



**HAL**  
open science

## Automatisation en filière caprine : valorisations attendues de la bague au paturon électronique

B. Balvay, A. Debroux

► **To cite this version:**

B. Balvay, A. Debroux. Automatisation en filière caprine : valorisations attendues de la bague au paturon électronique. *Innovations Agronomiques*, 2011, 17, pp.277-290. 10.17180/jm2y-3335 . hal-02642328

**HAL Id: hal-02642328**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02642328v1>**

Submitted on 28 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## Automatisation en filière caprine : valorisations attendues de la bague au paturon électronique

Balvay B.<sup>(1)</sup>, Debroux A.<sup>(2)</sup>

(1) Institut de l'Élevage (GIPSIE – SSIITA) Maison nationale des éleveurs, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

(2) Institut de l'Élevage, Agrapole, 23 rue Jean Baldassini, 69364 Lyon Cedex 7

Correspondance : [beatrice.balvay@idele.fr](mailto:beatrice.balvay@idele.fr)

### Résumé

Dans la perspective d'une obligation réglementaire de l'identification électronique des petits ruminants, les partenaires de la filière caprine souhaitaient pouvoir utiliser la bague au paturon électronique comme identifiant officiel. Ce support n'était pas reconnu par les textes européens et aucun modèle n'existait sur le marché présentant les caractéristiques nécessaires à un identifiant officiel. De plus, ils souhaitaient démontrer l'intérêt d'un tel identifiant tant pour l'éleveur que pour le contrôle laitier et l'aval de la filière en mettant en œuvre des chantiers de valorisation *in situ*. L'objet du projet, en lien avec les fabricants de matériel d'identification, était de mettre au point un ou plusieurs modèles de bagues au paturon répondant aux contraintes des identifiants officiels et de tester leur utilisation sur le terrain ainsi que les valorisations possibles.

À l'issue du projet, le règlement européen a été modifié pour reconnaître la bague au paturon électronique et deux modèles ont été proposés à l'agrément. En parallèle, la faisabilité de la valorisation dans le cadre de l'utilisation d'un logiciel éleveur, par le contrôle laitier, dans un marché et dans un abattoir a été montrée. La mise en œuvre de ces résultats s'est concrétisée le 1<sup>er</sup> juillet 2010 avec l'obligation de la RFID pour les petits ruminants.

**Mots-clés** : chèvre, RFID, traçabilité, enregistrement données

**Abstract:** Automation in goat sector : valorisations expected from a specific electronic identification – Caprine pastern tag project

Foreseeing legal obligation of RFID for small ruminants, partners of goat sector wanted to use electronic pastern tag as official identifying device. This support was not recognized by European texts and no model existed on the market presenting the characteristics needed by an official identifier. Furthermore, they wished to demonstrate the interest of such an identifier both for breeders, milk recording organizations and downstream sector, by implementing on field operations of using these tags.

The object of the project, in connection with the manufacturers of identification equipment, was to finalize one or some models of pastern tags answering the constraints of official identifiers and to test their use on the field as well as possible valorisations.

At the end of the project, European regulation was modified to recognize electronic pastern tag and two models were proposed to approval. In parallel, the feasibility of valorisation when using a breeder software, for milk recording, in a market and in a slaughterhouse was shown. Implementation of these results became a reality on July 1st, 2010 with the obligation of the RFID for the small ruminants.

**Keywords:** goat, RFID, traceability, data recording

## Introduction (contexte, objectifs, partenaires)

### *Contexte*

Les partenaires de la filière caprine sont en recherche permanente d'outils leur permettant d'alléger le travail d'enregistrement d'informations sur les animaux, tout en améliorant la qualité des informations enregistrées. Cette recherche concerne les éleveurs pour leur travail en élevage ou en lien avec des organisations professionnelles, mais aussi les opérateurs aval notamment pour l'enregistrement de données sanitaires ou qualité produit.

Au lancement du projet, le règlement européen CE 21/2004, base de l'identification officielle des petits ruminants venait d'entrer en vigueur en juillet 2005. Pour tenir compte des difficultés pratiques d'utilisation des boucles auriculaires en espèce caprine, il prévoyait, pour cette espèce, un support d'identification spécifique : la bague au paturon. Il prévoyait également une identification électronique obligatoire, à une date initialement prévue au 1<sup>er</sup> janvier 2008 qui devait encore être confirmée.

L'objet du projet était d'automatiser l'enregistrement de l'identité des animaux dans deux projets pilotes pour des valorisations en élevage et tout au long de la filière à l'aide d'une identification électronique sur une bague au paturon portant, dans des conditions encadrées, le numéro officiel des animaux et valorisable par les éleveurs et les organisations professionnelles agricoles.

### *Rappel des objectifs attendus*

L'objectif était d'acquérir des connaissances concrètes sur les valorisations possibles d'un identifiant électronique porté sur une bague au paturon afin de :

- donner l'occasion aux éleveurs et aux autres acteurs de la filière caprine de s'approprier la technologie d'identification électronique et d'acquérir le savoir faire nécessaire à sa mise en œuvre,
- étudier la faisabilité et l'intérêt économique de cette technologie,
- mettre au point les modalités pratiques de ses différentes valorisations possibles,
- permettre aux fabricants de bagues et lecteurs d'améliorer leur offre commerciale en regard des besoins concrets de la filière,
- communiquer à l'ensemble de la filière les connaissances acquises pour donner à chaque acteur les éléments de décision pour la mise en œuvre cette technologie,
- élaborer un dossier technique associant les aspects traçabilité et valorisation dans la filière pour argumenter la position de la France dans les discussions en cours au sein de l'Union européenne.

### *Partenaires impliqués*

Sous la responsabilité de l'Institut de l'Élevage, chef de file, appuyé par l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA) et la Fédération nationale des éleveurs de chèvres (FNEC) pour le pilotage politique et l'animation de réseau, ce projet a été réalisé sur le terrain par les partenaires suivants :

- EDE et OCL de la Drôme : maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre de l'action Drôme sud-est,
- EDE de la Vienne : maîtrise d'ouvrage de l'action Centre-Ouest (Poitou-Charentes) et maîtrise d'œuvre des chantiers aval,
- OCL de la Vienne : maîtrise d'œuvre de l'action Centre-Ouest (Poitou-Charentes),
- marché de Parthenay (Deux-Sèvres),
- abattoir de Confolens (Charente).

## 1. Démarche utilisée – méthode, outils

### *Démarche : définition d'action et de chantiers complémentaires*

Les deux actions qui composaient le projet étaient complémentaires d'une part par le choix des régions et des environnements et conditions d'élevage, représentatifs de la diversité de l'élevage caprin en France et d'autre part par le type de valorisations expérimentées qui concernaient différents acteurs à tous les niveaux de la filière.

**Action 1** : Utilisation de la bague au paturon électronique en ferme dans quelques élevages adhérant au Contrôle Laitier en Poitou-Charentes. Cette action comportait trois chantiers :

- Valorisation pour le Contrôle Laitier dans quatre élevages en relation avec les expérimentations réalisées sur le compteur de lait électronique de type Lactocorder, qui incluent également l'identification électronique des échantillons de lait prélevés. Les chèvres de l'élevage rentrant dans le projet ont reçu des bagues portant un transpondeur répondant aux normes internationales pour l'identification électronique des ruminants et le CL a vérifié que le Lactocorder pouvait les lire et gérer l'information qu'elles contiennent.  
Il s'agissait d'automatiser l'ensemble du chantier de contrôle laitier, ce qui constitue un atout majeur pour son développement, dans le contexte difficile créé par la taille toujours croissante des troupeaux caprins (plus de 300 animaux à la traite en moyenne dans les départements de l'Ouest). L'élevage principal de ce chantier a été retenu pour son effectif très important (1600 chèvres), particulièrement en attente de ce type d'automatisation.
- Valorisation en abattoir  
La faisabilité l'automatisation de l'enregistrement des animaux sur la chaîne d'abattage a été testée.
- Valorisation sur le marché de Parthenay  
Les chèvres issues des élevages faisant partie des chantiers 1 et 2 qui seront commercialisées sur le marché de Parthenay feront l'objet de tests de lecture de leur transpondeur à l'aide du lecteur fixe dont ce marché est déjà équipé.

**Action 2** : Utilisation de la bague au paturon électronique en ferme dans 8 à 10 élevages de la Drôme sud-est

Dans des élevages en système herbager et ou en système parcours correspondant à un environnement d'élevage difficile : pose des bagues et élaboration et enregistrement d'une grille de suivi des contraintes d'utilisation de la bague au paturon comme identifiant portant notamment sur la tenue et la lisibilité, le caractère non ré-apposable (condition de reconnaissance officielle du repère), les éléments de type avantages / inconvénients des bagues au paturon sur le plan technique et économique.

### *Méthodes de travail et outils mis en oeuvre*

Les méthodes mises en oeuvre sont basées sur les étapes suivantes, dont les trois premières sont communes aux deux actions et ont été réalisées par l'Institut de l'Élevage.

1. Rédaction des spécifications fonctionnelles et techniques d'un dispositif d'identification électronique susceptible d'être agréé.
2. Passage d'appels d'offres pour la fourniture de bagues électroniques et de lecteurs électroniques mobiles et fixes.
3. Passage de commandes auprès des fournisseurs retenus.
4. Sélection d'élevages caprins support d'essai de mise en place des dispositifs d'identification

5. Identification des acteurs aval de la filière caprine pouvant valoriser les dispositifs d'identification électronique dans leurs activités.
6. Mise en place des chantiers de pose des bagues sur les animaux.
7. Suivi mensuel des évolutions en élevage : comptage et lecture électronique et enregistrement des données nécessaires au suivi et au bilan de l'action
8. Concertation entre maître d'ouvrage et acteurs de la partie aval pour le déploiement de dispositif d'identification en centre de collecte, en marché et en abattoir.

La maîtrise d'ouvrage propre à chaque action était en charge de coordonner les différents intervenants techniques chargés des étapes 4 à 8 et de la restitution des résultats au Comité de pilotage national

Les outils techniques mis en œuvre étaient des lecteurs portables ou fixes et les bagues au paturon électroniques dont les caractéristiques sont décrites dans les résultats du projet.

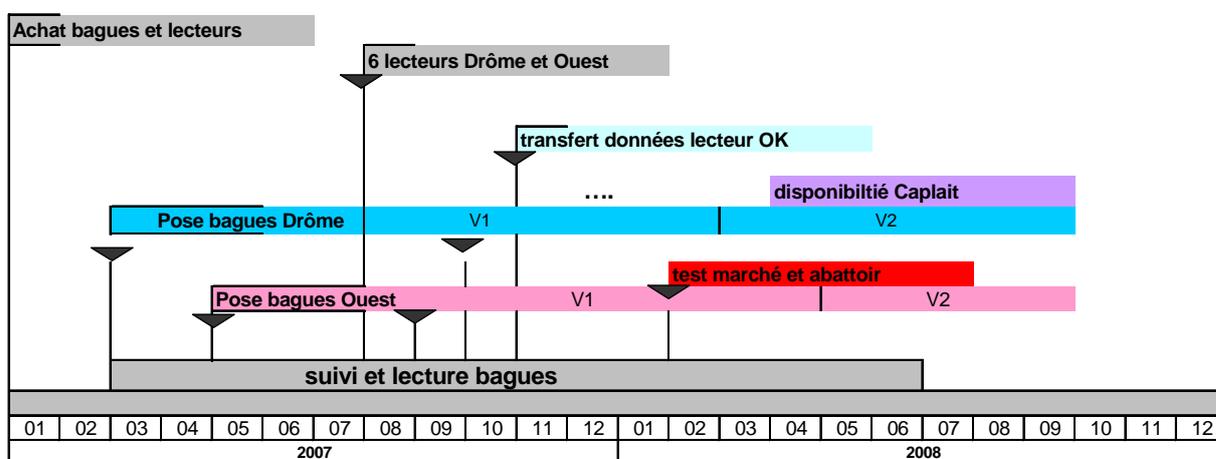


Figure 1 : Le calendrier global du projet

### *Les chantiers du projet*

#### Spécifications pour une bague au paturon électronique officielle

Rédigées par l'Institut de l'Élevage, elles définissent les contraintes que doit respecter une bague au paturon pour être un identifiant officiel, et ont été officialisées a posteriori par le ministère de l'agriculture (DGAL) au titre de la procédure d'agrément des repères d'identification officiels.

Les contraintes portent sur le plastique, les mesures de la bague et des numéros visuels. Elles concernent aussi le transpondeur électronique qui doit être conforme aux normes ISO 11784 et 11785.

#### Appel d'offre pour les bagues et les lecteurs et réponses des fournisseurs

L'Institut de l'Élevage a transmis les spécifications à l'ensemble des fabricants ayant déjà au moins un repère d'identification agréé pour les petits ruminants.

Il faut noter qu'à ce moment, il n'existait pas de modèle de bague au paturon répondant aux spécifications et que les fabricants qui ont répondu à l'appel d'offre ont engagé un projet de mise au point d'un nouveau produit pour le projet. Deux fabricants ont accepté ce défi : Reyflex avec le modèle « PATUFLEX » et A. Raymond, avec un nouveau modèle disponible environ 12 mois après les premières poses.

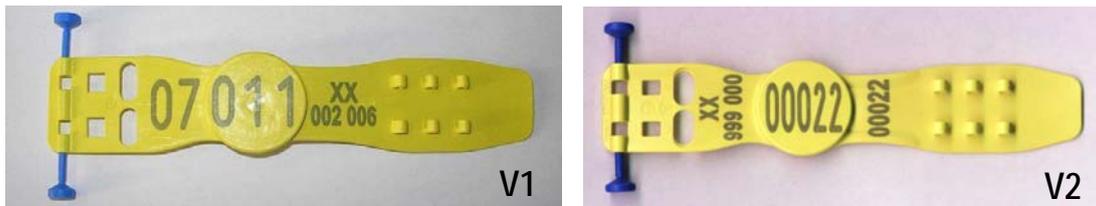


Figure 2 : Les bagues au paturon Patuflex V1 et V2



Figure 3 : La bague au paturon A. Raymond

Concernant les lecteurs, trois fabricants ont répondu à l'appel d'offre : REYFLEX avec un modèle de lecteur portable et un lecteur fixe, RESEAUMATIQUE avec deux modèles de lecteurs portables et AGID avec un modèle de lecteur portable.

Le récapitulatif des lecteurs commandés et utilisés dans le projet est présenté en Tableau 1.

Fabricant	Type lecteur	référence modèle	nombre	coût unitaire HT
REYFLEX	Portable boîtier	Lecteur Agrident APR 330	4	715,00 €
	Fixe "sur mesure" abattoir Confolens	Agrident ASR766 IP66 + antenne ASA006	1	3 860,00 €
RESEAUMATIQUE	Portable boîtier	PRD 651	1	770,00 €
	Portable bâton	PRD 642-2	4	715,00 €
AGID	Portable bâton	ID&T HHR 3000 Pro	3	850,00 €

Tableau 1 : Les lecteurs électroniques utilisés pour le projet

### Les élevages retenus et les commandes de bagues au paturon

Figurent ci-après les caractéristiques des élevages ayant participé au projet dans les deux actions.

N° élevage du projet	Nombre moyen de chèvres	Race	Pâturage	Type salle de traite
1	1600	Saanen	Hors sol	Roto traite intérieur
2	144	Saanen	Hors sol	Traite par l'arrière
3	180	Saanen	Hors sol	Traite par l'arrière
4	300	Saanen	Hors sol	Traite par l'arrière

Tableau 2 : Les élevages de l'action Centre – Ouest

N° élevage du projet	Nombre moyen de chèvres	Race	Pâturage	Type de salle de traite
1	563	Saanen	Aire d'exercice	double quai, ligne haute, décrochage automatique, cornadis
2	165	Saanen	Prairie	sans cornadis, sortie par l'avant
3	169	Saanen	Aire d'exercice	double quai
4	140	Alpines	Parcours	24 postes, ligne basse
5	105	Croisées	Parcours	9 postes , 3 quais
6	143	Saanen	Hors sol	double quai, cornadis, décrochage automatique
7	140	Alpines	Parcours	double quai, ligne haute
8	131	Alpines	Parcours	double quai, 10 postes, ligne haute
9	73	Saanen	Hors sol	simple quai avec cornadis
10	55	Alpines	Parcours	quai simple, ligne basse

Tableau 3 : Les élevages de l'action Drôme – Sud Est

Les bagues au paturon du projet ayant le statut d'identifiant officiel, la procédure de commande des bagues devait respecter les règles définies nationalement pour la traçabilité.

La 1<sup>ère</sup> étape a été l'obtention d'un numéro d'agrément pour le Patuflex qui n'a été obtenu qu'après la réalisation d'une série de tests en laboratoire pour vérifier ses caractéristiques de résistance à la traction, à l'abrasion et le caractère non ré-apposable. Ces tests ont été effectués par le CETIM, laboratoire agréé par le ministère de l'agriculture.

Il fallait aussi obtenir les inventaires des cheptels concernés pour pouvoir transmettre au fabricant les numéros à imprimer visuellement sur les bagues et à encoder dans les transpondeurs électroniques. Puis, enregistrer ces inventaires dans le logiciel national de commande des identifiants petits ruminants (MNIIOC) qui assura la transmission au fabricant selon un format de fichier standardisé.

Concrètement les commandes de la première version du modèle se sont faites en deux « vagues » successives pour chaque action

- Centre – Ouest : février 2007 : 2400 bagues puis juillet 2007 : 862 bagues
- Drôme Sud – Est : janvier 2007 : 1584 bagues puis juin 2007 : 493 bagues

Comme indiqué au chapitre « résultats » ci-après, le suivi de la tenue des bagues a conduit le fabricant à améliorer le modèle et à proposer une 2<sup>nde</sup> version dont les commandes ont été passées dans la suite du projet :

- Centre – Ouest : mars 2008 : 279 bagues V2 puis mai 2008 : 251 bagues V2
- Drôme Sud – Est : mars-mai 2008 : 803 bagues V2 puis août 2008 : 115 bagues V2

Soit un total de 6787 bagues Patuflex commandées pour le projet.

Courant 2008, le fabricant A. Raymond a proposé un nouveau modèle de bague au paturon dont 500 ont été commandées pour le Centre – Ouest et 821 pour la Drôme sud-est.

Soit un total de 1321 bagues A. Raymond commandées pour le projet.

### Pose des bagues au paturon

Les chantiers de pose initiaux (mars à octobre 2007 pour les Patuflex V1 puis de mars à juin 2008 pour les V2) ont été réalisés par les techniciens des acteurs de terrain du projet : OCL 86 et 79 pour le Centre – Ouest et l'OCL 26 et Syndicat caprin de la Drôme pour la Drôme sud - est. La participation de l'éleveur au chantier, dans un souci de formation à la pose faisait partie du projet.

La pose des bagues a été réalisée exclusivement sur des chèvres en lactation, à l'exception de quelques (< 10) mâles de reproduction.

Ces chantiers ont donné lieu à l'enregistrement du temps de travail correspondant.

Les bagues A. Raymond ont été posées à partir de septembre 2008 pour les deux actions.

Au total les effectifs de bagues posées sont les suivants :

- Patuflex V1 : 5 339 entre mars et septembre 2007
- Patuflex V2 : 1 333 après mars 2008
- A. Raymond : 1 078 après septembre 2008

Les effectifs finaux ne correspondent pas à ceux des chantiers initiaux car il y a eu des chantiers de re-baguer suite à des pertes et pour baguer les nouvelles chèvres entrant en lactation.

Ils ne correspondent pas non plus aux effectifs commandés : il y a en effet eu de nombreuses bagues commandées qui n'ont pas pu être posées car les chèvres correspondant au numéro imprimé en visuel et dans le transpondeur étaient sorties entre la commande et la pose.

### Suivi de la tenue et de la lisibilité électronique des bagues au paturon

Le suivi de la tenue des bagues a été effectué à J+1 et J+2, puis à un rythme moyen d'une fois par période de 6 semaines dans le Centre – Ouest et mensuellement à chaque passage contrôle laitier dans la Drôme.

La lecture électronique été réalisée à la pose, puis à 1 mois et à 1 mois+15 j après la pose puis a continué à s'effectuer dans le cadre du suivi CL dans le Centre – Ouest.

Dans la Drôme, cette lecture, plus exigeante en temps n'a pas pu être réalisée pendant les contrôles et a exigé des visites spécifiques toutes les 6 semaines, à l'exception des périodes de tarissement, soit une carence d'environ deux mois, ou l'équivalent d'un passage de contrôle.

Les bagues non lues lors de deux contrôles consécutifs sont coupées et envoyées au fabricant pour déterminer les causes d'illisibilités électroniques.

### Adaptation de Caplait

Ce volet a été mené à l'aide de quelques réunions des techniciens intervenant sur le projet qui ont permis de spécifier le mode d'utilisation attendu du logiciel éleveur Caplait en lien avec l'identification électronique. Les adaptations correspondantes ont ensuite été commandées au prestataire informatique en charge de la maintenance de Caplait. Quand les adaptations ont été réalisées, plusieurs sessions de travail in situ ont eu lieu entre décembre 2007 et juin 2008.

### Valorisation dans un marché

Une visite du marché de Parthenay a été organisée en juillet 2007 et a permis d'étudier l'utilisation de la RFID pour les ovins déjà en place. Un essai de lecture de quatre chèvres équipées de bagues au paturon Patuflex dans le couloir de contention conçu pour les ovins a montré la faisabilité d'utiliser le dispositif ovin moyennant des adaptations mineures :

- modification du système d'attache des antennes pour permettre 2 positions : haute pour les ovins (antenne suspendue à 20 cm du sol), basse pour les caprins (antenne posée sur le sol),
- fil entre les antennes et le boîtier de lecture placé à l'extérieur du couloir pour éviter les risques de détérioration par les chèvres (risques de morsure du fil).

Un test sur un lot de 36 animaux de réforme a été effectué en février 2008. Ce test à été réalisé sans que les adaptations du dispositif de lecture n'aient été complètement réalisées : les antennes ont simplement été dévissées et posées à même le sol le temps du test.

## Valorisation en abattoir

La mise au point du dispositif de lecture fixe adapté à la chaîne d'abattage de Confolens a exigé plusieurs visites du site par la technicienne de l'EDE 86 en charge des chantiers aval ainsi que du fabricant fournisseur de lecteur fixe, REYFLEX. Il s'agissait de déterminer les dimensions de l'antenne mais aussi et surtout son positionnement. Il a aussi fallu ajouter une barre de guidage pour garantir le passage des bagues dans le champ de l'antenne.

L'équipement de l'abattoir a finalement été mis en œuvre en octobre 2007 et consiste en :

- une barre de guidage qui plaque la patte postérieure gauche de la chèvre vers le mur portant l'antenne,
- une antenne fixe panneau ASA 09 sur la remontée de chaîne d'abattage,
- un boîtier de lecture ASR766 IP66 relié à un micro ordinateur,
- un capteur qui enregistre les entrées et les sorties des animaux et indique les non-lus par un voyant lumineux lorsqu'une sortie est enregistrée sans avoir la lecture électronique correspondante.

Quatre chantiers de lecture ont été réalisés entre décembre 2007 et février 2008 sur des lots de 15, 25, 18 et 36 chèvres (le dernier lot étant celui déjà passé au marché de Parthenay).

## **2. Résultats obtenus**

### *La bague au paturon électronique officielle dans l'élevage*

#### La pose des bagues : une mise en œuvre aisée

Deux agents semblent dans la majorité des cas suffisants pour réaliser la pose des bagues dans un temps acceptable. La pose en elle-même semble relativement facile mais nécessite un minimum de protection pour se prémunir des risques de coupures par les clous de fermeture. 2% des pointeaux ont cassé lors des poses initiales entraînant la fermeture d'un certain nombre de paturons sans les deux clous réglementaires ; il apparaît que le risque de casse s'amoindrit si les pointeaux sont enfoncés l'un après l'autre plutôt que simultanément.

Pour les éleveurs caprins en zone Centre-Ouest, la bague paturon apparaît comme un bon repère d'identification, plus facile d'utilisation que ce qui existe à l'heure actuelle sur le terrain, et ceci malgré une impression de manque de solidité et de diamètre insuffisant des bagues V1.

La pose sur l'ensemble des chantiers a mobilisé en moyenne 3,6 personnes, même si la pose en elle-même ne nécessite que 2 personnes (1 poseur + un teneur de patte), les intervenants supplémentaires ne faisant qu'augmenter le confort du chantier. Le temps de pose est évalué en moyenne à 86 bagues par heure à la cadence de 24 bagues par personne et par heure. La majorité des poses se sont faites en salle de traite, il apparaît que la pose au cornadis est plus laborieuse et inconfortable même si elle permet d'économiser une personne sur le chantier.

#### La tenue des bagues : des résultats mitigés malgré une nette amélioration des modèles

Le taux de chute des bagues est une notion difficile à suivre de façon précise du fait du caractère de terrain du projet : en effet on ne peut suivre la tenue que des bagues des chèvres qui restent dans les élevages du projet, or les sorties sont nombreuses. Ainsi, le nombre de bagues suivies diminue forcément avec le temps même en l'absence de chute. Le pourcentage de chutes des bagues est donc calculé à partir du nombre de bagues potentiellement contrôlables, c'est à dire du nombre de bagues posées diminué du nombre des animaux bagués sortis pour réforme. Il est présenté en Tableau 4.

En dehors des facteurs environnementaux, les bagues semblent présenter intrinsèquement une certaine fragilité. Les bagues V1 de première génération cassent, entre autres, au niveau des clous

d'attaches et au niveau des amorces de rupture (pré-trous faits par le fabricant pour garantir la casse en mode non ré-apposable). Seul le renflement contenant la puce ne casse pas. Le décrochement entre le renflement et la tranche des bagues facilite l'accrochage des bagues avec des éléments du milieu extérieur favorisant ainsi leur arrachage.

Les bagues V2 ont été développées pour tenter de pallier les problèmes rencontrés par la V1 :

- renfort des arêtes de la bague pour lui conférer une meilleure solidité,
- épaissement du support et meilleur encapsulage du Tag,
- arrondi de l'angle entre la capsule contenant le tag et le reste de la bague,
- renfort du clou par changement de matière et renforcement du "harpon » anti-retrait.

Malgré le faible recul dans certains cas, ce modèle semble apporter une amélioration car aucune chute ni aucune non-lecture n'ont été enregistrées sur ces paturons au 30 juin 2008 dans l'action 1 Centre-Ouest.

Dans la Drôme, la V2 semble avoir résolu les problèmes de casse du clou qui étaient apparus dès 4 mois sur les premières bagues, alors que les bagues de deuxième génération, en fin de projet, ne présentaient aucune chute liée à cette cause. Elle n'a cependant pas complètement résolu le problème des amorces de rupture qui est au bout de ces 16 mois la cause majeure des pertes de bagues.

Elevage	Volet du projet	Nombre de bague restantes/Nombre bagues posées	Durée de suivi	Pourcentage de chute au 30/06/2008
1	Vienne	1369 / 1541	14 mois	2,1 %
2	Vienne	128 / 157	10 mois	0,0 %
3	Deux-Sèvres	185 / 233	10 mois	0,0 %
4	Deux-Sèvres	276 / 414	10 mois	0,0 %
<i>Total Poitou-Charentes</i>		2038 animaux contrôlables 30 pertes de bagues		<b>1,47%</b>
1	Drôme	204 / 569	16 mois	54,2 %
2	Drôme	92 / 200	16 mois	30,9 %
3	Drôme	91 / 140	16 mois	16,7 %
4	Drôme	73 / 146	16 mois	7,87 %
5	Drôme	124 / 192	16 mois	15,3 %
6	Drôme	76 / 151	16 mois	57,6 %
7	Drôme	160 / 190	9 mois	0,6 %
8	Drôme	48 / 75	16 mois	14,0 %
9	Drôme	45 / 73	16 mois	14,3 %
10	Drôme	103 / 131	9 mois	0,9 %
<i>Total Drôme</i>		1416 animaux contrôlables 413 pertes de bagues		<b>29,17%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3454 / 4212</b>		<b>12,85 %</b>

Tableau 4: Taux de chute des bagues au paturon

Plusieurs facteurs semblent intervenir dans le phénomène de chute des bagues : pose trop large des bagues dans certains élevages, mode de conduite, densité d'animaux, périodes spécifiques (monte et mise-bas). Une analyse quantitative a permis d'en faire ressortir deux avec un effet significatif.

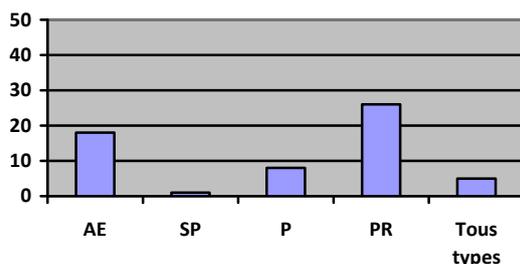


Figure 4 : Taux médian de chute des bagues sur 1 an selon le type de pâturage (AE : Aire d'exercice ; SP : Stabulation Permanente ; P : Parcours ; PR : Pâturage).

Le test de Kruskal-Wallis (à 13ddl,  $\chi^2= 22,3$ ) fait apparaître un effet significatif du type de pâturage sur le taux de chute au seuil 5% avec un T=26,4. (Figure 4)

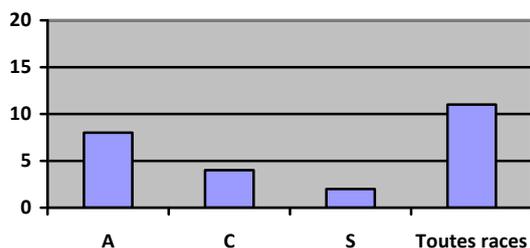


Figure 5 Taux médian de chute des bagues sur 1 an selon la race : A : Alpines ; C : Croisées, S : Saanen.

Le test de Kruskal-Wallis (à 13ddl,  $\chi^2= 22,3$ ) fait apparaître un effet significatif de la race sur le taux de chute au seuil 5% avec un T= 31,1 (Figure 5).

Les modalités de pose (plus ou moins large) et le comportement des éleveurs dans leur manière de gérer les animaux, donc l'état de nervosité induit des animaux, restent les facteurs explicatifs additionnels des forts taux de chute et des épisodes de non-lecture dans certains élevages.

### La lisibilité électronique des bagues : des résultats satisfaisants

Le suivi de la lisibilité électronique des bagues dans le volet Centre-Ouest a mis en évidence un certain nombre de défaillances au cours du temps. Comme pour le suivi de tenue, les pourcentages de lecture électronique de bagues sont calculés à partir du nombre de bagues potentiellement contrôlable. Les résultats sont présentés dans la Figure 10.

Elevage	Volet du projet	Durée de suivi	Pourcentage de non-lecture au 30/06/2008	Pourcentage de non-lecture définitive au 30/06/2008
1	Drôme	16 mois	5,2 %	3,0 %
2	Drôme	16 mois	2,7 %	2,7 %
3	Drôme	16 mois	5,2 %	4,2 %
4	Drôme	16 mois	2,2 %	2,2 %
5	Drôme	16 mois	5,3 %	2,7 %
6	Drôme	16 mois	14,1 %	4,3 %
7	Drôme	9 mois	8,7 %	7,5 %
8	Drôme	16 mois	8,8 %	7,0 %
9	Drôme	16 mois	6,1 %	2,0 %
10	Drôme	9 mois	5,5 %	4,6 %
<b>Total Drôme</b>			<b>5,93 %</b>	<b>3,81 %</b>
1	Vienne	14 mois	4,9 %	4,9 %
2	Vienne	10 mois	4,7 %	4,7 %
3	Deux-Sèvres	10 mois	5,4 %	5,4 %
4	Deux-Sèvres	10 mois	5,4 %	5,4 %
<b>Total Poitou-Charentes</b>			<b>5,00 %</b>	<b>5,00 %</b>
<b>TOTAL</b>			<b>5,39 %</b>	<b>4,52 %</b>

Tableau 5 : Taux de non lisibilité des bagues au paturon

Différentes pistes ont été étudiées en lien avec le fabricant pour expliquer les non lectures : un test du "sèche- cheveux" (séchage des boucles permettant de diminuer l'éventuelle humidité interne qui pourrait être cause de la non lecture par changement de la fréquence d'émission) à été conduit sur 59 bagues et son échec a montré que l'humidité n'était pas la cause. L'analyse par rayon X, des bagues cassées, réalisée par le fabricant Reyflex a mis en évidence la rupture des fils de cuivre de l'antenne

des chipsets RFID : la puce de la bague n'a pas résisté aux chocs répétés. Suite à ce constat, la société Reyflex a essayé de modéliser l'effet « coup de pied » des chèvres sur la résistance du transpondeur et l'apparition de déchirures sur le paturon ; et en se basant sur ce système d'analyse a proposé un modèle renforcé pour mieux résister aux chocs : le Patuflex V2, qui, soumis à ce système expérimental, présente de bien meilleurs résultats que le modèle V1.

L'analyse des taux de non lecture selon le type de pâturage ou la race n'a pas permis de mettre en évidence d'effet d'environnement significatif : effet non-significatif du type race sur le taux de non lecture au seuil 5% ( $T=16,7$  pour un test de Kruskal-Wallis à 13ddl  $\chi^2= 22,3$ ) ; effet non-significatif du type race sur le taux de non lecture au seuil 5% ( $T=2,6$  pour un test de Kruskal-Wallis à 13ddl  $\chi^2= 22,3$ ).

### *L'utilisation de la RFID avec le logiciel éleveur Caplait*

L'ensemble des travaux sur Caplait a abouti à la mise en place de deux applications distinctes :

- **Application RFID-CaplaitPocket** de gestion individuelle stricte par envoi direct (sans stockage dans le lecteur) du numéro lu vers un Pocket équipé de Caplait via une transmission Bluetooth. Cela permet d'affecter par saisie sur le Pocket un événement associé à ce numéro animal : déclaration de saillie, événement issu d'une liste préétablie, traitement sanitaire... Les limites de cette application concernent la synchronisation du lecteur avec le Pocket du fait de la complexité de la configuration du lecteur pour lequel il sera demandé aux fabricants de simplifier la procédure et du paramétrage du Pocket qui se heurte à la très grande diversité de modèles existants sur le marché.
- **Application RFID-Caplait PC** de gestion par lot par envoi, après stockage dans le lecteur, du fichier des numéros lus vers la version PC de Caplait via une transmission filaire USB. Cela permet d'affecter aux animaux du lot, les événements réalisés collectivement. Les limites de cette application concernent l'adaptation du logiciel pour la remontée de lecteurs différents. Il faut développer un sous-menu par type de lecteur, ce qui conduit à réfléchir au principe d'une liste de lecteurs agréés ou au moins conseillés, sous peine de devoir faire évoluer le logiciel individuellement pour chaque utilisateur.

### *La valorisation par le Contrôle Laitier*

La RFID s'intègre particulièrement dans les chantiers de CL menés avec un compteur à lait électronique comme le Lactocorder testé pour le projet. Dans le cadre du projet, les lecteurs Commander (associés au Lactocorder) ont été adaptés par le fabricant en janvier 2008 pour lire les transpondeurs officiels quelle que soit leur technologie (deux technologies sont acceptées par la norme ISO 11785 exigée par la réglementation : FDX et HDX). Le besoin du CL d'associer le numéro d'identification officiel lu dans la bague à un numéro de travail a été comblé par une adaptation du logiciel interne du Commander par le fabricant.

Plusieurs traites caprines ont été faites pour intégrer les bagues électroniques en test dans le cadre d'une pesée avec des Lactocoders. La lecture des bagues se fait très facilement, et en fin de traite les données sont déchargées sur le PC : les numéros d'identification des puces RFID + les données collectées sont stockés dans le logiciel SIECL pour être ensuite remontées sur la Base de données régionales pour stockage. Ces tests permettent donc de conclure positivement.

### *La valorisation pour l'aval de la filière*

#### Sur un marché

Les tests en marché du 7 février 2008 ont donné un résultat de 100% de lecture sur le lot de 36 animaux. Le test a été réitéré deux fois de rang. Il est précisé que ces résultats ont été obtenus sans

que les adaptations matérielles spécifiques qui avaient été envisagées en juillet 2007 spécialement pour se conformer au cas caprin RFID-paturon n'aient été réalisées.

### En abattoir

Lors du test final en abattoir le système de lecture mis au point lors des chantiers précédents, et reposant sur un lecteur avec une grande antenne murale et une barre de guidage a été couplé avec un dispositif fonctionnel d'indication de non-lecture : capteur entrée-sortie et voyant lumineux. Tous les animaux ont été lus avec un lecteur manuel avant de passer sur la chaîne d'abattage, et 100% des 36 animaux du lot ont été lus par le lecteur fixe de l'abattoir sans qu'il ait été nécessaire d'avoir une intervention manuelle sur les pattes des animaux.

Les travaux sur la communication des données RFID vers le logiciel de l'abattoir sont reportés après la restructuration des locaux de l'abattoir. Les premiers contacts entre AGID (fournisseur du logiciel) et le prestataire de service de l'abattoir de Confolens estiment que, lorsque les conditions pré requises seront remplies, les adaptations du logiciel abattoir pour la communication des données seront rapides.

## **3. Perspectives en termes d'innovations et de transfert.**

### *L'évolution de la réglementation européenne et française*

Les résultats du projet, repris par le ministère en charge de l'agriculture (DGAL), ont permis de faire reconnaître la bague au paturon électronique comme un identifiant officiel par le règlement européen relatif à l'identification des petits ruminants (*Règlement (CE) n° 933/2008*). Par ailleurs, le caractère obligatoire de la RFID a été confirmé avec une date d'effet au 1<sup>er</sup> juillet 2010 en France qui a répercuté l'évolution européenne en agréant des bagues électroniques comme repères officiels. L'impact du projet se trouve ainsi élargi à l'ensemble des éleveurs caprins qui sont désormais dans l'obligation d'identifier électroniquement leurs chèvres.

### *Des modèles officiels de bagues au paturon électronique*

Les deux fabricants impliqués ont lancé la procédure d'agrément pour leurs modèles respectifs : Reyflex pour le PATUFLEX V3 et A. Raymond V2 qui ont été agréés en février et mars 2010 (*Arrêté du 26/01/2010 portant agrément des repères d'identification des animaux des espèces bovine, ovine et caprine et Arrêté du 26/03/2010 modifiant le précédent*). Ce même arrêté contient l'agrément d'un 3<sup>ème</sup> modèle de bague au paturon électronique, proposé par un 3<sup>ème</sup> fabricant. Cette implication d'un nouvel acteur confirme l'impact élargi des travaux menés pour le projet.

Il faut noter que les travaux menés dans le cadre du projet, limités à la pose des bagues sur des chèvres en lactation ne permettait pas encore l'utilisation des bagues comme 2<sup>nd</sup> repère officiel, mais seulement comme 3<sup>ème</sup>. En effet, le 2<sup>nd</sup> repère doit être posé avant l'âge de 6 mois. Ainsi, des travaux complémentaires sont menés depuis la fin du projet pour tester la pose et la tenue des différents modèles du projet sur des chevrettes de moins de 6 mois.

Les bagues A. Raymond ont été conçues spécialement pour être posées sur des jeunes car elles sont évolutives : possibilité d'agrandir la bague avec la croissance. La tenue des Patuflex dont la taille est fixe est en cours de vérification.

### *Les valorisations de la bague au paturon électronique*

#### Par l'éleveur : en lien avec les logiciels éleveurs

La poursuite des paramétrages du logiciel CAPLAIT par le prestataire est en cours. L'accent est mis sur la diffusion vers la Drôme et sur le terrain de la version Caplait-RFID pour en éprouver l'ergonomie et l'utilité effective. L'étape suivante est de disposer d'un paramétrage de Caplait PC permettant de remonter des informations via les lecteurs autres que le modèle Agrident.

## Pour le Contrôle Laitier

La recherche d'automatisation des chantiers de CL se poursuit avec les autres modèles de compteurs électroniques d'une part mais aussi avec l'électronisation des échantillons de lait prélevés pour l'analyse des taux. Ces travaux complémentaires permettront de s'affranchir complètement d'identification manuelle à la traite et amélioreront ainsi la fiabilité des données enregistrées.

### *Dans l'aval de la filière*

Les chantiers menés dans le projet ont permis de montrer que les procédures et les difficultés rencontrées pour valoriser les bagues au paturon électroniques sont de même nature que pour les boucles auriculaires électroniques. Ainsi, les travaux complémentaires seront menés dans le cadre de la généralisation de la RFID de façon commune aux ovins et aux caprins.

## **Conclusion**

Le projet a répondu aux attentes de la filière en permettant l'agrément de la bague au paturon électronique comme identifiant officiel. L'adhésion au projet de deux fabricants, puis la mise sur le marché d'une bague par un 3<sup>ème</sup> dans le cadre de la généralisation réglementaire de l'identification électronique des petits ruminants donnent une dimension économique à l'impact des travaux menés en concrétisant les résultats obtenus.

Le projet a permis la mise au point de modèles de bagues faciles à poser et mobilisant peu de main d'œuvre en routine, permettant une bonne lecture visuelle des numéros quelle que soit la position de l'animal et présentant une tenue très satisfaisante dans les conditions d'élevage caprin du Centre-Ouest et qui s'améliore avec les nouvelles versions dans les élevages de la Drôme.

Il a montré la grande réactivité du fabricant de bagues Reyflex face aux difficultés rencontrées sur ses produits et plus généralement une bonne réactivité des fabricants de matériels (bagues et lecteurs) dans la proposition de solutions aux problèmes démontrant la bonne implication d'acteurs privés à des projets de recherche développement.

Les modalités de valorisation de la bague électroniques ont commencé à être définies par le projet avec des résultats encourageants sur tous les volets : échanges avec le logiciel Caplait, utilisation avec le Lactocorder, lecture de lots achetés sur un marché, et de carcasses sur une chaîne d'abattage avec développement d'un système de gestion des non lus en abattoir efficace et possibilité de communication avec le logiciel ELISA.

## **Références bibliographiques**

Règlement (CE) n° 21/2004 du Conseil du 17 décembre 2003 établissant un système d'identification et d'enregistrement des animaux des espèces ovine et caprine et modifiant le règlement (CE) n° 1782/2003 et les directives 92/102/CEE et 64/432/CEE

Arrêté du 4 février 2005 modifiant l'arrêté du 30 mai 1997 relatif à l'identification des animaux des espèces ovine et caprine

Arrêté du 19 décembre 2005 relatif à l'identification des animaux des espèces ovine et caprine

Règlement (CE) n° 1560/2007 du Conseil du 17 décembre 2007 modifiant le règlement (CE) n° 21/2004 en ce qui concerne la date d'introduction de l'identification électronique des animaux des espèces ovine et caprine

Règlement (CE) n° 933/2008 de la Commission du 23 septembre 2008 modifiant l'annexe du règlement (CE) n° 21/2004 du Conseil en ce qui concerne les moyens d'identification des animaux et le contenu des documents de circulation (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

Arrêté du 26/01/2010 portant agrément des repères d'identification des animaux des espèces bovine, ovine et caprine

Arrêté du 26/03/2010 modifiant l'arrêté du 26/01/2010 portant agrément des repères d'identification des animaux des espèces bovine, ovine et caprine