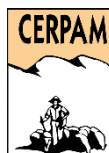


	PROJET CLOChète	 <p style="text-align: center;"> <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <i>avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural »</i> </p>
---	------------------------	--

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

<p>Membres projet : 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>Référence du projet : 0017301030</p>
VALIDATION DU DOCUMENT
<p>Date + signature :</p>



N° de version	Date	Auteur	Modifications ou ajouts par rapport à la version précédente
0	01/07/2019	ESTIA	Version initiale du document
1	20/09/2019	TOUS	Modifications sur les cas d'utilisations, les éléments de l'environnement extérieur et les fonctions de service
Finale	30/06/2020	TOUS	Modifications concernant la définition du besoin et le glossaire

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
------------------------	-------------------	-----------------------







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

Table des matières

1.	Définition du besoin	4
1.1.	Motivations	4
1.1.1.	Les utilisateurs.....	4
1.1.2.	Les besoins exprimés.....	4
1.1.3.	Les objectifs et finalités du projet	5
1.1.4.	Ecart : Le besoin non satisfait.....	5
2.	Glossaires.....	6
2.1.	Glossaires des termes du domaine, terminologie, abréviations.....	6
2.2.	Documents en référence.....	6
3.	Clauses commerciales du système	7
4.	Analyse fonctionnelle.....	8
4.1.	Présentation du système.....	8
4.2.	Phases de vie du système.....	8
4.3.	Cas d'utilisation du système	8
4.3.1.	Phase d'installation	9
4.3.2.	Phase d'utilisation	10
4.3.3.	Phase de maintenance	12
4.4.	Environnement du système.....	14
4.4.1.	Phase d'installation	14
4.4.2.	Phase d'utilisation	14
4.4.3.	Phase de maintenance	15
4.5.	Fonctionnalités du système.....	15
4.5.1.	Phase d'installation	15
4.5.2.	Phase d'utilisation	16
4.5.3.	Phase de maintenance	17
4.6.	Conformité du système	18
5.	Annexes	19
5.1.	Analyse fonctionnelle.....	19

	PROJET CLOChète	 <p style="text-align: center;"> <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <i>avec la contribution</i> <i>financière du compte</i> <i>d'affectation spéciale</i> <i>«Développement agricole et</i> <i>rural »</i> </p>
CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL		

5.1.1.	Besoins.....	19
5.1.2.	Environnement du système.....	23
5.1.3.	Fonctionnalités du système.....	24
5.2.	Accord de confidentialité et de propriété intellectuelle	27
5.3.	Liste des figures	27
5.4.	Liste des tableaux	28

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

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 plusieurs 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. La prédation par les loups étant très forte, la présence de berger et de chiens de protection est permanente. Le suivi des animaux se fait 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.
- **Pyénées-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 risque de prédation (chiens, loups, ours, vautours) n'est pas nul, mais doit être relativisé par rapports à d'autres régions françaises. 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 (appelées focus groupe) regroupant plusieurs parties prenantes du projet se sont tenues pour approfondir les résultats obtenus lors des précédents entretiens [2], [3]. Ainsi, on peut dresser une

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

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

map des différents besoins des éleveurs soulevés lors des entretiens et des réunions. Cette map est présentée en détail sur les Fig. 11 à 15 en Annexe.

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.
- L'environnement de travail des éleveurs ne permet pas l'utilisation de technologies de pointe (absence de réseau, conditions climatiques difficiles, chocs, autonomie trop restrictive, ...).
- 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 pour supporter 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	30/06/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

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

2. Glossaires



2.1. Glossaires des termes du domaine, terminologie, abréviations¹

Ovin (élevage)	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.
Caprin (élevage)	L'élevage caprin concerne le fait d'élever des chèvres pour la production de lait principalement, de viande plus accessoirement.
Pâturage	Le pâturage est à la fois l'activité de consommation d'herbe sur pied au pré 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. De la même manière, le pâturage peut être défini comme l'espace dédié au prélèvement de ressources alimentaires (herbe, fruits, feuilles, tiges d'arbustes ou arbres) par les animaux herbivores ou omnivores, ou l'activité qui consiste pour un animal herbivore/omnivore à prélever la ressource alimentaire (herbe, fruits, feuilles, tiges d'arbustes ou arbres) sur un espace naturel ou cultivé.
Pastoralisme	Le pastoralisme se définit comme un mode d'élevage extensif basé sur l'exploitation d'un ensemble de surfaces agricoles 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.
Transhumance	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). Il s'agit d'une des spécificités du pastoralisme. Il existe principalement deux types de transhumance : 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

1	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.
2	« Synthèse des Focus Groupe du premier trimestre 2018 », Projet CLOChète, 2018.
3	« Synthèse Focus Groupe n°2 Action 1-Besoins des éleveurs », Projet CLOChète, 2019.

¹ Certaines informations ont été tirées de Wikipédia.

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

3. Clauses commerciales du système

Une partie du projet CLOChète consiste à établir le nombre d'animaux à équiper pour être représentatif de la localisation et de l'activité du troupeau. Cette partie permettra de définir un rapport nombre d'animaux à équiper / prix du système au plus proche des moyens des éleveurs.

De plus, cette partie prend également en charge les éléments déterminants de la reconnaissance de comportement chez un individu (partie du corps représentative, nombre de données, ...).

4. Analyse fonctionnelle

4.1. Présentation du système

Comme vu précédemment dans la description 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 présenté en Fig. 1.

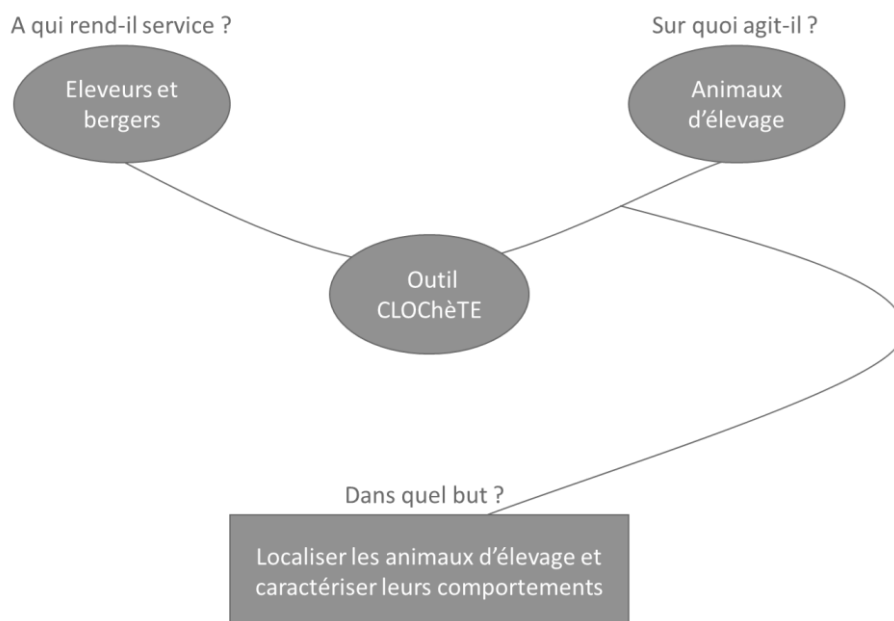


Figure 1 - Diagramme de présentation du système

4.2. Phases de vie du système

Pour notre système, on identifiera 3 étapes majeures durant son cycle de vie :

- 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.

4.3. Cas d'utilisation du système

Cette partie présente les différentes utilisations possibles du système tout au long de son cycle de vie.

4.3.1. Phase d'installation

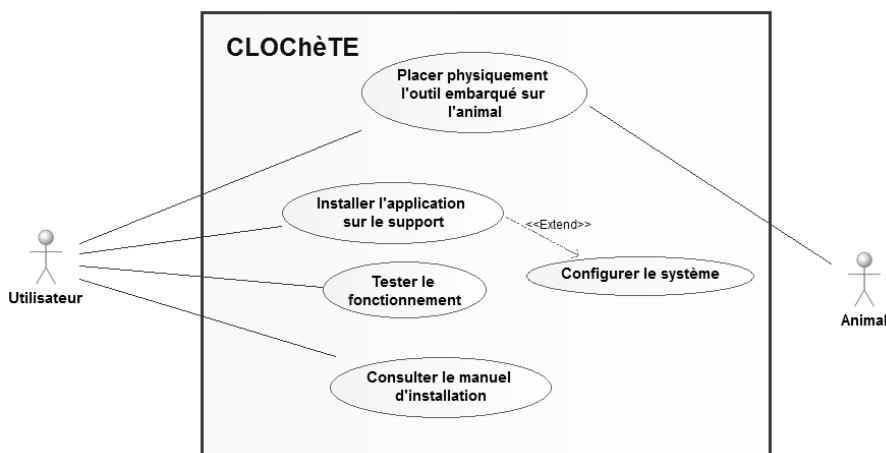




Figure 2 - Diagramme des cas d'utilisation de la phase d'installation

TABLEAU 1 - DESCRIPTION DES SCÉNARIOS DE LA PHASE D'INSTALLATION

Scénario	Description
Placer physiquement l'outil embarqué sur l'animal	Scenarion principal <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume l'outil. L'utilisateur contient l'animal à équiper. L'utilisateur place physiquement l'outil sur l'animal.
Installer l'application sur le support	Scenarion principal <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support. L'utilisateur installe l'application sur son support.
Configurer le système	Scenarion « Ajout d'un animal » (Dans un troupeau) <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur lance l'application. L'application et l'outil embarqué s'apparient. L'utilisateur choisit parmi une liste de paramètres par défaut du système ou choisit de paramétrer soi-même le système. Chaque paramétrage par défaut est décrit brièvement par le service (valorisation) qu'il offre et les impacts sur la performance. Le système se paramètre. Scenarion « Ajout d'un troupeau » (Regroupement de troupeaux) <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur lance l'application. L'utilisateur importe les données d'un animal ou du troupeau d'un autre utilisateur. L'utilisateur choisit parmi une liste de paramètres par défaut du système ou de paramétrer soi-même le système. Chaque paramétrage par défaut est décrit brièvement par le service (valorisation) qu'il offre et les impacts sur la performance. Le système se paramètre.
Tester le fonctionnement	Scenarion principal <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur s'assure que l'outil est bien sous tension. L'utilisateur s'assure que l'application n'a pas de problème d'affichage et de navigation. L'utilisateur s'assure que la communication entre l'outil et l'application est faite.

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

	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur s'assure que les données sont transmises de l'outil vers l'application. • L'utilisateur s'assure que les données reçues sur l'application sont cohérentes.
Consulter le manuel d'installation	Scénario principal <ul style="list-style-type: none"> • À tout moment, l'utilisateur peut consulter le manuel d'installation afin de déterminer sur quel animal représentatif du troupeau équiper l'outil. • Il montre également la manière de mettre l'outil physiquement sur l'animal mais aussi comment installer et paramétrer l'application sur son support.

4.3.2. Phase d'utilisation

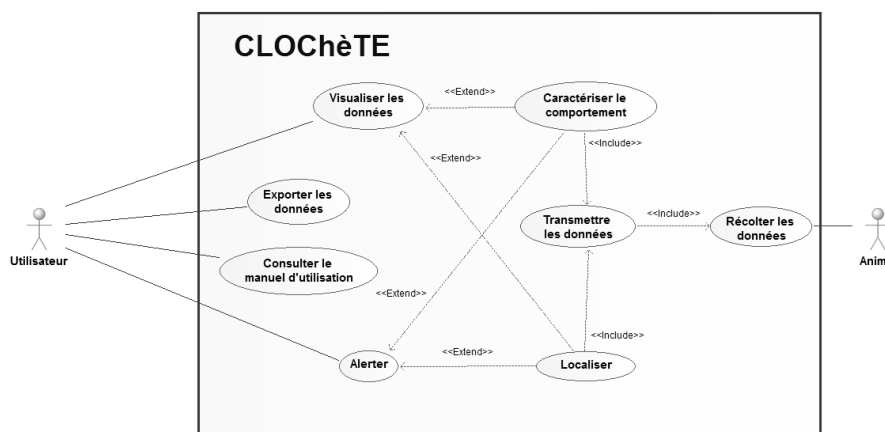




Figure 3 - Diagramme des cas d'utilisation de la phase d'utilisation

TABLEAU 2 - DESCRIPTION DES SCÉNARIOS DE LA PHASE D'UTILISATION

Scénario	Description
Récouter les données	Scénario principal <ul style="list-style-type: none"> • L'outil embarqué récolte les données relevées par les différents capteurs selon une fréquence définie et réglable par l'utilisateur. • L'outil embarqué stocke les données relevées dans un dispositif de stockage. Scénario « Perte de connexion » <ul style="list-style-type: none"> • La connexion au réseau de communication est mauvaise ou perdue. • L'outil adapte le stockage des informations jusqu'à la reconnexion au réseau.
Transmettre les données	Scénario principal <ul style="list-style-type: none"> • L'outil embarqué vérifie sa connexion au réseau. • L'outil embarqué communique ensuite les données stockées en temps réel à l'application. Scénario « Perte de connexion » <ul style="list-style-type: none"> • L'outil embarqué a perdu la connexion au réseau. • L'outil embarqué tente de se reconnecter au réseau à une certaine fréquence. • L'outil embarqué enregistre le temps pendant lequel il reste déconnecté. • Une fois reconnecté, l'outil embarqué envoie le temps de déconnexion. • L'outil envoie toutes les données non transmises pour resynchroniser le système.

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

Localiser	<p>Scenario « Localiser un animal »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système récolte les données de localisation relevées par les différents outils embarqués de l'utilisateur. Le système localise un animal. <p>Scenario « Localiser un troupeau »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système récolte les données de localisation relevées par les différents outils embarqués de l'utilisateur. Le système localise le troupeau.
Caractériser le comportement	<p>Scenario « Caractériser le comportement d'un animal »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système récolte les données comportementales relevées par les différents outils embarqués de l'utilisateur. Le système identifie un comportement pour un animal. <p>Scenario « Caractériser le comportement d'un troupeau »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système récolte les données comportementales relevées par les différents outils embarqués de l'utilisateur. Le système identifie un comportement pour le troupeau.
Alerter	<p>Scenario « Zone à éviter »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte si l'animal ou le troupeau est dans une zone à éviter. Le système avertit l'utilisateur. La fréquence d'acquisition des données augmente. <p>Scenario « Sortie de zone »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte si l'animal ou le troupeau n'est plus dans la zone de pâturage. Le système avertit l'utilisateur. La fréquence d'acquisition des données augmente. <p>Scenario « Comportement suspect »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte si l'animal ou le troupeau a un comportement susceptible d'être dangereux. Le système avertit l'utilisateur. La fréquence d'acquisition des données augmente. <p>Scenario « Batterie faible »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte si le niveau de batterie est trop faible. Le système avertit l'utilisateur. <p>Scenario « Décrochage outil »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte si l'outil a été décroché de l'animal. Le système avertit l'utilisateur. La fréquence d'acquisition augmente. <p>Scenario « Perte de connexion »</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système détecte la perte de connexion. Le système avertit l'utilisateur qu'il ne reçoit plus les données en temps réel. L'application montre la date des dernières données reçues.
Visualiser les données	<p>Scenario « Localisation ponctuelle »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur visualise la localisation d'un animal (portant un outil embarqué) ou du troupeau. <p>Scenario « Tracé/Suivi »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur visualise un tracé/suivi des déplacements d'un animal ou du troupeau. <p>Scenario « Caractérisation de comportement »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur visualise le comportement actuel d'un animal ou du troupeau. <p>Scenario « Paramétrage »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur peut localiser et nommer les zones de pâturage. L'utilisateur peut localiser et nommer les zones à éviter. L'utilisateur peut choisir les comportements à surveiller. L'utilisateur peut modifier les paramètres d'affichage de l'application.

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

	<ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur peut modifier les paramètres d'enregistrement des données (fréquence, occurrence).
Exporter les données	<p>Scenario « Historique déplacements »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur visualise un historique (carte/tableau) des déplacements d'un animal ou du troupeau pendant une période qu'il aura renseignée. L'utilisateur exporte l'historique. <p>Scenario « Historique comportements »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur visualise un historique (carte/tableau) des comportements majoritaires d'un animal ou du troupeau pendant une période qu'il aura renseignée, dans les zones de pâturage qu'il aura identifiées. L'utilisateur exporte l'historique. <p>Scenario « Exportation données animales »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur allume son support et lance l'application. L'utilisateur exporte les données d'un animal ou du troupeau pour les donner à un autre utilisateur qui dispose de l'application. <p>Scenario « Paramétrage »</p> <ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur peut modifier les paramètres d'affichage de l'application. L'utilisateur peut modifier les paramètres d'exportation.
Consulter le manuel d'utilisation	<p>Scenario principal</p> <ul style="list-style-type: none"> À tout moment, l'utilisateur peut consulter le manuel d'utilisation afin de s'informer sur l'utilisation du système (aide, prise en main, ...).

4.3.3. Phase de maintenance

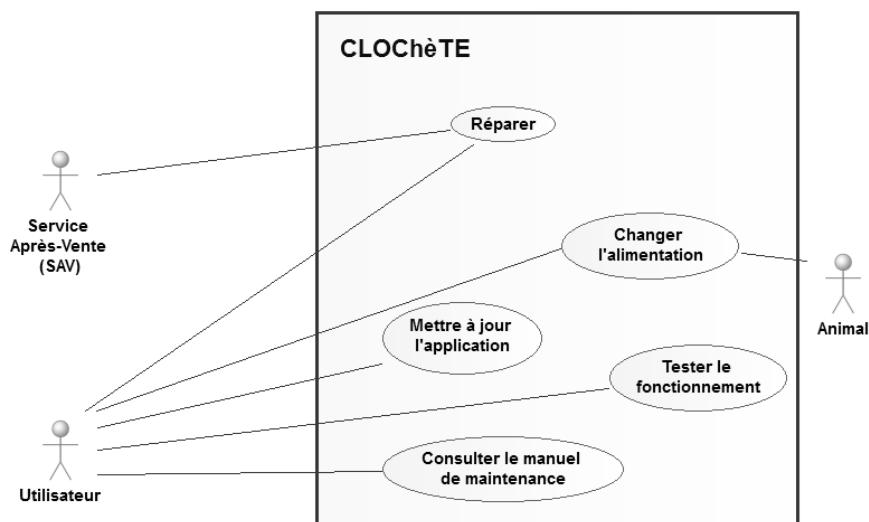


Figure 4 - Diagramme des cas d'utilisation de la phase de maintenance





	PROJET CLOChÈTE	 <p style="text-align: center;"> <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION <small>avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural»</small> </p>
CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL		

TABLEAU 3 - DESCRIPTION DES SCÉNARIOS DE LA PHASE DE MAINTENANCE

Scénario	Description
Changer l'alimentation	<p>Scenario principal</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur a été averti que la batterie de l'outil embarqué était faible. • L'utilisateur va chercher son animal (avec l'aide du système s'il le souhaite). • Une fois l'animal à disposition, l'utilisateur lui retire l'outil embarqué, l'éteint et retire la batterie. • S'il détient une autre batterie opérationnelle, l'utilisateur peut l'équiper sur l'outil embarqué à la place de la batterie déchargée et rééquiper l'animal. • L'utilisateur met la batterie déchargée à charger.
Mettre à jour l'application	<p>Scenario « Acceptation mise à jour »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'application a détecté une mise à jour. • L'application informe l'utilisateur qu'une mise à jour est disponible. • L'application propose à l'utilisateur de faire la mise à jour. • L'utilisateur accepte et peut consulter les modifications apportées. • L'application se met à jour. <p>Scenario « Report mise à jour »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'application a détecté une mise à jour. • L'application informe l'utilisateur qu'une mise à jour est disponible. • L'application propose à l'utilisateur de faire la mise à jour. • L'utilisateur refuse la mise à jour mais elle reste toujours accessible. <p>Scenario « Recherche mise à jour »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur lance l'application. • L'utilisateur recherche si une mise à jour est disponible.
Tester le fonctionnement	<p>Scenario principal</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur s'assure que l'outil est bien sous tension. • L'utilisateur s'assure que l'application n'a pas de problème d'affichage et de navigation. • L'utilisateur s'assure que la communication entre l'outil et l'application est faite. • L'utilisateur s'assure que les données sont transmises de l'outil vers l'application. • L'utilisateur s'assure que les données reçues sur l'application sont cohérentes.
Consulter le manuel de maintenance	<p>Scénario principal</p> <ul style="list-style-type: none"> • À tout moment, l'utilisateur peut consulter le manuel de maintenance afin de s'informer sur comment assurer la maintenance du système (à un certain niveau).
Réparer	<p>Scénario « Défaut bénin »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur remarque un défaut du système sur lequel il peut intervenir. • L'utilisateur répare le système. <p>Scénario « Défaut avec assistance »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur appelle le SAV. • Le SAV diagnostique à distance. • Le SAV donne les instructions à l'utilisateur pour réparer son système. <p>Scénario « Défaut outil »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur appelle le SAV. • Le SAV diagnostique à distance. • Le défaut est identifié sur l'outil embarqué et le SAV doit intervenir dessus en atelier. • Le client envoie l'outil embarqué au SAV. • Le SAV diagnostique le problème sur l'outil en atelier. • Le SAV adapte la réparation à effectuer en fonction de la nature du problème (mécanique, électrique ou informatique). • Le SAV renvoie l'outil à l'utilisateur. <p>Scénario « Défaut application »</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur appelle le SAV. • Le SAV diagnostique à distance.

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Le souci est identifié sur l'application et le SAV doit intervenir sur le code source de l'application. • Le SAV corrige le problème sur l'application. • Le SAV rend une nouvelle mise à jour disponible.
--	--

4.4. Environnement du système

Le tableau de caractérisation des éléments du milieu extérieur est présenté en annexes.

4.4.1. Phase d'installation

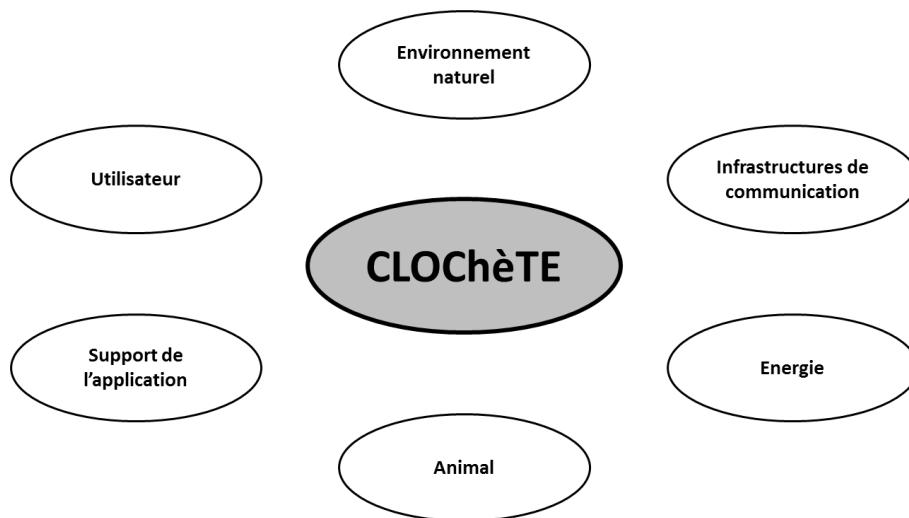


Figure 5 - Diagramme des éléments du milieu extérieur de la phase d'installation

4.4.2. Phase d'utilisation

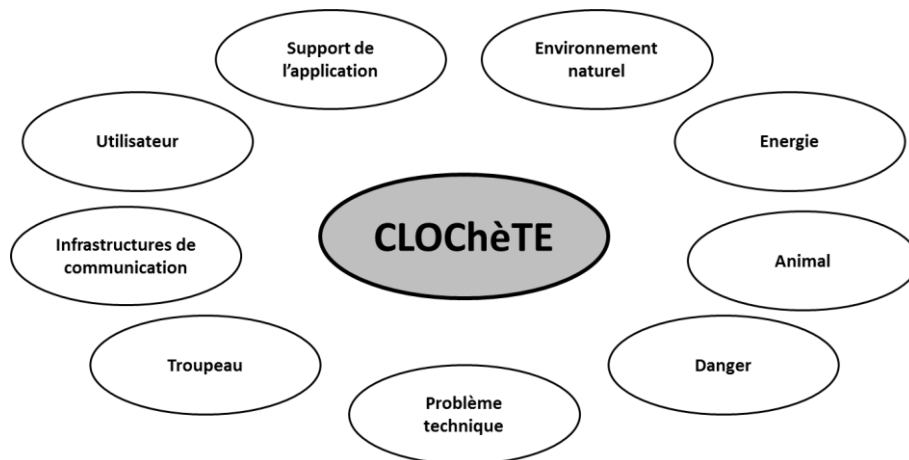


Figure 6 - Diagramme des éléments du milieu extérieur de la phase d'utilisation

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
------------------------	-------------------	-----------------------

4.4.3. Phase de maintenance

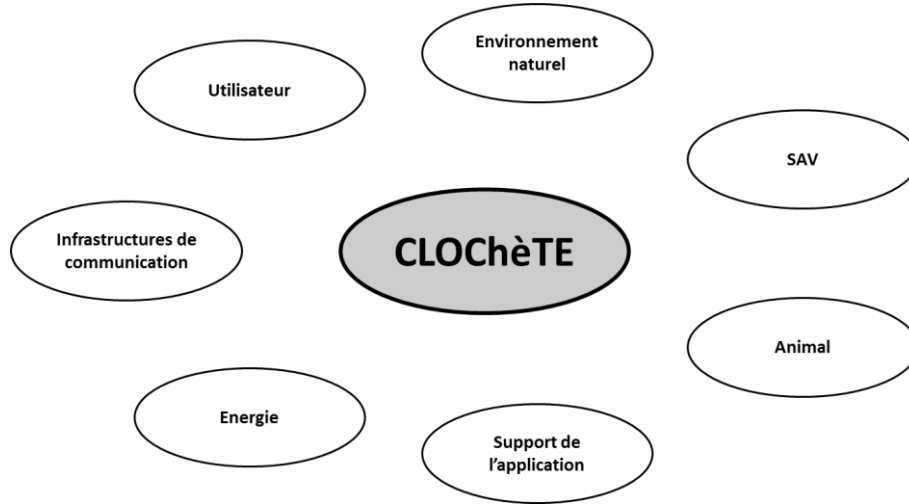


Figure 7 - Diagramme des éléments du milieu extérieur de la phase de maintenance

4.5. Fonctionnalités du système

Le tableau de caractérisation des fonctions de services est présenté en annexes.

4.5.1. Phase d'installation

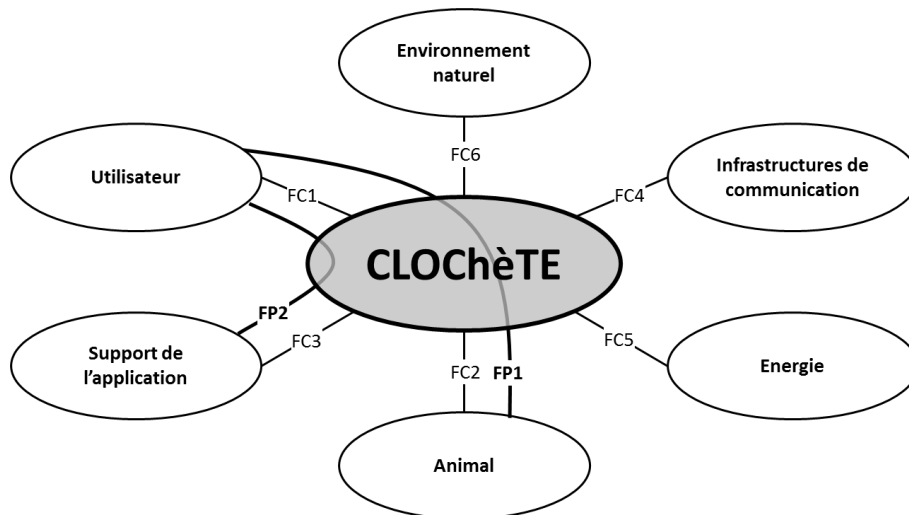


Figure 8 - Graphe des interactions de la phase d'installation

TABLEAU 4 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'INSTALLATION

#	Fonction
FP1	Permettre à l'utilisateur de mettre ou d'ôter l'outil embarqué de l'animal
FP2	Permettre à l'utilisateur d'installer 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

4.5.2. Phase d'utilisation

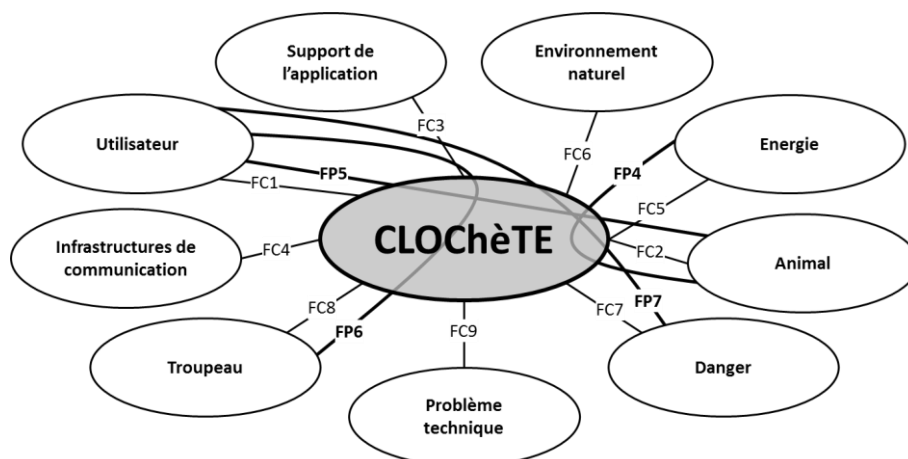


Figure 9 - Graphe des interactions de la phase d'utilisation

TABLEAU 5 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'UTILISATION

#	Fonction
FP3	Recueillir des données sur l'animal de manière autonome
FP4	Renseigner l'utilisateur sur la l'activité de l'animal
FP5	Renseigner l'utilisateur sur l'activité du troupeau
FP6	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

4.5.3. Phase de maintenance

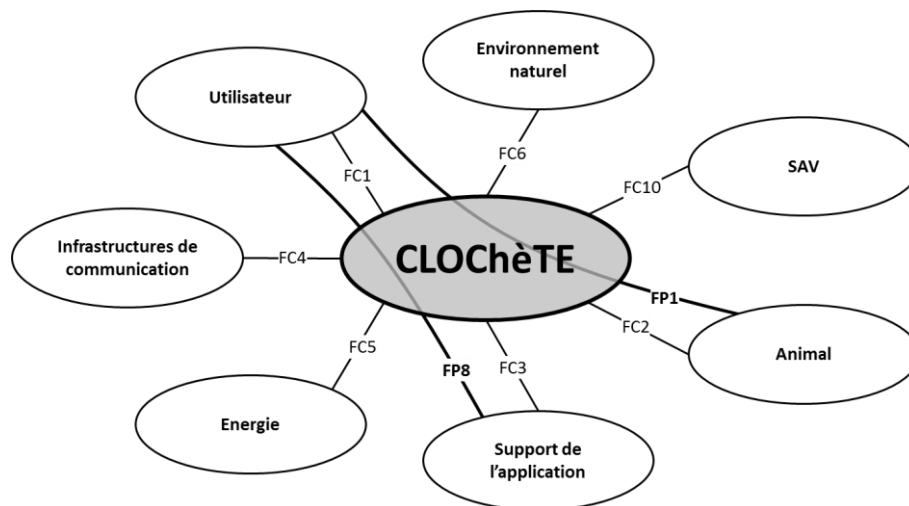




Figure 10 - Graphe des interactions de la phase de maintenance

TABLEAU 6 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE DE MAINTENANCE

#	Fonction
FP1	Permettre à l'utilisateur de mettre et d'ôter l'outil embarqué de l'animal
FP7	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

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

4.6. Conformité du système

TABLEAU 7 - MATRICE DE CONFORMITÉ DU SYSTÈME

Fonction de service	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9	FC10
Cas d'utilisation																	
Placer physiquement l'outil embarqué sur l'animal	X							X	X			X	X				
Installer l'application sur le support		X						X		X							
Configurer le système		X						X	X	X	X	X	X		X		
Consulter le manuel d'installation								X									
Tester le fonctionnement			X	X	X			X	X	X	X	X	X		X		
Récolter les données			X						X			X	X				
Transmettre les données										X	X	X				X	
Localiser				X	X				X				X		X		
Caractériser le comportement				X	X				X						X		
Alerter						X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Visualiser les données				X	X	X		X		X							
Exporter les données								X	X	X					X		
Consulter le manuel d'utilisation								X									
Changer l'alimentation								X	X								
Mettre à jour l'application								X		X							
Consulter le manuel de maintenance								X									
Réparer								X								X	

Installation	Utilisation	Maintenance	Installation / Maintenance
--------------	-------------	-------------	----------------------------

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

5. Annexes

5.1. Analyse fonctionnelle

5.1.1. Besoins



Figure 11 - Map des besoins des éleveurs



Figure 12 – Map Besoins : Répartition des besoins

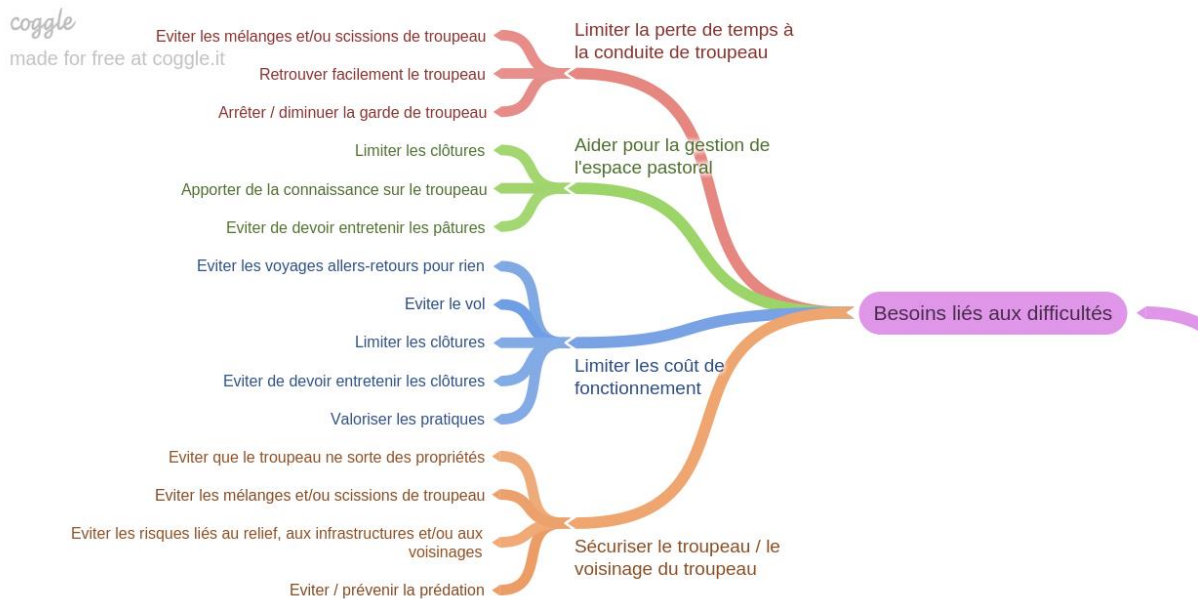


Figure 13 - Map Besoins : Besoins liés aux difficultés

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL





Figure 14 - Map Besoins : Besoins liés aux contraintes

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL



Figure 15 - Map Besoins : Besoins liés aux fonctionnalités

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

5.1.2. Environnement du système

TABLEAU 8 - CARACTÉRISATION DES ÉLÉMENTS DU MILIEU EXTÉRIEUR

Élément du milieu extérieur	Critère	Valeur
Animal	Espèce	Ovin, caprin
	Diamètre cou	?
	Vitesse de déplacement	?
Energie	Nature	Electrique
	Catégorie	Basse tension
	Mobilité	Embarquée
Environnement naturel	Surface pastorale	40 – 3500 ha
	Type	Bois, pré, lande, pelouse, bâtiment
	Profil	Plat, pentu, accidenté
	Prédation	Oui/Non
	Voisinage	Oui/Non
	Température ²	-36,7 – 46 °C
	Ensoleillement ³	1529,8 – 2755,8 h/an
	Précipitation ⁴	447,7 – 5190,2 mm
	Pression atmosphérique ⁵	951,8 – 1048,9 hPa
	Altitude ⁶	-10 – 4809 m
Danger	Type	Prédation, sortie de zone, approche de zone non désirée, absence de mouvement sur une longue période
	Type	Satellitaire, sans-fil terrestre
Infrastructures de communication	Fréquence	kHz - GHz
	Réseau	Multi-réseau / Multi-opérateur
	Couverture	Internationale
	Type	Perte de connexion, décochage outil, batterie faible
Problème technique	Type	Perte de connexion, décochage outil, batterie faible
	Disponibilité	7j/7 ?
	Contact	Mail, téléphone, site internet ?
SAV	Type d'outils	Bricolage, réparation, mesure, test, vérification (logiciel, ...)
	Type	Smartphone, téléphone, ordinateur, tablette
	OS	Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, autres ?
	Taille écran	5 - 30"
Support d'application	Espace mémoire	8 – 1000 Go
	Mobilité	Oui / Non
	Nombre d'animaux	30 – 4000
	Nombre d'outils embarqués	? %
Troupeau	Attitude	Possibilité d'échappée
	Statut	Détenu / Mis à disposition
	Statut	Propriétaire, salarié
Utilisateur	Statut	Propriétaire, salarié

² Météo France : température minimale et maximale France + DOM – TOM



³ Météo France : Ensoleillement annuel minimal et maximal France + DOM - TOM

⁴ Météo France : Précipitation annuel minimal et maximal France + DOM – TOM

⁵ Météo France : Pression atmosphérique minimale et maximale France au niveau de la mer (-1hPa/8m)

⁶ Wikipédia : Liste de points extrêmes de la France

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
-----------------	------------	----------------

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

	Pratique la transhumance	Oui / Non
	Habitude à la technologie	Non

5.1.3. Fonctionnalités du système

TABEAU 9 - CARACTÉRISATION DES FONCTIONS DE SERVICE

#	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 outil	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
FP2	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"> Défaut 1 : toutes les 10 minutes Défaut 1 : toutes les 30 minutes Défaut 1 : toutes les 60 minutes Saisie manuelle 	Aucune
FP3	Recueillir des données sur l'animal de manière autonome	Caractérisation des données	Localisation et comportement	Localisation
		Type	Float, Double, Char, String,	Float, Double
		Fréquence technologie de caractérisation de comportements	25 Hz	Aucune
		Fréquence technologie de localisation	Paramétrable (30 sec par défaut)	Aucune
		Stockage	Amovible	Aucune
FP4	Renseigner l'utilisateur sur l'activité de l'animal	Nom	20 caractères	
		Espèce	Caprin, ovin	
		Localisation	Coordonnées géographiques	Aucune
		Comportement	<ul style="list-style-type: none"> Caprins : immobile, mange, marche, court Ovins : immobile, mange, se déplace 	Aucune
		Affichage	<ul style="list-style-type: none"> Localisation : carte Comportement : couleur avec légende Historique : carte ou tableau 	Localisation : carte
		Précision	<ul style="list-style-type: none"> Localisation : 10 m 	<ul style="list-style-type: none"> +/- 5 m

Projet CLOChète	30/06/2020	Version Finale
------------------------	-------------------	-----------------------

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

			• Comportement : 90 %	• +/- 5 %		
		Paramétrage acquisition localisation	1 - 60 par minute	Aucune		
		Paramétrage acquisition comportement	5 – 60 par min	Aucune		
		Itinéraire	Oui	Optionnelle		
		Historique	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacements • Comportements majoritaires par zone de pâturage • Zones par comportement majoritaire • Comportements par collier par zones de pâturage • Zones par comportement par collier 	Aucune		
		Durée historique	1 jour – 13 mois	Aucune		
		Exportation historique	Oui	Aucune		
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		
		Historique	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacements • Comportements majoritaires par zone de pâturage • Zones par comportement majoritaire • Comportements par collier par zones de pâturage • Zones par comportement par collier 	Aucune		
		Durée historique	1 jour – 13 mois	Aucune		
		Affichage historique	Carte ou tableau	Aucune		
		Exportation données	Oui	Aucune		
		FP6	Alerter l'utilisateur en cas de danger	Identification	<ul style="list-style-type: none"> • Sortie de zone de pâturage • Approche de zone dangereuse • Affolement • Inactivité prolongée • Eloignement d'un animal du reste du troupeau 	Aucune
				Affichage	Message, notification	SMS
Précision	90 %			+/- 5 %		
Rappel d'alerte	0 – 3 fois			Aucune		
Sélection alertes	Sélection multiple			Aucune		

CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL

		Acquisition données outil après alerte	Toutes les 15 sec	+/- 5s
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"> Manuelle (par l'utilisateur) Automatique (à chaque ouverture de l'application) 	Aucune
FC1	S'adapter à l'utilisateur	Identification	Login et mot de passe	Aucune
		Ergonomie	Simple, pratique, lisible, paramétrable	Tests ergonomiques, utilisateurs
		Guide	Guide d'installation, d'utilisation, de maintenance	Aucune
		Accessibilité	Daltonien	Aucune
		Données utilisateur	Import et export	Aucune
FC2	S'adapter à l'animal	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
FC3	S'adapter au support de l'application	OS	Windows, MacOS, Linux, iOS, Android, Autres	Windows, iOS, Android
		Taille IHM	Adaptable	Aucune
FC4	Communiquer grâce aux infrastructures de communication	Distance	> 30km	Aucune
		Confidentialité des données	Oui	Aucune
		Vitesse de transmission minimum	? ko/s	+/- ? ko/s
		Temps de latence GPS	? s	+/- ? s
FC5	S'alimenter en énergie	Type d'alimentation	Batterie rechargeable amovible	Aucune
		Autonomie	1 mois	+/- 1 semaine
		Temps de recharge	2h	+/- 30 min
FC6	S'adapter à l'environnement	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
FC7	S'adapter au danger	Morsure	150 kg/cm ²	+/- 50 kg/cm ²
		Distance déclenchement aux limites de zone	20 m	+/- 50 cm
		Temps d'inactivité animal	5 h	+/- 30 min
FC8	S'adapter au troupeau	Nombre maximum d'animaux représentatifs par troupeau	20	+/- 5



		Nombre maximum de troupeaux par application	10	+/- 2
FC9	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
FC10	S'adapter aux SAV	Documentation technique	Oui	Aucune
		Diagnostic	?	?
		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
		Accès informatique application	Code source et fichier(s) log	Aucune

5.2. Accord de confidentialité et de propriété intellectuelle

Rien à signaler à ce stade du projet CLOChète.

5.3. Liste des figures

FIGURE 1 - DIAGRAMME DE PRESENTATION DU SYSTEME	8
FIGURE 2 - DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION DE LA PHASE D'INSTALLATION	9
FIGURE 3 - DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION DE LA PHASE D'UTILISATION	10
FIGURE 4 - DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION DE LA PHASE DE MAINTENANCE	12
FIGURE 5 - DIAGRAMME DES ELEMENTS DU MILIEU EXTERIEUR DE LA PHASE D'INSTALLATION	14
FIGURE 6 - DIAGRAMME DES ELEMENTS DU MILIEU EXTERIEUR DE LA PHASE D'UTILISATION	14
FIGURE 7 - DIAGRAMME DES ELEMENTS DU MILIEU EXTERIEUR DE LA PHASE DE MAINTENANCE	15
FIGURE 8 - GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE D'INSTALLATION	15
FIGURE 9 - GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE D'UTILISATION	16
FIGURE 10 - GRAPHE DES INTERACTIONS DE LA PHASE DE MAINTENANCE	17
FIGURE 11 - MAP DES BESOINS DES ELEVEURS	19
FIGURE 12 – MAP BESOINS : REPARTITION DES BESOINS	20
FIGURE 13 - MAP BESOINS : BESOINS LIES AUX DIFFICULTES	20
FIGURE 14 - MAP BESOINS : BESOINS LIES AUX CONTRAINTES	21
FIGURE 15 - MAP BESOINS : BESOINS LIES AUX FONCTIONNALITES	22

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

5.4. Liste des tableaux

TABLEAU 1 - DESCRIPTION DES SCENARIOS DE LA PHASE D'INSTALLATION	9
TABLEAU 2 -DESCRIPTION DES SCENARIOS DE LA PHASE D'UTILISATION	10
TABLEAU 3 - DESCRIPTION DES SCENARIOS DE LA PHASE DE MAINTENANCE	13
TABLEAU 4 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'INSTALLATION	16
TABLEAU 5 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE D'UTILISATION	16
TABLEAU 6 - IDENTIFICATION DES FONCTIONS DE SERVICE DE LA PHASE DE MAINTENANCE.....	17
TABLEAU 7 - MATRICE DE CONFORMITE DU SYSTEME.....	18
TABLEAU 8 - CARACTERISATION DES ELEMENTS DU MILIEU EXTERIEUR	23
TABLEAU 9 - CARACTERISATION DES FONCTIONS DE SERVICE	24