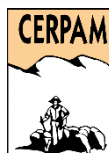


	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <small>avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural »</small>
---	------------------------	--



**CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE**

<p><b>Membres projet :</b>  Institut de l'Élevage, Montpellier SupAgro, EPLEFPA de Digne CarneJane, ESTIA, CERPAM, Chambre Régional d'Agriculture d'Occitanie, Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Atlantiques, Aguila Technologies, CasDar</p> <p><b>Référence du projet :</b>  0017301030</p>
<b>VALIDATION DU DOCUMENT</b>
<p><b>Date + signature :</b></p>





N° de version	Date	Auteur	Modifications ou ajouts par rapport à la version précédente
0	23/10/2020	ESTIA	Version initiale du document
1	09/12/2020	TOUS	Redéfinition de certaines fonctionnalités et de leurs spécifications techniques
Finale	16/12/2020	TOUS	Relecture du contenu et révision finale

<b>Projet CLOChète</b>	<b>16/12/2020</b>	<b>Version Finale</b>
------------------------	-------------------	-----------------------



	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural »</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

## Table des matières

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	5
1. Définition du besoin.....	6
1.1. Motivations.....	6
1.1.1. Les utilisateurs.....	6
1.1.2. Les besoins exprimés.....	6
1.1.3. Les objectifs et finalités du projet.....	7
1.1.4. Ecart : Le besoin non satisfait.....	7
2. Glossaires.....	8
2.1. Glossaires des termes du domaine, terminologie, abréviations.....	8
2.2. Documents en référence.....	8
3. Rappel de l'analyse fonctionnelle.....	9
3.1. Présentation du système.....	9
3.2. Phases de vie du système.....	9
3.3. Fonctionnalités du système.....	10
3.3.1. Phase d'installation.....	10
3.3.2. Phase d'utilisation.....	11
3.3.3. Phase de maintenance.....	12
4. Architecture physique – organique du système.....	13
4.1. Infrastructure du système.....	13
4.1.1. Localisation des animaux.....	13
4.1.2. Comportement des animaux.....	14
4.2. Éléments constituant du système / Sous-systèmes.....	14
5. Spécifications techniques.....	16
5.1. Sous-système Mécatronique / Outil porté par les animaux.....	16
5.1.1. Architecture détaillée du Sous-système Mécatronique.....	16
5.1.2. Fonctions principales du Sous-système Mécatronique.....	17
5.1.3. Fonctions contraintes du Sous-système Mécatronique.....	18



	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural »</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

5.2.	Sous-système Informatique / Application utilisateur & Serveur distant .....	21
5.2.1.	Architecture détaillée du Sous-système Informatique .....	21
5.2.2.	Fonctions principales du Sous-système Informatique .....	29
5.2.3.	Fonctions contraintes du Sous-système Informatique.....	31

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural »</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		



## Liste des figures

FIGURE 1 : DIAGRAMME DE PRESENTATION DU SYSTEME .....	9
FIGURE 2 : GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE D'INSTALLATION .....	10
FIGURE 3 : GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE D'UTILISATION .....	11
FIGURE 4 : GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE DE MAINTENANCE .....	12
FIGURE 5 : DIAGRAMME D'INFRASTRUCTURE DU SYSTEME POUR LA LOCALISATION DES ANIMAUX .....	13
FIGURE 6 : DIAGRAMME D'INFRASTRUCTURE DU SYSTEME POUR L'IDENTIFICATION DU COMPORTEMENT DES ANIMAUX .....	14
FIGURE 7 : DIAGRAMME DE DEFINITION DE BLOCS DE L'OUTIL CLOChète .....	15
FIGURE 8 : DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES GLOBAL DU SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE .....	16
FIGURE 9 : DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES DU SOUS-SYSTEME MECANIQUE .....	16
FIGURE 10 : DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES DU SOUS-SYSTEME ELECTRONIQUE .....	17
FIGURE 11 : DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES GLOBAL DU SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE .....	21
FIGURE 12 : INTERFACES POUR LA CONNEXION A L'APPLICATION ET LE CHOIX DE LA FONCTIONNALITE OU LA DECONNEXION .....	22
FIGURE 13 : INTERFACES LIEES A LA LOCALISATION DES ANIMAUX .....	22
FIGURE 14 : INTERFACES PERMETTANT LA CREATION D'UNE ZONE .....	23
FIGURE 15 : INTERFACES PERMETTANT LA MISE A JOUR D'UNE ZONE .....	24
FIGURE 16 : INTERFACES PERMETTANT L'AFFICHAGE D'INFORMATIONS LIEES A UNE ZONE .....	24
FIGURE 17 : INTERFACES LIEES A L'HISTORIQUE DE POSITIONS DES ANIMAUX .....	25
FIGURE 18 : INTERFACES POUR L'AFFICHAGE DE L'HISTORIQUE DE COMPORTEMENTS DES ANIMAUX .....	26
FIGURE 19 : INTERFACES PERMETTANT L'AFFICHAGE DE L'HISTORIQUE DE COMPORTEMENTS DES ANIMAUX .....	26
FIGURE 20 : DIAGRAMME GLOBAL D'ENCHAINEMENT DES DIFFERENTS MENUS DE L'APPLICATION UTILISATEUR .....	27
FIGURE 21 : DIAGRAMME DE BLOCS INTERNES DU SOUS-SYSTEME SERVEUR DISTANT .....	28

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural»</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

## Liste des tableaux

<b>TABLEAU 1 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'INSTALLATION</b> .....	10
<b>TABLEAU 2 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'UTILISATION</b> .....	11
<b>TABLEAU 3 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE DE MAINTENANCE</b> .....	12
<b>TABLEAU 4 : CARACTERISATION FP 1 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	17
<b>TABLEAU 5 : CARACTERISATION FP3 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	17
<b>TABLEAU 6 : CARACTERISATION FP4 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	18
<b>TABLEAU 7 : CARACTERISATION FP6 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	18
<b>TABLEAU 8 : CARACTERISATION FC2 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	18
<b>TABLEAU 9 : CARACTERISATION FC4 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	18
<b>TABLEAU 10 : CARACTERISATION FC5 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	19
<b>TABLEAU 11 : CARACTERISATION FC6 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	19
<b>TABLEAU 12 : CARACTERISATION FC7 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	19
<b>TABLEAU 13 : CARACTERISATION FC9 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	19
<b>TABLEAU 14 : CARACTERISATION FC 10 - SOUS-SYSTEME MECATRONIQUE</b> .....	20
<b>TABLEAU 15 : CARACTERISATION FP2 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	29
<b>TABLEAU 16 : CARACTERISATION FP4 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	29
<b>TABLEAU 17 : CARACTERISATION FP5 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	30
<b>TABLEAU 18 : CARACTERISATION FP6 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	30
<b>TABLEAU 19 : CARACTERISATION FP7 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	30
<b>TABLEAU 20 : CARACTERISATION FC 1 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	31
<b>TABLEAU 21 : CARACTERISATION FC3 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	31
<b>TABLEAU 22 : CARACTERISATION FC4 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	31
<b>TABLEAU 23 : CARACTERISATION FC5 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	32
<b>TABLEAU 24 : CARACTERISATION FC8 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	32
<b>TABLEAU 25 : CARACTERISATION FC 10 - SOUS-SYSTEME INFORMATIQUE</b> .....	32

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural »</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

## 1. Définition du besoin

### Projet CLOChète (Caractérisation du Comportement et Localisation des Ovins et Caprins grâce aux Technologies Embarquées)

#### 1.1. Motivations

##### 1.1.1. Les utilisateurs

Les éleveurs, bergers ou tout type d'association pour l'élevage caprin et/ou ovin.



##### 1.1.2. Les besoins exprimés

À l'instar des autres activités économiques, l'agriculture et l'élevage font de plus en plus appel aux nouvelles technologies et aux objets connectés en particulier. Des besoins spécifiques ont été exprimés pour les activités d'élevage pastoral, c'est-à-dire utilisant des surfaces pastorales (parcours, estives/alpages), notamment en termes de conduite des troupeaux au pâturage. Durant la phase initiale du projet collaboratif CLOChète, plusieurs entretiens avec des éleveurs volontaires ont été réalisés [1]. Les éleveurs sont originaires de différentes régions afin d'avoir une diversité des modalités d'organisation des activités et des préoccupations dans les activités des exploitations :

- **Région PACA** (Alpes-de-Haute-Provence et Var) : Les enquêtes ont été focalisées sur les élevages ovins produisant de la viande et souvent conduits par des bergers (clôture assez rare). La prédation par les loups étant très forte, la présence de chiens de protection est permanente et fait l'objet d'une demande spécifique d'outil connecté de suivi des animaux. Le suivi des animaux se fait notamment avec des cloches.
- **Aude** : Dans ce territoire, le choix a été fait de cibler les élevages caprins en transformation fromagère. Ce sont ces éleveurs qui ont le plus souvent exprimé la volonté de pouvoir s'appuyer sur des outils connectés pour optimiser leur temps de travail en phase de pâturage. La quasi-inexistence de prédation (chiens uniquement) permet une conduite au pâturage particulière (chèvres libres, pas de chiens de protection, peu de garde). Certains troupeaux sont déjà équipés de GPS.
- **Pyrénées-Atlantiques** : L'élevage pastoral est dominé par l'élevage transhumant des ovins lait (avec traite ou pas en montagne) et des vaches allaitantes. Les préoccupations dominantes concernent la surveillance à distance des troupeaux par des éleveurs qui doivent travailler en bas (foins, cultures), avec les risques pour les animaux estivés (maladies, accidents, sortie des zones de pacage autorisées), mais aussi le besoin de retrouver les animaux, surtout lorsque les conditions climatiques sont défavorables. Il s'agit donc d'optimiser les déplacements, en engageant des déplacements seulement lorsqu'il y a nécessité, et de se rassurer. Le suivi des animaux se fait au moyen de cloches.

Ces entretiens avaient pour but de mieux connaître les éleveurs, leur environnement de travail, leurs difficultés et leurs espoirs quant au projet CLOChète. À la suite de ces entretiens, des réunions

Projet CLOChète	16/12/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <i>avec la contribution      financière du compte      d'affectation spéciale      «Développement agricole et      rural»</i>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

(appelées Focus Groupes) regroupant plusieurs parties prenantes du projet se sont tenues pour approfondir les résultats obtenus lors des précédents entretiens [2], [3].

### 1.1.3. Les objectifs et finalités du projet

Dans ce contexte, le projet collaboratif CLOChète a pour objectif de proposer et d'évaluer des solutions innovantes à base d'objets connectés pour aider à la conduite des troupeaux et à la valorisation des surfaces pastorales. Ce projet national financé par le CasDAR (Compte d'affectation Spécial au Développement Agricole et Rural), regroupe 9 partenaires issus de différents horizons : organismes consulaires, centres technologiques, PME et laboratoires de recherche.

#### Nature des prestations à remplir et des documents / prototypes à fournir :



- Un outil embarqué adaptable selon l'animal qui le porte ;
- Une application adaptable selon le support de l'utilisateur pour visualiser et extraire des informations sur un animal ou le troupeau ;
- Une documentation complète du système dans sa globalité.

### 1.1.4. Ecart : Le besoin non satisfait

Lors des entretiens [1] et des focus groupe [2], [3], plusieurs craintes et freins à l'achat ont été énoncés par les éleveurs :

- Le système est trop cher pour l'utilité qu'en aurait les éleveurs/bergers ;
- Le système pourrait être détourné de sa fonction première et servir au contrôle administratif ;
- L'environnement de travail des éleveurs ne permet pas l'utilisation de technologies de pointe (conditions climatiques difficiles, chocs, autonomie trop restrictive, ...) ;
- Absence de réseaux de télécommunications, notamment cellulaires, à la montagne (ce qui est très problématique pendant les périodes de transhumance) ;
- Le système est trop imprécis sur les alertes :
  - Faux dépassement de clôture virtuelle ;
  - Mauvaise identification de comportement.
- Le système (outil et/ou application) est trop difficile à utiliser pour les éleveurs/bergers ;
- Les éleveurs ou bergers ne sont pas suffisamment équipés en support :
  - Pas de smartphone, ordinateur, ...
  - Support non adapté à l'application.
- Le système ne fournit pas ou peu d'aide aux éleveurs/bergers (par exemple, une alerte à la prédation est donnée mais l'éleveur est trop loin et n'aura pas le temps d'intervenir) ;
- Les algorithmes de traitement des données recueillies sont trop complexes pour la fluidité d'exécution de l'application :
  - Impact sur support (capacité de calcul) ;
  - Délocalisation du calcul (serveur, ...) ;
  - Temps de réponse de l'application trop long.

Projet CLOChète	16/12/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural »
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

## 2. Glossaires

### 2.1. Glossaires des termes du domaine, terminologie, abréviations<sup>1</sup>

<b>Ovin (élevage)</b>	L'élevage ovin concerne le fait d'élever des ovins (brebis, béliers, moutons) pour la production de viande, lait, et accessoirement de la laine ou du cuir.
<b>Caprin (élevage)</b>	L'élevage caprin concerne le fait d'élever des chèvres pour la production de lait principalement, de viande plus accessoirement.
<b>Pâturage</b>	Le pâturage est à la fois l'activité de consommation d'herbe sur pied par un animal et une surface enherbée (prairie temporaire, permanente, pelouse d'altitude ou parcours plus ou moins ligneux valorisée par un herbivore (ovins, caprin, équin, bovin). C'est aussi un espace à base de prairies naturelles et parcours dont les herbes et les plantes ligneuses sont consommées sur place par les animaux herbivores ou omnivores.
<b>Pastoralisme</b>	Le pastoralisme se définit comme un mode d'élevage extensif basé sur l'exploitation de ressources spontanées issues d'un ensemble de surfaces productives naturelles et semi naturelles nécessitant le déplacement régulier des animaux. Il s'agit d'un élevage extensif pratiqué sur des pâturages, ainsi que la relation interdépendante entre les éleveurs, leurs troupeaux et les milieux exploités.
<b>Transhumance</b>	La transhumance est la migration périodique du bétail entre les zones d'hivernage et les zones d'estivage (pâturages d'hiver et les pâturages d'été) à courte ou longue distance (grande transhumance). Il s'agit d'une des spécificités du pastoralisme. Il existe principalement deux types de transhumances : la transhumance estivale qui concerne la montée dans les pâturages d'altitude (appelés alpages, montagnes, estives, chaumes ou inalpe selon la région) et la transhumance hivernale qui est le phénomène inverse.

### 2.2. Documents en référence

<b>1</b>	M. Weyer, « Caractérisation des besoins des éleveurs et des bergers pour l'adoption d'un outil d'aide au gardiennage utilisant des capteurs embarqués », Mémoire de fin d'études, Université de Rennes et IDELE, 2017.
<b>2</b>	« Synthèse des Focus Groupe du premier trimestre 2018 », Projet CLOChète, 2018.
<b>3</b>	« Synthèse Focus Groupe n°2 Action 1-Besoins des éleveurs », Projet CLOChète, 2019.
<b>4</b>	« Cahier des Charges Fonctionnel », Projet CLOChète, 2020.

<sup>1</sup> Certaines informations ont été tirées de Wikipédia.



### 3. Rappel de l'analyse fonctionnelle

Cette section reprend certains éléments déjà présentés dans le Cahier des Charges Fonctionnel (CDCF) du projet [4], qui sont nécessaires pour assurer la correcte définition des spécifications techniques de l'outil CLOChète.

#### 3.1. Présentation du système

Comme vu précédemment dans le CDCF du projet CLOChète, l'outil proposé doit pouvoir localiser les animaux d'élevage et caractériser leurs comportements. En réalisant cette mission principale, l'outil pourra aider l'éleveur à mieux conduire son troupeau et à mieux gérer son espace pastoral. Ainsi, nous obtenons le diagramme de présentation du système montré en Figure 1.

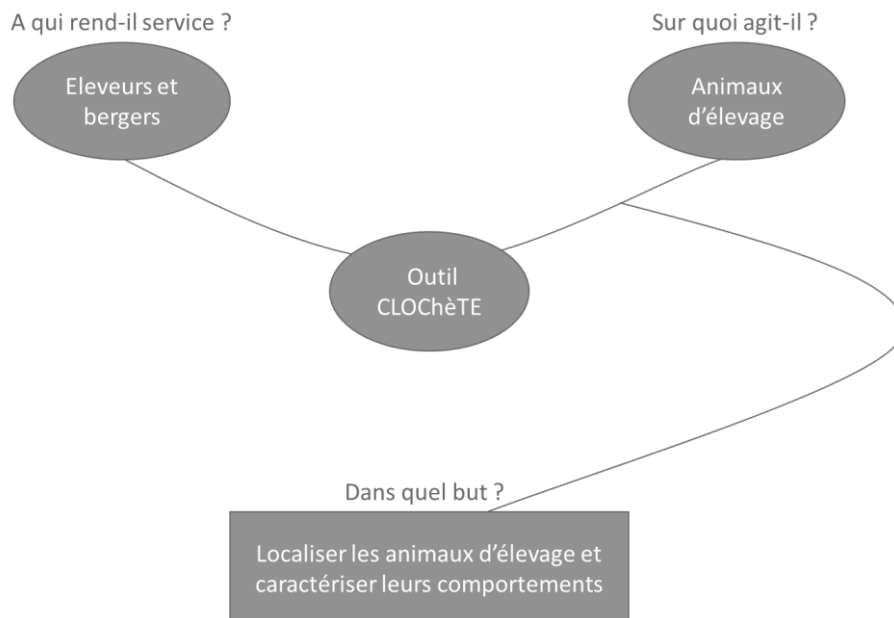


Figure 1 : Diagramme de présentation du système

#### 3.2. Phases de vie du système

Pour notre système, 3 étapes majeures durant son cycle de vie ont été identifiées :

- **L'installation** : phase durant laquelle l'utilisateur viendra, d'une part, installer l'outil embarqué sur son animal et, d'autre part, installer l'application sur son support.
- **L'utilisation** : phase principale du système durant laquelle il assurera sa mission principale.
- **La maintenance** : phase durant laquelle le système subira les différentes mises à jour et/ou interventions/réparations.

### 3.3. Fonctionnalités du système

Cette section rappelle les différentes fonctions du système identifiées pour les trois phases de vie citées précédemment : installation, utilisation et maintenance.

#### 3.3.1. Phase d'installation

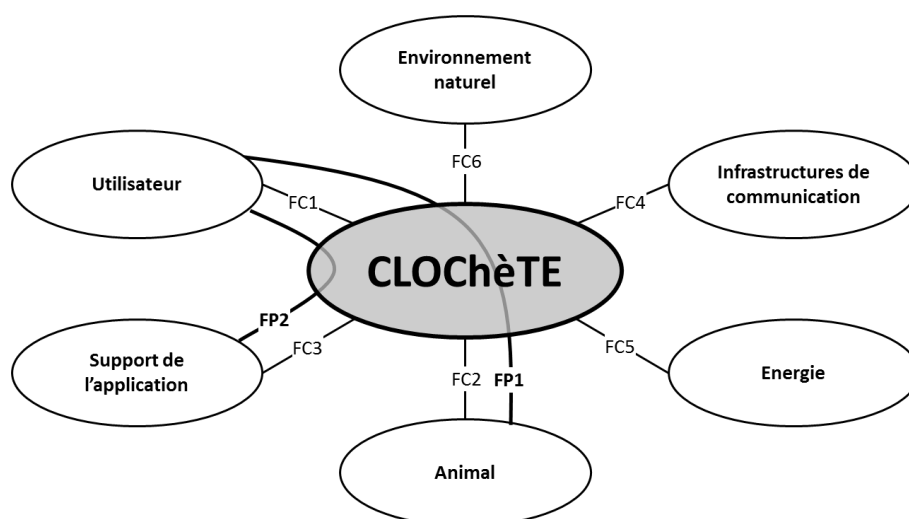


Figure 2 : Graphe des interactions de la phase d'installation

**TABEAU 1 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'INSTALLATION**

#	Fonction
<b>FP1</b>	Permettre à l'utilisateur de mettre ou d'ôter l'outil embarqué de l'animal
<b>FP2</b>	Permettre à l'utilisateur d'installer l'application sur son support
<b>FC1</b>	S'adapter à l'utilisateur
<b>FC2</b>	S'adapter à l'animal
<b>FC3</b>	S'adapter au support de l'application
<b>FC4</b>	Communiquer grâce aux infrastructures de communication
<b>FC5</b>	S'alimenter en énergie
<b>FC6</b>	S'adapter à l'environnement

### 3.3.2. Phase d'utilisation

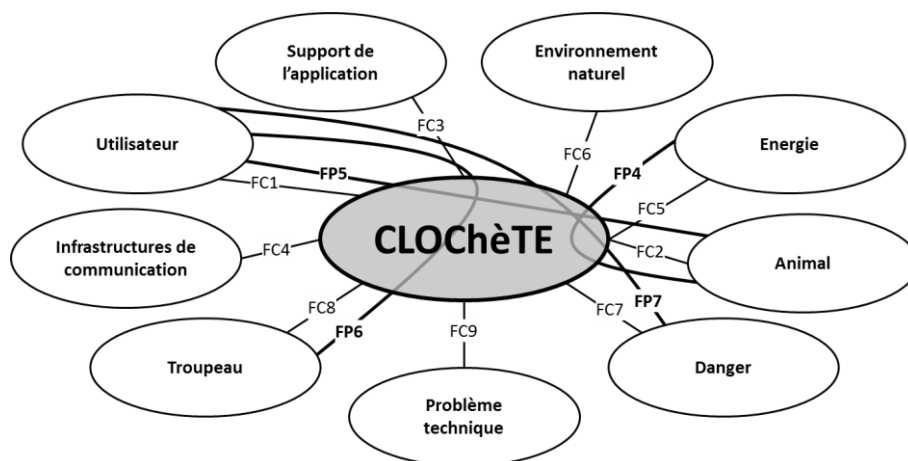


Figure 3 : Graphe des interactions de la phase d'utilisation

**TABEAU 2 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'UTILISATION**

#	Fonction
<b>FP3</b>	Recueillir des données sur l'animal de manière autonome
<b>FP4</b>	Renseigner l'utilisateur sur la l'activité de l'animal
<b>FP5</b>	Renseigner l'utilisateur sur l'activité du troupeau
<b>FP6</b>	Alerter l'utilisateur en cas de danger
FC1	S'adapter à l'utilisateur
FC2	S'adapter à l'animal
FC3	S'adapter au support de l'application
FC4	Communiquer grâce aux infrastructures de communication
FC5	S'alimenter en énergie
FC6	S'adapter à l'environnement
FC7	S'adapter au danger
FC8	S'adapter au troupeau
FC9	S'adapter au problème technique

### 3.3.3. Phase de maintenance

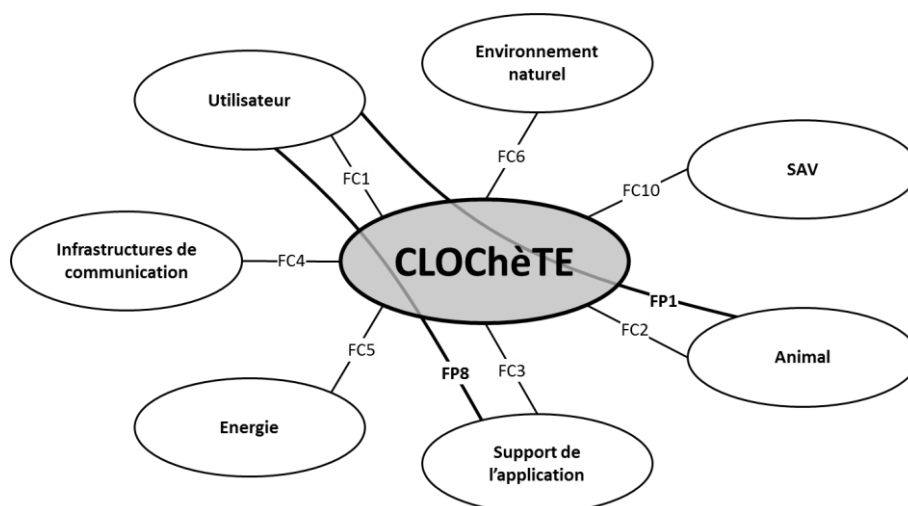


Figure 4 : Graphe des interactions de la phase de maintenance

**TABEAU 3 : IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE DE MAINTENANCE**

#	Fonction
<b>FP1</b>	Permettre à l'utilisateur de mettre et d'ôter l'outil embarqué de l'animal
<b>FP7</b>	Permettre à l'utilisateur faire la mise à jour de l'application sur son support
FC1	S'adapter à l'utilisateur
FC2	S'adapter à l'animal
FC3	S'adapter au support de l'application
FC4	Communiquer grâce aux infrastructures de communication
FC5	S'alimenter en énergie
FC6	S'adapter à l'environnement
FC10	S'adapter au SAV

## 4. Architecture physique – organique du système

Une fois les fonctions principales et contraintes identifiées, l'objectif suivant est de proposer une architecture globale du système CLOChète capable de répondre à ces fonctions. Dans un premier temps, l'infrastructure du système concernant les deux fonctionnalités de base est présentée, pour enfin arriver au diagramme de définition de blocs de l'outil.

### 4.1. Infrastructure du système

Cette section présente l'infrastructure du système CLOChète pour ses deux fonctionnalités principales qui sont la localisation des animaux et la caractérisation et identification de leur comportement. Dans ces diagrammes d'architecture apparaissent les différentes parties prenantes (humains, animaux, technologies) ainsi que leurs interactions.

#### 4.1.1. Localisation des animaux

La Figure 5 montre l'infrastructure proposée pour la localisation des animaux. Quelques précisions par rapport à cette infrastructure :

- Le circuit intégré violet sur les animaux symbolise le GPS qui est embarqué dans l'outil porté par ceux-ci ;
- Le serveur (représenté par l'icône bleu) stocke les données de localisation ;
- L'utilisateur peut se connecter depuis chez lui ou à l'extérieur, en utilisant l'application CLOChète ;
- La localisation peut s'effectuer pour un seul animal équipé ou pour un troupeau ;
- La communication entre l'application CLOChète et le serveur peut être « sans fil » ou « filaire », selon le type de support physique employé par l'utilisateur (smartphone, PC portable, PC fixe, ...).

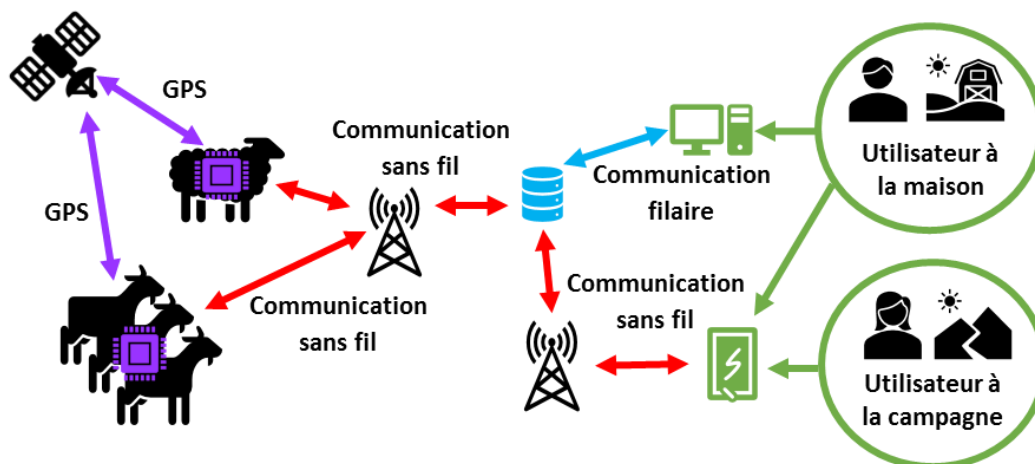


Figure 5 : Diagramme d'infrastructure du système pour la localisation des animaux

#### 4.1.2. Comportement des animaux

La Figure 6 montre l'infrastructure imaginée pour l'identification du comportement des animaux. Quelques précisions par rapport à cette infrastructure :

- Le circuit intégré orange sur les animaux symbolise l'accéléromètre qui est embarqué dans l'outil porté par ceux-ci ;
- Le serveur (représenté par l'icône bleu) stocke les données issues des accéléromètres ;
- L'algorithme permettant d'identifier les comportements des animaux à partir des données des accéléromètres s'exécute dans le serveur ;
- Comme pour le cas « Localisation » vu précédemment, l'utilisateur peut se connecter depuis chez lui ou à l'extérieur, en utilisant l'application CLOChète. De la même manière, la communication entre l'application CLOChète et le serveur peut être « sans fil » ou « filaire ».

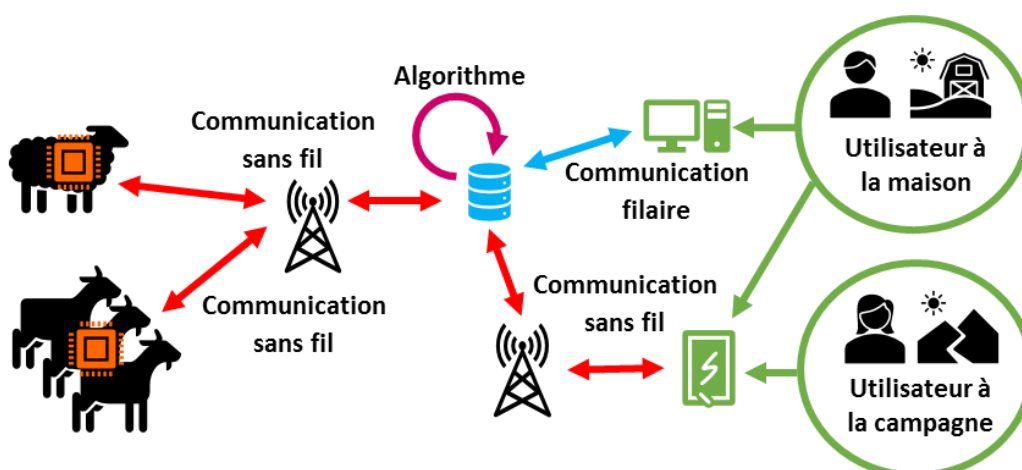


Figure 6 : Diagramme d'infrastructure du système pour l'identification du comportement des animaux

#### 4.2. Éléments constitutifs du système / Sous-systèmes

La Figure 7 présente le diagramme de définition de blocs du système CLOChète complet. Deux sous-systèmes constitutifs principaux peuvent être identifiés :

##### 1. Sous-système Mécatronique

Ce sous système, qui est à son tour constitué de deux sous-systèmes, correspond à l'outil porté par les animaux.

##### 2. Sous-système Informatique

Ce sous-système est constitué de deux sous-systèmes, l'application utilisateur et le serveur distant.

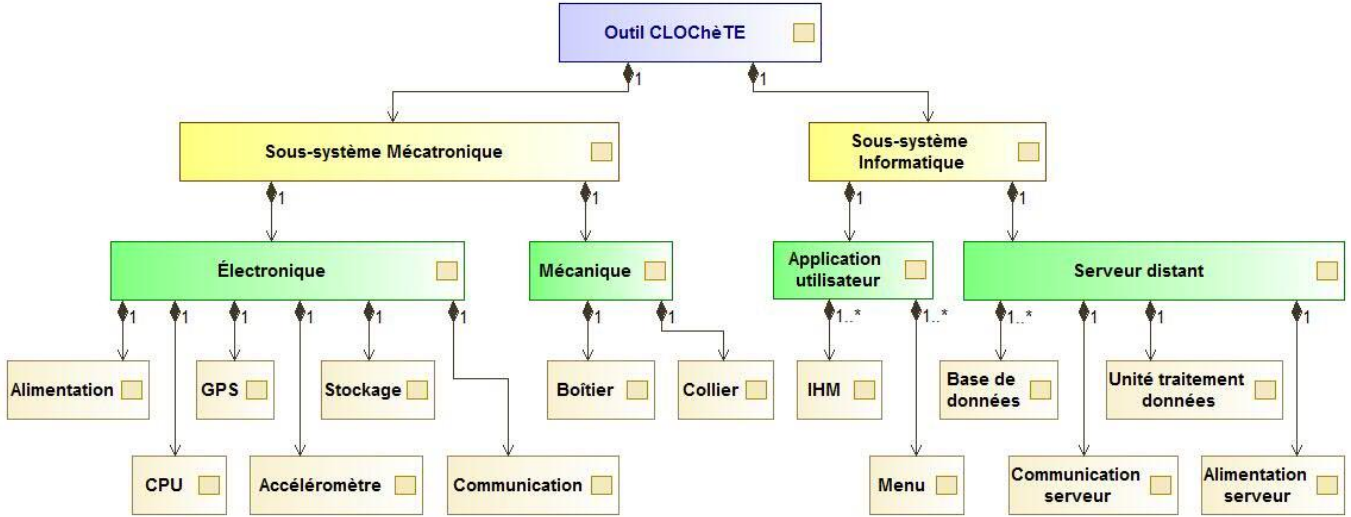


Figure 7 : Diagramme de définition de blocs de l’outil CLOChète

Dans les chapitres suivants concernant la définition des spécifications techniques de l’outil CLOChète, ce document suit une structure basée sur cette décomposition en sous-systèmes Mécatronique et Informatique, toujours dans le but de gagner en clarté tout en donnant la possibilité de concevoir séparément les deux sous-systèmes constituants.

## 5. Spécifications techniques

L'objectif de cette Section est d'identifier, définir et caractériser les spécifications techniques de l'outil CLOChète, dans l'optique de permettre une conception et fabrication ultérieures d'un produit adapté au maximum aux besoins exprimés par les éleveurs tout au long du projet.

### 5.1. Sous-système Mécatronique / Outil porté par les animaux

Cette section définit les spécifications techniques du « Sous-système Mécatronique ». Premièrement, les diagrammes d'architecture interne de chaque bloc composant ce sous-système sont présentés, dans le but d'identifier les différents constituants ainsi que les interactions qui existent entre eux-ci. Deuxièmement, les fonctions principales et contraintes du système CLOChète listées dans la Section 3.3 sont caractérisées à partir de différents critères.

#### 5.1.1. Architecture détaillée du Sous-système Mécatronique

La Figure 8 présente le diagramme de blocs internes global du « Sous-système Mécatronique ».

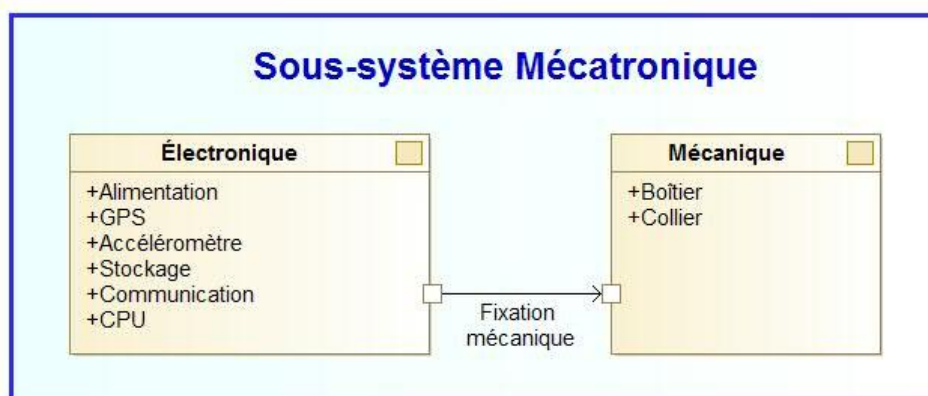


Figure 8 : Diagramme de blocs internes global du Sous-système Mécatronique

Pour sa part, la Figure 9 montre le diagramme de blocs internes du « Sous-système Mécanique ».

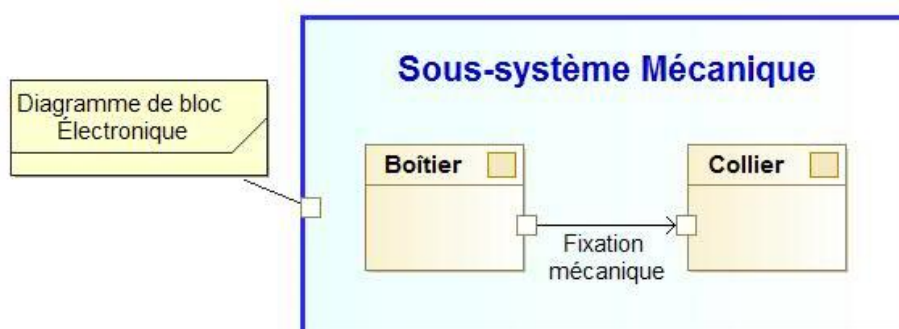


Figure 9 : Diagramme de blocs internes du Sous-système Mécanique



Enfin, la Figure 10 présente le diagramme de blocs internes du « Sous-système Électronique ».

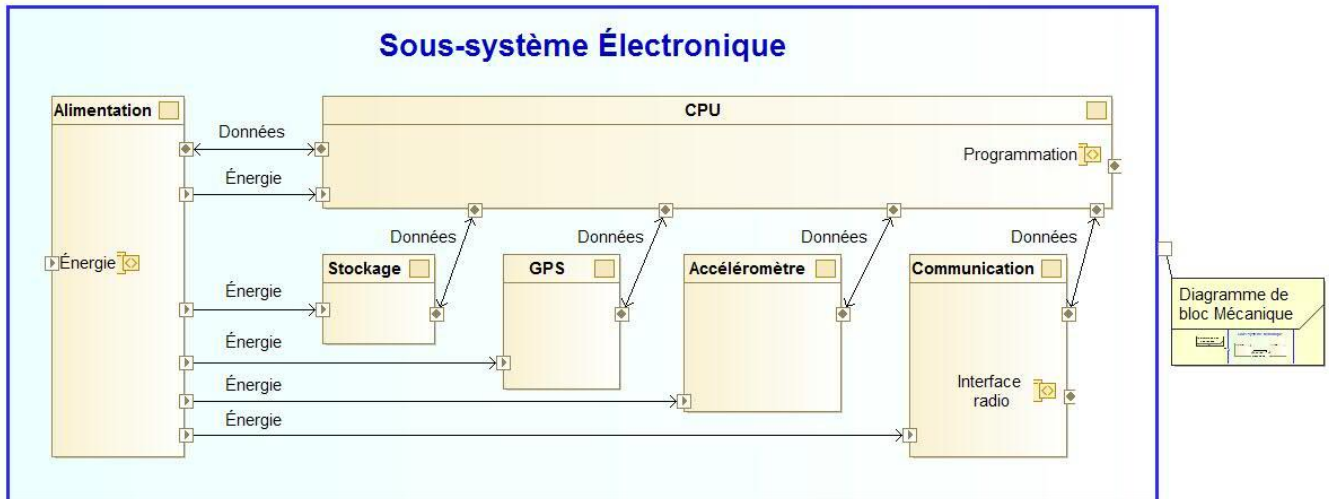


Figure 10 : Diagramme de blocs internes du Sous-système Electronique



### 5.1.2. Fonctions principales du Sous-système Mécatronique

TABLEAU 4 : CARACTÉRISATION FP1 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP1	Permettre à l'utilisateur de mettre ou d'ôter l'outil embarqué de l'animal	Dimensions fixation collier	7 – 16 cm	+/- 1 cm
		Dimensions fixation boîtier	2,5 cm	+/- 0,5 cm
		Outils nécessaires	Tournevis	Aucune
		Manipulation	Manuelle	Aucune
		Mise sous tension	On/Off	Aucune
		Temps d'installation	30 sec	+/- 5 sec
		Temps de désinstallation	30 sec	+ / - 5 sec

TABLEAU 5 : CARACTÉRISATION FP3 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP3	Recueillir des données sur l'animal de manière autonome	Caractérisation des données	Localisation et comportement	Aucune
		Type	Float, Double, Char, String	Float, Double
		Fréquence technologie de caractérisation de comportements	25 Hz	Aucune
		Fréquence technologie de localisation	1 position toutes les 5 minutes par défaut	Aucune
		Stockage	Amovible	Aucune

	<b>PROJET CLOChÈTE</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural »
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

**TABLEAU 6 : CARACTÉRISATION FP4 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FP4</b>	Renseigner l'utilisateur sur l'activité de l'animal	Espèce	Caprin, ovin	
		Localisation	Coordonnées géographiques	Aucune
		Précision	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation : 10 m</li> <li>• Comportement : 80 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• +/- 5 m</li> <li>• +/- 5 %</li> </ul>
		Paramétrage acquisition localisation	1 position toutes les heures jusqu'à 2 par minute	Optionnelle
		Paramétrage acquisition comportement	5 – 60 par minute (acquisition de mesures par l'accéléromètre)	Aucune

**TABLEAU 7 : CARACTÉRISATION FP6 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FP6</b>	Alerter l'utilisateur en cas de danger	Acquisition données outil après alerte	Toutes les 15 sec	Optionnelle

### 5.1.3. Fonctions contraintes du Sous-système Mécatronique



**TABLEAU 8 : CARACTÉRISATION FC2 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC2</b>	S'adapter à l'animal	Espèce	Ovin, caprin	Aucune
		Masse maximum outil embarqué	500g	+ / -100 g
		Dimensions outil embarqué	11 x 6,5 x 3 (cm)	+/- 1 cm
		Contrainte capteurs	Fixe	Aucune
		Emplacement outil embarqué	Cou	Aucune

**TABLEAU 9 : CARACTÉRISATION FC4 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC4</b>	Communiquer grâce aux infrastructures de communication	Type	Sans-fil	Aucune
		Fréquence	kHz - GHz	Aucune
		Réseau	Multi-opérateur	Oui
		Couverture	Internationale	Selon région
		Distance	> 30km	Aucune
		Confidentialité des données	Oui	Aucune
		Vitesse de transmission min.	En fonction de la technologie de communication	Aucune
		Temps de latence GPS	En fonction du nombre de satellites captés	Aucune

<b>Projet CLOChÈTE</b>	<b>16/12/2020</b>	<b>Version Finale</b>
------------------------	-------------------	-----------------------

	<b>PROJET CLOChÈTE</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <small>avec la contribution          financière du compte          d'affectation spéciale          «Développement agricole et          rural»</small>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

***TABLEAU 10 : CARACTÉRISATION FC5 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE***

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC5</b>	S'alimenter en énergie	Nature	Électrique	Aucune
		Catégorie	Basse tension	Aucune
		Mobilité	Embarquée	Aucune
		Type d'alimentation	Batterie rechargeable amovible	Aucune
		Autonomie	1 mois	+/- 1 semaine
		Temps de recharge	2h	+/- 30 min

***TABLEAU 11 : CARACTÉRISATION FC6 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE***

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC6</b>	S'adapter à l'environnement	Surface pastorale	40 – 3500 ha	Aucune
		Profil	Plat, pentu, accidenté	Aucune
		Altitude <sup>2</sup>	-10 – 4809 m	Aucune
		Latitude & Longitude	Toute coordonnée	Aucune
		Étanchéité	IP68 (Immersion prolongée)	IP 65 – IP 69
		Température	- 20 – 60°C	+/- 5 °C
		Chocs	Coup de pattes, cornes, bousculade	Aucune
		UV	Indice max	Aucune
Parafoudre	Oui	Aucune		



***TABLEAU 12 : CARACTÉRISATION FC7 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE***

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC7</b>	S'adapter au danger	Morsure	150 kg/cm <sup>2</sup>	+/- 50 kg/cm <sup>2</sup>
		Distance déclenchement aux limites de zone	20 m	+/- 50 cm
		Temps d'inactivité animal	5 h	+/- 30 min

***TABLEAU 13 : CARACTÉRISATION FC9 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE***

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC9</b>	S'adapter au problème technique	Détection décroche outil	Oui	Aucune
		Batterie minimale	20 et 10 %	Aucune
		Mode économie d'énergie	Oui	Aucune
		Tentative de reconnexion	Toutes les 10 sec	Aucune
		Mode hors connexion	Oui	Aucune
		Notification	Décrochage outil, batterie faible	Aucune

<sup>2</sup> Wikipédia : Liste de points extrêmes de la France

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural »
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

**TABLEAU 14 : CARACTÉRISATION FC10 - SOUS-SYSTÈME MÉCATRONIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC10</b>	S'adapter aux SAV	Disponibilité	7j/7	Aucune
		Contact	Mail, téléphone, site internet	Aucune
		Documentation technique	Oui	Aucune
		Diagnostic	À distance	Présentiel si nécessaire
		Accès mécanique	Visserie et fixation standards	Aucune
		Accès électronique outil embarqué	Connectique non accessible par l'utilisateur	Aucune
		Accès informatique outil embarqué	Connectique non accessible par l'utilisateur	Aucune

## 5.2. Sous-système Informatique / Application utilisateur & Serveur distant

Comme il a été évoqué précédemment, le « Sous-système Informatique » est composé de deux sous-systèmes principaux : « Application utilisateur » et « Serveur distant ».

### 5.2.1. Architecture détaillée du Sous-système Informatique

Cette section présente en détail chaque partie du Sous-système Informatique, dans le but de permettre une correcte caractérisation des fonctions principales et contraintes qu'y sont liées. La Figure 11 décrit l'architecture du Sous-système Informatique. Dans un premier temps, l'Interface Homme-Machine (IHM) de l'application utilisateur est détaillée, pour ensuite montrer le diagramme général expliquant l'enchaînement des différents menus proposés pour l'IHM. Enfin, l'architecture interne du Serveur distant sera définie à la fin de cette section.

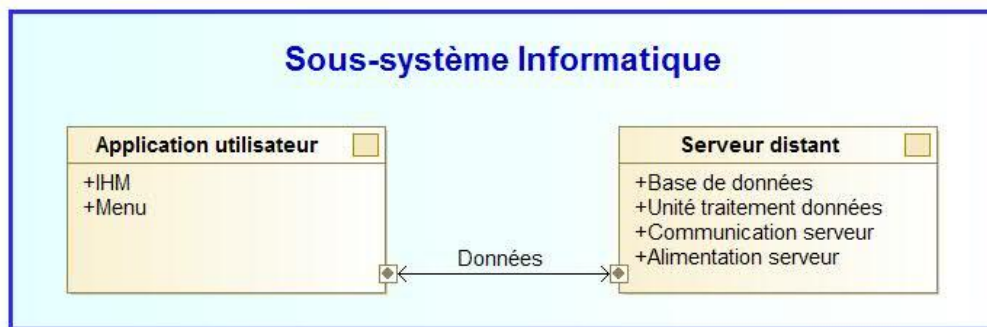


Figure 11 : Diagramme de blocs internes global du Sous-système Informatique

### Application utilisateur : Interface Homme-Machine

Par la suite, l'Interface Homme-Machine (IHM), développée à partir de l'avis des éleveurs exprimé pendant les entretiens individuels et les différents Focus Groupes menés lors du projet, est détaillée en suivant les différentes fonctionnalités proposées pour l'Application utilisateur.

#### ➤ Connexion à l'application & Sélection de la fonctionnalité

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur allume le support et lance l'application ;
- ii. L'application demande le NOM UTILISATEUR et le MOT DE PASSE la première fois que l'utilisateur se connecte à l'application. L'utilisateur devra introduire à nouveau son NOM UTILISATEUR et le MOT DE PASSE seulement s'il se déconnecte de l'application ;
- iii. Une fois loggé, l'utilisateur entre dans le menu principal ;
- iv. Une estimation de la durée de la batterie est affichée ;
- v. L'utilisateur choisit la fonctionnalité « Localisation », « Zones » ou « Historique ».

La Figure 12 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

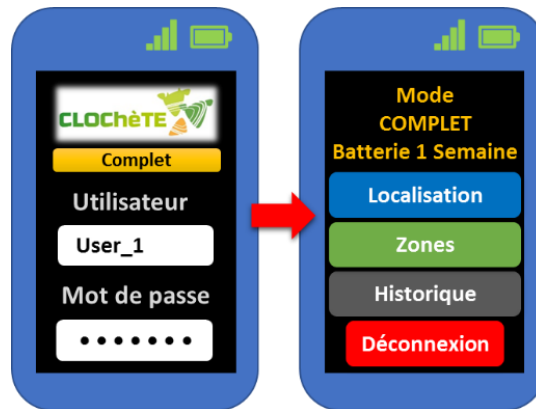


Figure 12 : Interfaces pour la connexion à l'application et le choix de la fonctionnalité ou la déconnexion

➤ **Localisation des animaux**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur choisit l'option « Localisation » ;
- ii. L'utilisateur choisit « Animal » ou « Troupeau » ;
- iii. L'utilisateur choisit l'identité de l'animal dans un menu déroulant ;
- iv. L'application montre sur une carte la dernière position de l'animal :
  - a. Position d'un animal si option « Animal » choisie ;
  - b. Position des animaux du troupeau si option « Troupeau » choisie.
- v. Les positions sont prises toutes les 5 minutes par défaut ;
- vi. L'utilisateur peut basculer sur la carte de l'affichage « Animal » vers « Troupeau » ;
- vii. Il est possible d'obtenir l'historique positions & Comportement de l'animal & Affichage des zones créées.

La Figure 13 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

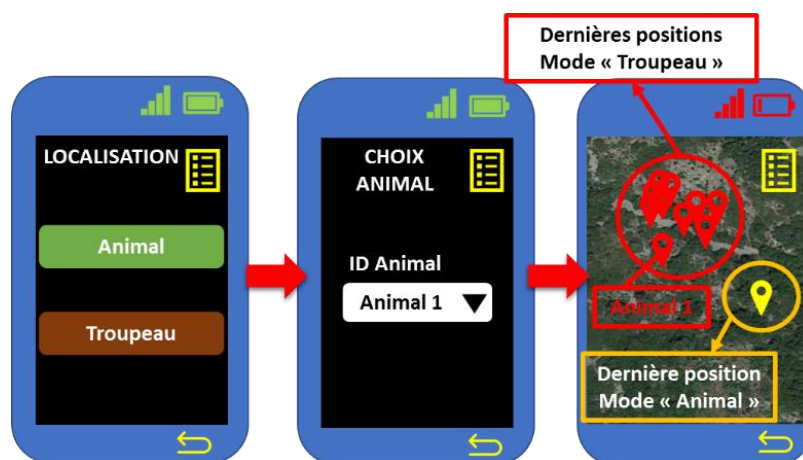


Figure 13 : Interfaces liées à la localisation des animaux

➤ **Délimitation de zones (I)**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- ii. L'utilisateur choisit l'option « Zones » ;
- iii. L'utilisateur a trois options différentes : « Nouvelle Zone », « Gestion Zones » et « Historique Zones » ;
- iv. L'utilisateur choisit « Nouvelle Zone » ;
- v. Pour la création d'une zone, l'utilisateur doit :
  - a. Donner un Identifiant à la nouvelle zone ;
  - b. Déterminer si la zone à créer est « Autorisée » ou « Interdite » ;
  - c. Activer ou pas l'alarme concernant sortie de zone autorisée ou entrée dans une zone interdite ;
  - d. Dessiner sur l'interface les limites de la zone.
- vi. L'utilisateur associe les Id des animaux à une zone « Autorisée » ;
- vii. Cela permet de détecter à quel moment ils sortent : Alarme.

La Figure 14 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

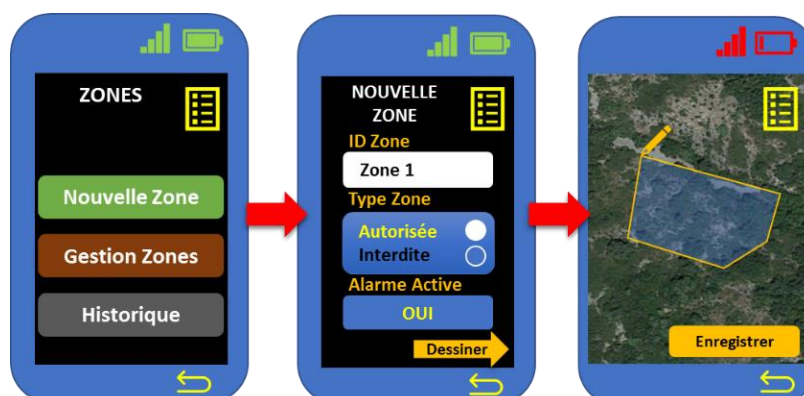


Figure 14 : Interfaces permettant la création d'une zone

➤ **Délimitation de zones (II)**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur choisit l'option « Zones » ;
- ii. L'utilisateur a trois options différentes : « Nouvelle Zone », « Gestion Zones » et « Historique Zones » ;
- iii. L'utilisateur choisit « Gestion Zones » ;
- iv. Une fois la zone sélectionnée, l'utilisateur peut :
  - a. Modifier l'identifiant de la zone choisie ;
  - b. Modifier le statut « Autorisée » ou « Interdite » ;
  - c. Activer ou désactiver l'alarme ;
  - d. Redessiner sur l'interface les limites de la zone.

La Figure 15 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

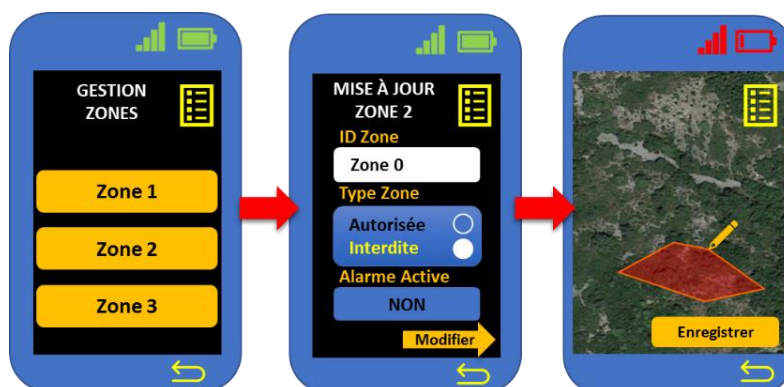


Figure 15 : Interfaces permettant la mise à jour d'une zone

➤ **Délimitation de zones (III)**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur choisit l'option « Zones » ;
- ii. L'utilisateur a trois options différentes : « Nouvelle Zone », « Gestion Zones » et « Historique Zones » ;
- iii. L'utilisateur choisit « Historique Zones » ;
- iv. L'utilisateur sélectionne 1 zone & la période concernée ;
- v. Option « Affichage Points » :
  - a. L'utilisateur affiche sur l'interface les positions des tous les animaux équipés, avec leurs identifiants, dedans et en dehors de la zone choisie.
- vi. Options de téléchargement :
  - a. « **Alarmes** » : l'utilisateur télécharge les alarmes horodatées en Excel ;
  - b. « **Calendrier Pâturage** » : téléchargement des informations par parcelle afin d'en établir un bilan annuel.

La Figure 16 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

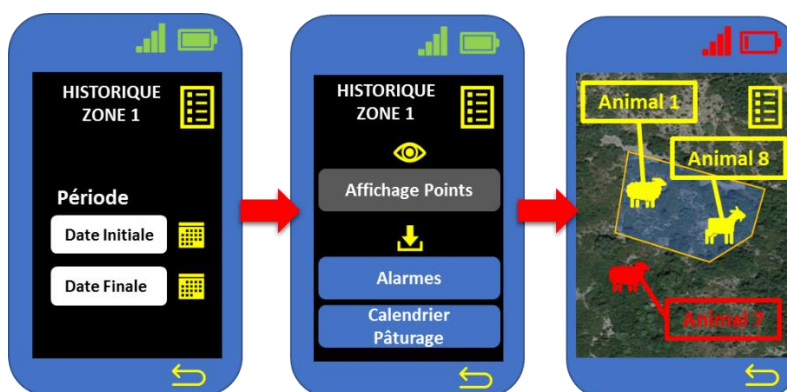


Figure 16 : Interfaces permettant l'affichage d'informations liées à une zone



➤ **Historique des positions des animaux**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur choisit l'option « Historique » ;
- ii. Dans cette option, l'utilisateur sélectionne l'option « Positions » ;
- iii. L'utilisateur saisit l'ID de l'animal, ainsi que la période concernée ;
- iv. L'utilisateur choisit le mode d'affichage des positions :
  - a. Affichage des points sur la carte avec tracé pour connaître l'itinéraire ;
  - b. Affichage sous forme de carte de chaleur.
- v. L'utilisateur télécharge les coordonnées GPS horodatées :
  - a. Format compatible Excel ;
  - b. Format texte.

La Figure 17 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

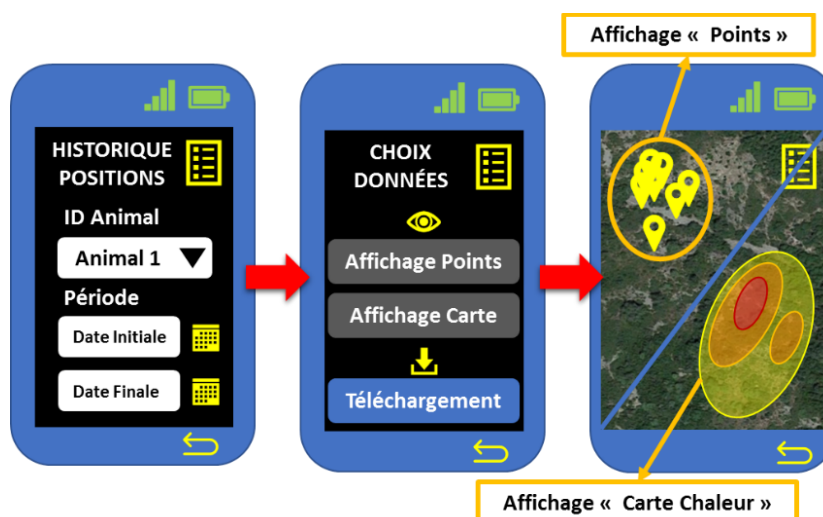


Figure 17 : Interfaces liées à l'historique de positions des animaux

➤ **Historique des comportements identifiés (I)**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. Les données des accéléromètres sont envoyées au serveur toutes les 5 minutes, avec l'heure de détection ;
- ii. À la fin de la journée, l'algorithme est appliqué aux données dans le serveur, afin d'identifier les comportements ;
- iii. L'utilisateur choisit l'option « Historique » ;
- iv. Dans cette option, l'utilisateur sélectionne l'option « Comportements » ;
- v. L'utilisateur saisit l'ID de l'animal, ainsi que la période concernée.

La Figure 18 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

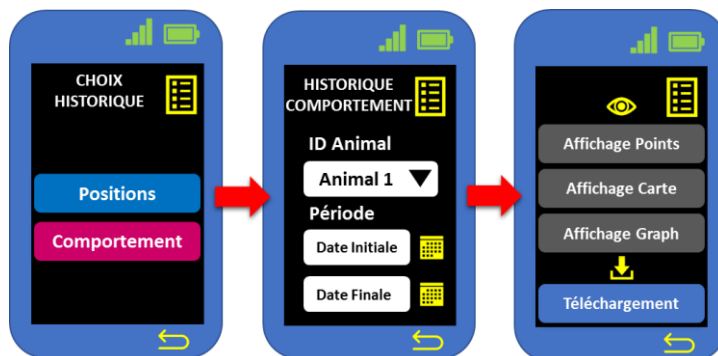


Figure 18 : Interfaces pour l'affichage de l'historique de comportements des animaux

➤ **Historique des comportements identifiés (II)**

Le scénario imaginé pour cette fonctionnalité est le suivant :

- i. L'utilisateur choisit le mode d'affichage des comportements :
  - a. Affichage des points sur la carte avec les comportements ;
  - b. Affichage des comportements sous forme de carte de chaleur, sur des grandes périodes et des grandes zones :
    - Utile pour la réalisation des calendriers de pâturage ;
    - Permet également une réflexion longue de pastoralisme, pour faire évoluer le système pastoral et le territoire.
  - c. Graphique montrant les comportements dans la journée : cela est intéressant pour adapter les périodes de sortie des animaux et optimiser l'organisation journalière de la garde.
- ii. L'utilisateur télécharge les comportements horodatés.

La Figure 19 présente les écrans qui permettent de réaliser les actions décrites précédemment.

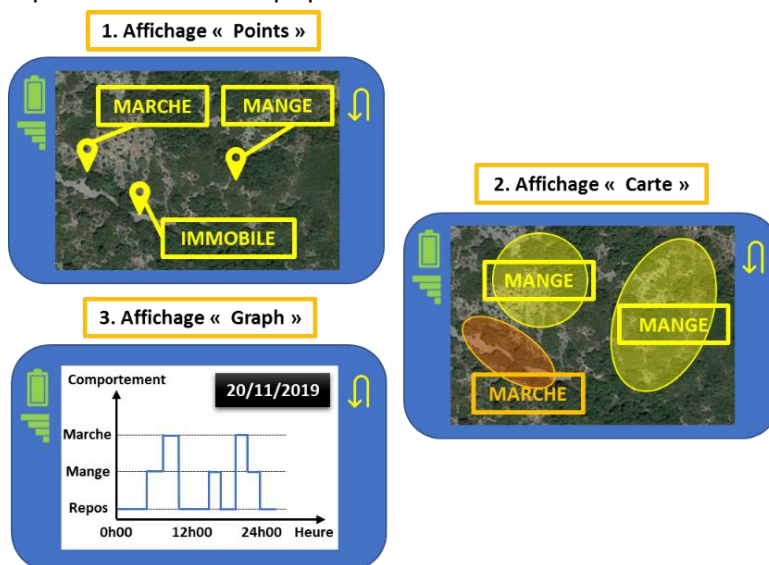


Figure 19 : Interfaces permettant l'affichage de l'historique de comportements des animaux

*Application utilisateur : Enchaînement des menus*

La Figure 20 présente le digramme global montrant l'enchaînement des différents menus de l'application utilisateur.

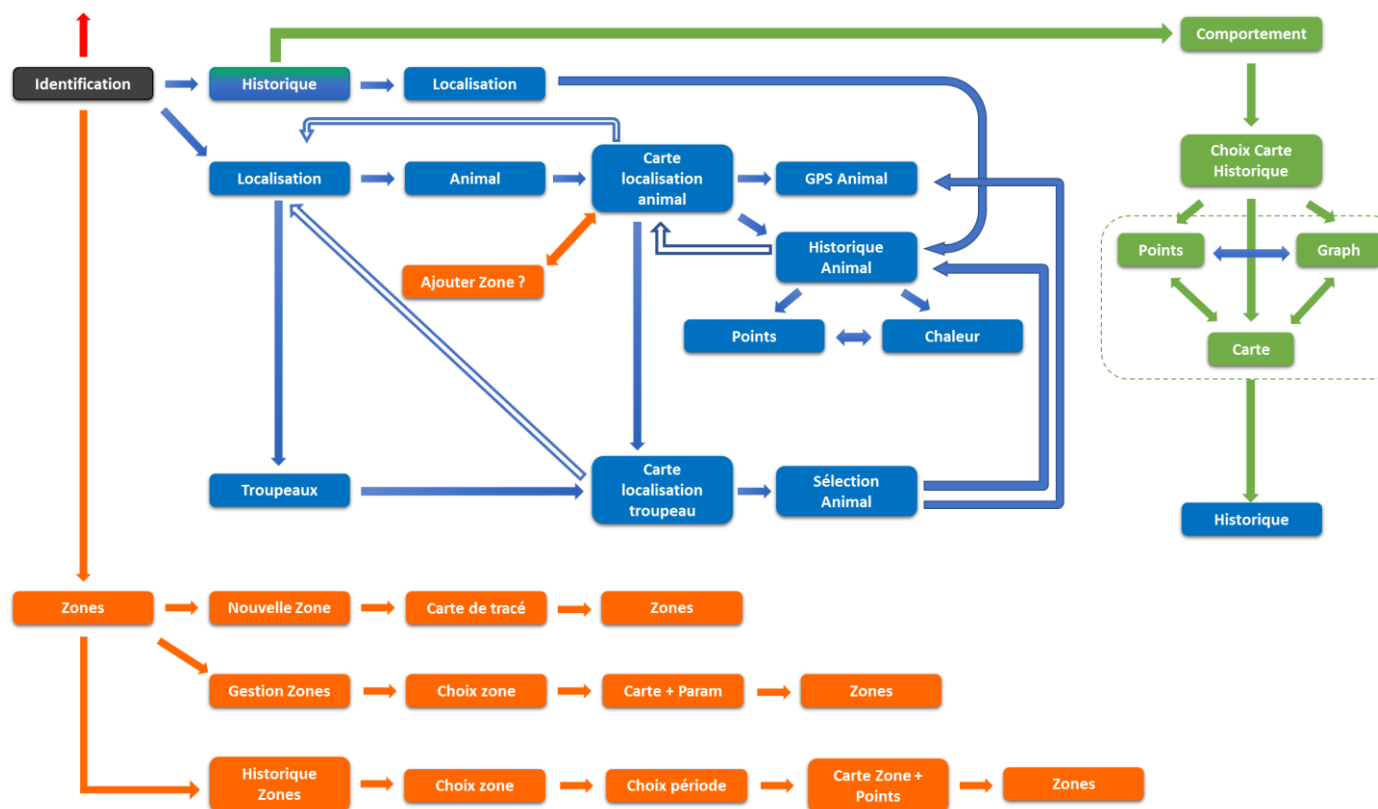


Figure 20 : Diagramme global d'enchaînement des différents menus de l'application utilisateur

*Serveur distant*

La Figure 21 présente le diagramme de blocs internes du « Sous-système Serveur distant ».

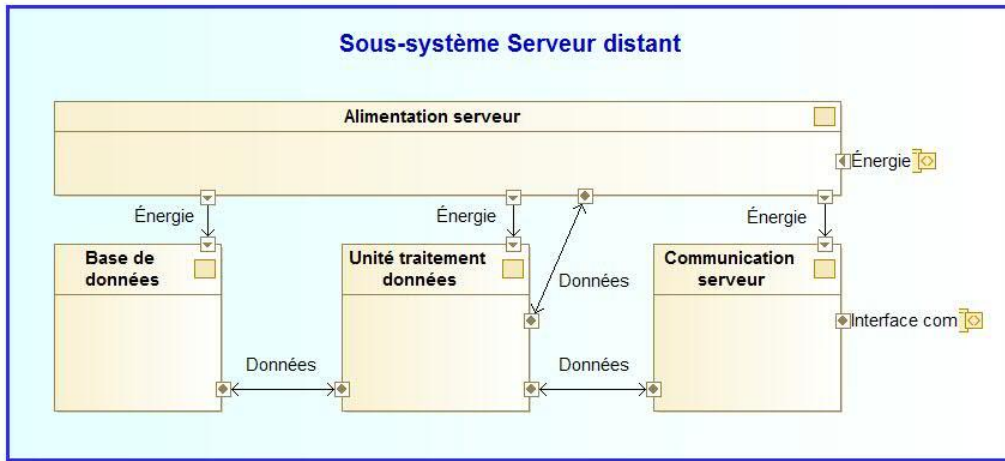




Figure 21 : Diagramme de blocs internes du Sous-système Serveur distant

	<b>PROJET CLOChÈTE</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural »
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

## 5.2.2. Fonctions principales du Sous-système Informatique



**TABLEAU 15 : CARACTÉRISATION FP2 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FP2</b>	Permettre à l'utilisateur d'installer l'application sur son support	Moyen	Téléchargement	Aucune
		Temps d'installation maximum	10 min	+/- 2 min
		Temps d'appairage maximum	1 min	+/- 30 sec
		Paramétrage acquisition données outil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaut : toutes les 5 minutes</li> <li>Saisie manuelle</li> </ul>	Aucune

**TABLEAU 16 : CARACTÉRISATION FP4 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FP4</b>	Renseigner l'utilisateur sur l'activité de l'animal	Comportement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caprins : immobile, mange, marche, court</li> <li>Ovins : immobile, mange, se déplace</li> </ul>	Aucune
		Affichage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localisation : points et carte chaleur, nuage de points avec ligne pour l'itinéraire</li> </ul>	Aucune
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Comportement : points avec comportement, carte de chaleur, graphique</li> <li>1 couleur par comportement</li> </ul>	Carte de chaleur seulement pour des grandes périodes
		Délimitation de zones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création, gestion, historique</li> <li>Zones autorisées et interdites</li> <li>Possibilité de définir zones interdites dans les zones autorisées</li> <li>Délimitation par points (zones polygonales et non circulaires)</li> <li>Simple à faire et à modifier</li> </ul>	Aucune
		Historique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déplacements et itinéraire</li> <li>Position + comportement</li> <li>Comportements majoritaires par zone de pâturage</li> <li>Comportements dans la journée</li> <li>1 historique par outil embarqué</li> </ul>	Aucune
		Durée historique	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 à 10 jours sur le smartphone</li> <li>1 jour – 13 mois sur ordinateur</li> </ul>	Aucune
		Exportation historique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alerte sur le smartphone rappel téléchargement</li> <li>Historique mensuel par mail</li> <li>Format texte et Excel</li> </ul>	Aucune

Projet CLOChète	16/12/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> <b>MINISTÈRE</b> <b>DE L'AGRICULTURE</b> <b>ET DE L'ALIMENTATION</b> <small>avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural»</small>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

**TABLEAU 17 : CARACTÉRISATION FP5 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**



#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP5	Renseigner l'utilisateur sur l'activité du troupeau	Lot ou nom	Caractères ou chiffres	Aucune
		Saisie nombre d'animaux dans le troupeau	Int	Aucune
		Saisie nombre d'animaux caractéristique	Int	Aucune
		Gestion des groupes	Manuelle	Aucune

**TABLEAU 18 : CARACTÉRISATION FP6 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP6	Alerter l'utilisateur en cas de danger	Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sortie de zone autorisée</li> <li>Entrée dans une zone interdite</li> <li>Approche de zone dangereuse</li> <li>Inactivité prolongée</li> </ul>	Aucune
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Affolement</li> <li>Eloignement d'un animal du reste du troupeau</li> </ul>	Optionnelle
		Notification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Affichage message sur l'IHM</li> <li>Réception SMS</li> <li>Sonnerie particulière sur le smartphone</li> </ul>	SMS
		Précision	90 %	+/- 5 %
		Rappel d'alerte	0 – 3 fois	Aucune
		Sélection alertes	Sélection multiple	Aucune
		Gestion alertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activation ou pas selon le type de risque</li> <li>Facile et rapide à désactiver</li> </ul>	Aucune

**TABLEAU 19 : CARACTÉRISATION FP7 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP7	Permettre à l'utilisateur faire la mise à jour de l'application sur son support	Moyen	Téléchargement	Aucune
		Temps d'installation	10 min	+/- 5 min
		Report de mise à jour	Oui	Aucune
		Description	1 – 10000 caractères	+/- 5000 caractères
		Recherche de mise à jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuelle (par l'utilisateur)</li> <li>Automatique (à chaque ouverture de l'application)</li> </ul>	Aucune

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <small>avec la contribution      financière du compte      d'affectation spéciale      «Développement agricole et      rural»</small>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

### 5.2.3. Fonctions contraintes du Sous-système Informatique

**TABLEAU 20 : CARACTÉRISATION FC1 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**



#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC1</b>	S'adapter à l'utilisateur	Statut	Propriétaire, salarié	Propriétaire
		Pratique la transhumance	Oui / Non	Aucune
		Habitude à la technologie	Non	Aucune
		Identification	Login et mot de passe	Demandés lors de la 1 <sup>ère</sup> connexion
		Ergonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interface simple, pratique, lisible</li> <li>Application paramétrable</li> <li>Icône visible sur un smartphone</li> </ul>	Tests ergonomiques, utilisateurs
		Guide	Guide d'installation, d'utilisation, de maintenance	Aucune
		Accessibilité	Malvoyant	Aucune
		Données utilisateur	Import et export	Aucune

**TABLEAU 21 : CARACTÉRISATION FC3 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC3</b>	S'adapter au support de l'application	Type	Smartphone, téléphone, ordinateur, tablette	Smartphone, tablette
		Espace mémoire	8 – 1000 Go	Selon appareil
		Mobilité	Oui	Aucune
		OS	Windows, MacOS, Linux, iOS, Android, Autres	Windows, iOS, Android
		Taille IHM	Adaptable	Aucune

**TABLEAU 22 : CARACTÉRISATION FC4 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
<b>FC4</b>	Communiquer grâce aux infrastructures de communication	Type	Filaire et sans-fil terrestre	Aucune
		Fréquence	kHz - GHz	Aucune
		Réseau sans fil	Multi-opérateur	Oui
		Couverture	Internationale	Selon région
		Distance	> 30km	Aucune
		Confidentialité des données	Oui	Aucune
		Vitesse de transmission min.	En fonction de la technologie de communication	Aucune

	<b>PROJET CLOChète</b>	 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <b>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</b> MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <small>avec la contribution      financière du compte      d'affectation spéciale      «Développement agricole et      rural»</small>
<b>CAHIER DES CHARGES TECHNIQUE</b>		

**TABLEAU 23 : CARACTÉRISATION FC5 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FC5	S'alimenter en énergie	Nature	Électrique	Aucune
		Catégorie	Basse tension	Aucune
		Type d'alimentation serveur	Secteur & Batterie de backup	Aucune

**TABLEAU 24 : CARACTÉRISATION FC8 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FC8	S'adapter au troupeau	Nombre maximum d'animaux représentatifs par troupeau	20	+/- 5
		Nombre maximum de troupeaux par application	10	+/- 2

**TABLEAU 25 : CARACTÉRISATION FC10 - SOUS-SYSTÈME INFORMATIQUE**

#	Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FC10	S'adapter aux SAV	Disponibilité	7j/7	Aucune
		Contact	Mail, téléphone, site internet	Aucune
		Documentation technique	Oui	Aucune
		Diagnostic	À distance	Présentiel si nécessaire
		Accès informatique application	Code source et fichier(s) log	Aucune