➤ Eleveur (visualisation uniquement)

- Liste des animaux **et accès à la fiche détaillée de chaque animal**
- Santé
- Performances
- Données environnementales

### ➤ Technicien (visualisation uniquement)

- Liste troupeaux
- Liste animaux (multi-troupeaux)
- Santé (vue globale)
- Performances (par troupeau)
- Données environnementales par troupeau

### ➤ Chercheur

- **Affichage des données**
  - Afficher les données des événements enregistrés
  - Afficher les animaux enregistrés par race / sexe
  - Afficher les données animales enregistrées
  - Afficher les éleveurs enregistrés
  - Afficher les données importées
- **Validation des données**
  - Vérification des données envoyées par mobile
  - Actions : Valider / Corriger / Rejeter/ Signaler incohérence
  - Historique complet des validations
- **Analyse des données (Visualisations statistiques)**
  - **Analyses zootechniques**
    - Courbes de croissance (individuelles et par catégorie)
    - Fertilité : taux IA, diagnostics, réussite
    - Indicateurs de fertilités
    - Comparaison par zone, race, période
  - **Analyses sanitaires**
    - Taux de maladies
    - Évolution par commune / département
    - Causes de mortalité
    - Analyse des interventions vétérinaires
- **Données environnementales** *liste des données par troupeau*

- Importer de données
- Exportation des données
  - CSV / XML
- Aide

➤ **Administrateur**

- Gestion utilisateurs
- Attribution des rôles
- Gestion permissions
- Paramètres système
- Sécurité et traçabilité *des informations recueillies par plusieurs utilisateurs*
- Sauvegardes et restauration