

# L'identification électronique des animaux

Edmond Ricard<sup>1</sup>, Christel Marie-Etancelin<sup>1</sup>, Jean-François Bompa<sup>1</sup>, Christophe Staub<sup>2</sup>, Eric Venturi<sup>2</sup>

**Résumé.** Les essais réalisés sur les Unités Expérimentales de l'Inra ont permis de mettre au point ou de choisir un système d'identification électronique adapté aux besoins de chaque espèce animale. Cette technologie, associée à des automatismes, autorise la mesure de nouveaux phénotypes sur un grand nombre d'animaux.

**Mots clés :** identification électronique, RFID, automatismes, normes ISO

## Introduction


Dans les années 80, les premiers systèmes électroniques commercialisés pour identifier les animaux se présentaient sous forme de colliers, mais leurs encombrements et leurs prix (de 30 € à 90 €) interdisaient leurs utilisations pour les petites espèces et pour les troupeaux de grande taille. Le développement des étiquettes électroniques RFID (radio frequency identification) dans le monde de l'industrie a favorisé la miniaturisation de l'électronique et c'est maintenant le monde de l'élevage qui bénéficie de ces avancées. Ces étiquettes électroniques, également appelées transpondeurs (TRANSmit/resPONDER), ont commencé à concurrencer les étiquettes à code barre, de prix attractif mais d'application limitée du fait de problèmes de salissure et d'orientation obligatoire pour la lecture. Le transpondeur est constitué d'un émetteur-récepteur passif, c'est à dire sans source propre d'alimentation électrique. Le récepteur transforme le champ magnétique émis par le lecteur en courant électrique et alimente l'émetteur, qui en retour transmet le contenu de sa mémoire. Cette technologie a l'inconvénient, par rapport aux systèmes actifs (avec piles ou batteries), de limiter les distances de lecture entre le transpondeur et le lecteur, mais offre les avantages de favoriser la miniaturisation et d'avoir une durée de vie quasi-illimitée (sauf casse). Si l'industrie favorise les transpondeurs dans la bande des HF (hautes fréquences) et surtout UHF (ultra hautes fréquences) pour avoir un meilleur débit et donc plus de nouvelles fonctionnalités (cryptage, anti collisions...), les applications en élevage utilisent des transpondeurs basses fréquences à 134,2 kHz pour une meilleure pénétration dans les différents tissus qui constituent le corps de l'animal.

## L'identification électronique au service de l'élevage

Sur les Unités Expérimentales (UE) de l'Inra, le premier travail a consisté à tester les différents types de fixation de transpondeurs (boucles d'oreilles, implants sous cutanés, bolus...) en contrôlant la tenue du dispositif de la pose (souhaitée dès la naissance) jusqu'à la réforme ou la vente de l'animal. Il fallait de plus que la pose du transpondeur soit compatible avec le bien-être animal. Des essais conduits sur plusieurs races d'ovins ont montré que les transpondeurs moulés dans une boucle d'oreille ne posaient pas de problème de cicatrisation et étaient fiables, y compris dans des conditions difficiles d'élevage de plein air intégral (clôture grillagée, ronces...), avec des taux de perte ou de dysfonctionnement inférieurs à 1% (Marie et al., 1994). Les bolus ruminants étaient, eux aussi, tous en place et fonctionnels à la réforme de l'animal, et (comme les boucles d'oreilles) rapidement récupérables à l'abattoir. Cependant, ce bolus, qui doit être ingéré par le ruminant, ne peut pas être utilisé sur des animaux jeunes car tant que la gouttière œsophagienne n'est pas encore ouverte le bolus ne peut pas accéder au rumen. Pour ce qui est du transpondeur placé dans un bracelet qui se fixe à la patte de l'animal (paturon), les essais ont montré un manque de fiabilité, notamment dans les conditions d'élevage en plein air, avec des taux de perte assez élevés pouvant atteindre 40 % (Barillet et al., 1996). Concernant les implants sous-cutanés, selon les essais et le poseur, les taux de perte ont varié entre 3 et 9 %, et nous avons été confrontés à des difficultés de récupération à l'abattoir du fait d'une migration

1 UMR GenPhySE, Inra, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

2 UE PAO, Inra, 37380 Nouzilly, France  
edmond.ricard@inra.fr



des transpondeurs sous la peau pouvant atteindre 10 cm du point d'injection. Sans détailler les différents essais effectués selon les espèces, nous avons aussi retenu la boucle d'oreille chez les porcins avec des résultats similaires en fiabilité, mais un taux de perte plus élevé pouvant atteindre 20 % entre la naissance et la puberté. Pour les volailles, nous avons mis au point une fixation spécifique englobant un transpondeur dans une gaine thermo-rétractable qui se fixe, dès l'éclosion, sur le cou de l'animal avec un lien en nylon. Le taux de perte est estimé à 1,5 % (Basso et al., 2008). Pour les abeilles c'est la puce en silicium du transpondeur qui est directement collée sur le thorax de l'animal. Pour les autres espèces (lapins, chevaux, poissons), l'implant injecté dans l'animal en fin de croissance pour limiter les problèmes de migrations, est une solution fiable qui permet de s'affranchir des problèmes de fixation sur l'animal.

Une fois le transpondeur choisi, nous avons testé des lecteurs portables pour lesquels c'est l'utilisateur qui fait le geste d'identifier l'animal, et des lecteurs à poste fixe où l'animal s'identifie automatiquement. Le succès de l'utilisation de l'identification est en grande partie lié à la rapidité de lecture du numéro de l'animal, elle-même conditionnée par la distance de lecture entre le transpondeur et l'antenne du lecteur. L'introduction de pièces métalliques ou d'une autre puce RFID dans l'environnement du lecteur perturbe ou inhibe la lecture du transpondeur, il est donc important de tester et valider l'utilisation de l'identification électronique dans les conditions réelles du chantier de saisie de données. Nous avons également poussé les tests jusqu'aux contrôles à l'abattoir pour nous assurer d'une traçabilité complète de l'animal à la carcasse (utilisation du transpondeur dès le début de chaîne d'abattage et possibilité de report de l'identifiant sur la carcasse).

L'identification électronique est une clé qui permet d'entrevoir une multitude d'applications avec chacune un but et un utilisateur différent. Il est donc souhaitable que tous les utilisateurs puissent utiliser un seul et même transpondeur embarqué sur un animal, indépendamment du fabricant. Un groupe de travail ISO (international organization for standardization), auquel participe la France, a permis de proposer deux normes :

- ✓ **l'ISO 11784**, décrit la structure du code contenu dans le transpondeur. Elle établit en particulier les différentes sections qui composent le code, l'information est codée sur 64 bits et chaque bit a une signification particulière (15 chiffres pour le code pays et un numéro d'identification de l'animal) et ne peut être employé que dans ce sens. Elle établit que la responsabilité de l'unicité du code est déléguée dans chaque pays à l'autorité compétente en matière d'identification animale ou au fabricant ;
- ✓ **l'ISO 11785**, définit les protocoles de communication entre les transpondeurs et les lecteurs. Elle fixe, entre autres, les fréquences d'activation et de réponse et a retenu deux technologies bien distinctes HDX (half duplex, réception puis émission) et FDX (full duplex, réception et émission en même temps).

En France, l'identification électronique, respectant ces normes, est obligatoire pour les chats, les chiens, les équins, les ovins et les caprins. Pour une identification officielle, les informations contenues dans le transpondeur sont en lecture seule, en dehors de ce contexte il est possible d'utiliser des transpondeurs de technologie lecture/écriture. L'identification a été raisonnée en englobant les besoins des scientifiques (précision, fiabilité...), les contraintes liées au terrain (intégration dans un environnement métallique...) et les demandes des techniciens (simplicité d'utilisation par des non informaticiens, système sécurisé...). Toutes les applications ont été conçues en partant de la boucle électronique sur l'animal pour remonter jusqu'à la base de données accessible aux scientifiques, sans oublier les étapes indispensables de l'identification, de l'exploitation sur le chantier et la valorisation dans le bureau de l'élevage (Bibé et al., 1997). Si au début les outils de saisie de données devaient s'intégrer dans les chantiers tels qu'ils avaient été imaginés pour la saisie papier, l'identification électronique permet maintenant de raisonner différemment et donc de modifier le déroulement des chantiers de saisie de données. De ce fait, les demandes pour les nouvelles applications n'émanent plus uniquement des scientifiques mais du personnel des UE, qui a vite intégré que l'identification électronique pouvait être un outil précieux pour la gestion technique et la conduite de l'élevage.

## Exemples de systèmes RFID utilisés pour identifier les animaux en France

| Matériel  | Technologie   | Pose                 | Type                      | Espèce   | Réglementation  | Compatibilité  |
|---|---|----------------------|---------------------------|--|---|--|
|    | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photo: Allflex  | boucles auriculaires | HDX - FDX basse fréquence | Ovins<br>Caprins<br>Bovins<br>Porcins          | obligatoire<br>libre choix aux états membres en 07/2019<br>facultatif | avec la majorité des matériels existants (ISO)                       |
|    | lecture et réécriture possible<br>Photo: Nedap        | boucles auriculaires | FDX basse fréquence       | Ovins<br>Caprins<br>Bovins<br>Porcins          | non officielle  | avec la majorité des matériels existants (ISO)                       |
|    | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photo: Reyflex  | bracelets paturons   | HDX - FDX basse fréquence | Ovins<br>Caprins<br>Bovins                     | reconnue en France<br>libre choix aux états membres en 07/2019        | avec la majorité des matériels existants (ISO)                       |
|   | lecture et réécriture possible<br>Photo: Reyflex      | bracelets paturons   | HDX - FDX basse fréquence | Ovins<br>Caprins<br>Bovins                     | non officielle  | ISO ou systèmes propriétaires  |
|  | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photo: Roxan    | boucles auriculaires | UHF                       | Ovins<br>Caprins<br>Bovins<br>Porcins          | non officielle (en test)  | systèmes propriétaires   |
|  | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photo: Datamars | bolus ruminal        | HDX basse fréquence       | Ovins<br>Caprins<br>Bovins                     | non officielle  | destiné aux ruminants (ISO)<br>Ne peut pas être posée à la naissance |
|  | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photos: Allflex | sous-cutanée         | HDX - FDX basse fréquence | Equins<br>Lapins<br>Souris<br>Rats<br>Poissons | obligatoire<br>non officielle   | avec la majorité des matériels existants (ISO)                       |
|  | lecture seule (non réinscriptible)<br>Photo: Picdi    | au niveau du cou     | UHF                       | Volailles                                      | non officielle  | systèmes propriétaires   |
|  | lecture et réécriture possible<br>Photo: Inra         | au niveau du cou     | HDX basse fréquence       | Volailles                                      | non officielle  | avec la majorité des matériels existants (ISO)                       |
|  | lecture et réécriture possible<br>Photo: Csiro        | collée sur le Thorax | HF ou UHF                 | Abeilles                                       | non officielle  | distance de lecture très faible quelques mm                          |

### Témoignage de Christel Marie : l'identification électronique et le champ des possibles

La mise au point de l'identification électronique dans les élevages expérimentaux de l'Inra a permis le développement d'outils nouveaux qui ont, non seulement, facilité et fiabilisé certaines tâches d'élevage (par exemple la mise en lot d'animaux grâce au parc de tri, le suivi des croissances des animaux grâce aux automates de pesées...), mais aussi donné la possibilité aux scientifiques d'étudier de nouveaux caractères, en permettant, soit l'accès à des caractéristiques individuelles nouvelles des animaux, soit une fréquence et un nombre plus grand d'animaux phénotypés.

Au début des années 2000, l'identification électronique des ovins (animaux grégaires obligatoirement élevés en lot) a permis d'apprécier leur efficacité alimentaire individuelle. À l'aide de portillons individuels d'alimentation, il a pu être montré que la sélection laitière de brebis Lacaune façonnait des animaux avec une meilleure efficacité alimentaire. D'autre part, à l'aide de DAC (distributeurs automatiques de concentrés), Francois et al. (2002) ont pu estimer sur des ovins allaitants INRA 401 une héritabilité de l'efficacité alimentaire (appréciée par la CR [consommation résiduelle]) de l'ordre de 0,30, valeur permettant d'envisager une sélection sur ce caractère. Toujours grâce à des DAC, mais adaptés aux porcins, Gilbert et al. (2006) ont pu mettre en œuvre une sélection sur la CR et montrer qu'une meilleure efficacité alimentaire se traduisait par une évolution de la qualité de la viande avec un taux de morceaux maigres obtenus par découpe de la carcasse plus important, et un pH de la viande 24 h *post mortem* plus faible. En bovin allaitant, la mesure de l'ingestion au DAC de taurillons Charolais en croissance, associée au contrôle de l'ingestion de fourrages des descendants femelles de ces taurillons (grâce à des portillons individuels d'alimentation) ont montré qu'une sélection des taurillons pour une meilleure efficacité alimentaire avec des concentrés, ne se traduisait pas par une amélioration de l'efficacité alimentaire des vaches alimentées avec une ration fourragère (Renand et al., 2010). Grâce à l'association de l'identification électronique avec le GreenFeed (système de mesures individuelles de production de gaz à effet de serre), Renand et Maupetit (2016) ont pu estimer que la précision des quantités de méthane et dioxyde de carbone produits par les animaux durant 5 semaines de mesures était suffisante pour mettre en œuvre des études génétiques.

L'identification électronique permet aussi d'enregistrer chaque visite de l'animal au distributeur d'aliment, en termes de quantité ingérée et de durée, ouvrant la possibilité d'étudier le comportement alimentaire des animaux. Ainsi, grâce au couplage de l'identification électronique à un DAC adapté aux palmipèdes, Basso et al. (2014) ont pu montrer que les canes avaient des temps d'ingestion plus longs que les canards pour de mêmes quantités ingérées, d'où des vitesses d'ingestion très supérieures chez les mâles. Chez les ovins, la louve électronique, a permis l'étude de la consommation de lait de jeunes agneaux allaités artificiellement : les femelles fractionnent plus leur repas que les mâles, et, avec l'âge des animaux, le nombre de tétées diminue mais chaque tétée augmente en quantité (David et al., 2014).

En production laitière, l'identification électronique a permis de mettre en œuvre un contrôle laitier plus fréquent, et sur un plus grand nombre d'animaux : des approches de modélisations de caractères ou de prédiction de la composition fine des laits ont pu être conduites. Ainsi, il apparaît que les cinétiques d'émission du lait, au cours de la traite de brebis Lacaune, sont favorisées par une sélection sur la production laitière (Marie-Etancelin et al., 2006) ; la forte corrélation entre le temps de latence et le débit maximum laissant supposer un rôle majeur de l'apex du trayon. Par ailleurs, grâce à une base de données de contrôles laitiers, multi-espèces laitières et suffisamment conséquentes, il a été possible d'établir les équations de prédiction de la composition fine des laits en acides gras à partir de spectres en moyen infra-rouge (Ferrand-Calmels et al., 2014).

## Conclusion

Tous nos essais ont permis de montrer que les animaux s'adaptent très bien aux automatismes. Grâce à l'identification électronique, il est possible d'informatiser ou d'automatiser tous les chantiers de saisie de données, mais également des opérations d'aide à l'élevage. Cependant, l'électronique n'étant pas fiable à 100%, il est préférable d'envisager de toujours conserver deux systèmes d'identification distincts : un transpondeur

plus un système visuel. Comme les normes ISO assurent la compatibilité entre les boucles électroniques et le lecteur, la standardisation proposée pour récupérer le numéro d'un animal, lu par un lecteur de transpondeurs, facilite l'intégration de l'identification électronique dans les applications informatiques dédiées à l'élevage. Ainsi couplée à des automatismes, l'identification électronique est une réponse à la problématique de la gestion des grands troupeaux dans un contexte de diminution des moyens humains, avec la préoccupation de réduire la pénibilité du travail et de fiabiliser la saisie de données. Le fait de ne plus avoir à manipuler un animal pour pouvoir lire son numéro, agit directement sur son comportement en gardant l'animal calme, et donc permet de gagner du temps sur le chantier, dans le respect du bien-être animal.

## Références bibliographiques

Barillet F, Ricard E, Marie C, Lagriffoul G, Bibé B (1996) Identifications électroniques des ovins : résultats d'essais et perspectives d'utilisation. *J3R*, 3, 325.

Basso B, Ricard E, Dubos F, Bernadet MD, Ruinault M, Sellier N, Gourichon D, Arhainx J (2008) Mise au point de l'identification électronique pour des canards expérimentaux. 8<sup>e</sup> Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras. Arcachon, ITAVI.

Basso B, Lague M, Guy G, Ricard E, Marie-Etancelin C (2014) Detailed analysis of the individual feeding behavior of male and female mule ducks. *J Anim Sci*. **92**: 1639-1646.

Bibé B, Barillet F, Poivey JP (1997) Apports de l'automatisation dans les programmes d'amélioration génétique des petits ruminants. In : Options Méditerranéennes, A-33, 35-41.

David I, Bouvier F, Ricard E, Ruesche J, Weisbecker JL (2014) Feeding behaviour of artificially reared Romane lambs. *Animal* **8** : 982-990.

Ferrand-Calmels M, Palhiere I, Brochard M, Leray O, Astruc JM, Aurel MR, Barbey S, Bouvier F, Brunschwig P, Caillat H, Douguet M, Faucon-Lahalle F, Gelé M, Thomas G, Trommenschlager JM, Larroque H (2014) Prediction of fatty acid profiles in cow, ewe, and goat milk by mid-infrared spectrometry. *J Dairy Sci*. **97**:17-35.

François D, Bibé B, Bouix J, Brunel JC, Weisbecker JL, Ricard E (2002) Genetic parameters of feeding traits in meat sheep. 7th World Congress on Genetic Applied on Livestock Production, Montpellier.

Gilbert H, Bidanel JP, Gruand J, Caritez JC, Billon Y, Guillouet P, Noblet J, Sellier P (2006) Genetic parameters and responses to divergent selection for residual feed intake in the growing pig. 8th World Congress Genetics Applied Livestock Production, Belhorizonte, 14-18 Août 2006, Com.07-08.

Marie C, Caja G, Barillet F, Ribo O, Nehring R, Ricard E (1994) Electronic identification in sheep, initial results and considerations for application and testing of transponders. Proc. 29th biennial Session of ICAR, Ottawa, Ontario, Canada, July 31-August 6, 1994, EAAP Publication N° 75, Wageningen, 197-202.

Marie-Etancelin C, Manfredi E, Aurel MR, Paillet F, Arhainx JM, Ricard E, Lagriffoul G, Guillouet P, Bibé B, Barillet F (2006) Genetic analysis of milking ability in Lacaune dairy ewes. *Genet Sel Evol*. **38** : 183-200.

Renand G, Vinet A, Krauss D (2010) Genetic relationship between residual feed intake of growing bulls and adult cows. 9th World Congress Genetics Applied Livestock Production, Leipzig, Germany.

Renand G, Maupetit D (2016) Assessing individual differences in enteric methane emission among beef heifers using the GreenFeed emission monitoring system: effect of the length of testing period on precision. *Anim Prod Sci*. **56** : 218-223.

