

## L'IDENTIFICATION ELECTRONIQUE PAR RFID CHEZ LES VOLAILLES

**Desnoux Benoît<sup>1</sup>, Chabault Marie<sup>2</sup>, Baumard, Yannick<sup>3</sup>, Couty Michel<sup>2</sup>, Delaveau Joël<sup>3</sup>, Gourichon David<sup>3</sup>, Grasseau Isabelle<sup>2</sup>, Mills Maryse<sup>2</sup>, Mercierand Frédéric<sup>3</sup>, Rat Christophe<sup>3</sup>, Raynaud Emilie<sup>2</sup>, Rigoreau Harold<sup>3</sup>, Theuleau Christophe<sup>3</sup>, Guémené Daniel<sup>1,2</sup>,**

<sup>1</sup> SYSAAF, Centre INRA Val de Loire, Unités de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly, France

<sup>2</sup> UR83 Recherches Avicoles, Centre INRA Val de Loire - 37380 Nouzilly, France

<sup>3</sup> UE PEAT, Centre INRA Val de Loire - 37380 Nouzilly, France

[Benoit.Desnoux@tours.inra.fr](mailto:Benoit.Desnoux@tours.inra.fr)

### RÉSUMÉ

L'identification électronique individuelle est un outil essentiel, permettant de réaliser des mesures répétées d'une façon fiable, rapide et automatisable. L'usage de l'identification électronique est encore peu développé chez les opérateurs avicoles, sachant que celle-ci n'a pas de caractère obligatoire et que ceux-ci disposent pour identifier les oiseaux d'une alternative peu onéreuse avec l'utilisation de bagues alaires posées à l'éclosion. L'objectif de ce travail est donc d'identifier un système qui soit adapté aux besoins des utilisateurs de la recherche et du terrain, tout en étant peu onéreux. Un cahier des charges a été défini et a permis de cibler la prospection. In fine, trois types d'étiquettes contenant une puce électronique RFID ont été testées. Ces étiquettes en papier plastifié souple (E1) ou renforcée (E2) et en résine rigide (E3) sont fixées au cou des poussins au moyen d'un fil nylon. Plusieurs essais ont été mis en place chez les sélectionneurs avicoles adhérents du SYSAAF et au Pôle d'Expérimentations Avicoles de Tours (PEAT) de l'INRA, entre 2011 et 2014.

Les résultats des expérimentations réalisées à l'INRA chez l'espèce Gallus sont bons, avec un taux de tenue de 99 à 100% pour les différents types d'étiquettes testées. Les taux de lecture de la puce électronique étaient bons à court terme et restent excellents (98%) pour les étiquettes E2 et E3. L'écriture visuelle s'estompant sur l'étiquette rigide E3, l'étiquette E1 pourrait donc être utilisée en Gallus pour des expérimentations d'une durée de quelques semaines et l'étiquette E2 pour des expérimentations dont la durée dépasse 18 semaines. Chez les sélectionneurs, la situation est contrastée avec des taux de pertes très variables selon l'espèce et/ou le mode de production, et/ou le poseur. La généralisation de l'utilisation de ce type d'identifiant dépend donc de la tenue de l'étiquette sur l'espèce considérée et d'une possibilité de ré-étiquetage des animaux à l'entrée en cage, avec par exemple l'étiquette renforcée qui reste parfaitement lisible à long terme.

### ABSTRACT

#### Implementation of the electronic identification within the poultry sectors

Individual electronic identification is an essential tool to realize measures, in a repeatable, reliable, fast way and automatable, but also, for the comfort for realizing measurement and saving labour cost. The implementation of electronic devices coupled with databases allows planning large scale phenotyping. Development of electronic devices use by poultry operators is yet very limited, as they do have an alternative for identifying animals, with the use of wing rings from hatching. The objective of this work was to find a system adapted to our define needs. Specifications defined within an INRA-SYSAAF working group allowed to target prospection and to choose 3 different types of name tag (soft [E1], strengthened [E2], hard [E3]) containing an encapsulated RIFD tag. These name tags are fixed on the neck with a nylon thread. Several experimentations were set up between 2011 and 2014 on field within the breeding companies members of SYSAAF and on the INRA's Pôle d'Expérimentations Avicoles de Tours (PEAT).

The results of the experiments realized at INRA on Gallus species were good, with a holding rate of 99-100 % for the different tags and a good short term electronic reading rate. It remained high (98 %) for the strengthened and hard tags on the long term i.e. over 18 weeks. Nevertheless, the writing was less readable on the hard one, Thus, the soft tag, which is cheaper could be used for short duration experiment in Gallus (few weeks) while the strengthened tag is appropriate for long term use, i.e. exceeding 18 weeks. Under commercial breeding conditions, the long term reading rate was excellent with the strengthened and hard tags. Nevertheless, the losses rates were very variable according to the species and/or the rearing conditions and/or the tagging person. The generalization of the use of these equipment will thus depends on the tag holding rate on the considered specie and on the possibility of relabeling the birds, for example when there are transferred in the cage, with the strengthened tag which remains perfectly readable in the long term.

## INTRODUCTION

L'intérêt en expérimentation et en sélection pour la quantification de phénotypes complexes (adaptabilité, robustesse, bien-être, comportements sociaux, etc...) est croissant. En pratique, ces caractères ne sont pas quantifiables par une mesure unique mais nécessitent de quantifier plusieurs indicateurs sur un grand nombre d'animaux, de façon répétée, fiable, rapide et automatisable, de sorte que le processus de mesure puisse générer un grand nombre de données utilisables en recherche et/ou en sélection commerciale. La mise en œuvre de cette approche de phénotypage à haut débit nécessite de disposer d'outils d'identification appropriés, couplés à des bases de données (Chapuis et al., 2011). Avec le développement des bases de données de gestion de la généalogie et des phénotypes SIVOL (Batut et al., 2009) et InfAvi (Guémené et al., 2014) et des outils associés de saisie portable, les chantiers de prises de mesures ont été facilités. Il restait cependant à améliorer la saisie de l'identifiant des animaux pour aboutir à une organisation de chantier simplifiée et automatisée garantissant la fiabilité des données. Un groupe d'utilisateurs INRA-SYSAAF a été constitué afin de préciser le type d'identification électronique et le type de support les mieux adaptés.

Un cahier des charges a été établi et des tests préliminaires conduits à l'INRA en utilisant différents types de supports associés à des puces de fréquences différentes (basse versus ultra haute). Nous présentons aujourd'hui la synthèse des différents essais conduits dans des conditions expérimentales à l'INRA, et dans des conditions dites « de terrain » chez des sélectionneurs adhérents du SYSAAF, avec 3 types d'étiquettes équipées d'une puce RFID (Radio Frequency IDentification) UHF (Ultra Haute Fréquence 868 MHz).

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1 Le cahier des charges

Les critères de choix des supports équipés de puces électroniques étaient les suivants :

- coût inférieur à 0,50€ pour l'unité posée,
- résistants aux conditions d'élevage tout au long de la période de vie de l'animal (de quelques semaines à près de 2 ans, selon les cas),
- utilisables chez toutes les espèces avicoles afin de réduire les coûts grâce à des volumes importants,
- non recyclables, mais facilement récupérables en fin d'essai où à l'abattage de l'animal,
- pré-encodées avec le numéro également imprimé, afin de pouvoir lire l'identifiant sans lecteur électronique,
- fixation possible dès 1 jour d'âge comme les bagues alaires,
- interconnectables avec les outils de saisie portable reliés aux bases de données.

### 1.2 Les étiquettes et puce électronique utilisées

La même puce RFID à Ultra Haute Fréquence (UHF - 868 MHz), répondant aux critères pré-définis, a été testée avec 3 types d'étiquettes (Figure 1 et Tableau 1) :

- Etiquette 1 (E1) : étiquette souple en papier plastifié (2,5\*2 cm), imprimée du numéro pré-encodé de la puce, dans laquelle était encapsulée la puce (PICDI, Hôtel d'entreprises des TIC, 1 Rue Alexander Fleming, 17000 La Rochelle), d'un coût unitaire de 0,23€

- Etiquette 2 (E2) : le même fournisseur a ensuite proposé une version renforcée avec une résine souple de cette étiquette 1, d'un coût unitaire de 0,44€

- Etiquette 3 (E3) : étiquette en résine rigide présentée sous la forme d'une étiquette de 2\*2 cm (MOVITECNIC, 18 rue Berjon, 69009 Lyon), d'un coût unitaire de 0,50€

Le numéro pré-encodé de la puce était imprimé sur les étiquettes E1 et E2 et gravé sur l'étiquette E3. Des tests réalisés au préalable à l'INRA avaient montré l'intérêt de positionner la puce au niveau du cou de l'animal afin d'avoir la meilleure tenue. A cette fin, les étiquettes étaient pré-percées d'un trou et fixées à l'aide d'un lien en nylon passé sous la peau au moyen d'un « pistolet » adapté. La longueur du lien était fonction du gabarit initial de l'animal, soit de 10 à 40 mm.

### 1.3 Les tests mis en place

Des tests ont été réalisés sur divers sites et conditions environnementales à l'INRA au sein du Pôle d'Expérimentation Avicole de Tours (PEAT) dans des conditions expérimentales et dans des bâtiments de sélection, chez les adhérents du SYSAAF (Guémené et al., 2010, Guémené et al., 2014).

A l'INRA, les essais présentés ont été conduits sur l'espèce Gallus, avec des animaux des deux sexes, et de génotypes à croissance lente élevés au sol au cours de la période d'élevage, puis éventuellement placés en cage. Selon les expérimentations, seule l'étiquette E1 a été utilisée, ou bien les 3. Les effectifs d'animaux identiques pour chaque traitement, ont varié de 100 à 1100 individus (par traitement) selon les expérimentations.

Chez les sélectionneurs adhérents du SYSAAF, une première série d'essais a été réalisée en 2010-2011 avec l'étiquette E1 sur différentes espèces de volailles (poulet de chair, poule pondeuse, dinde, canard de barbarie, canard commun, pintade, faisan et caille), élevés au sol, puis en cages individuelles ou collectives, avec des effectifs d'environ 1000 oiseaux par espèce. Une seconde série d'essais a été réalisée en 2011-2012 avec une version améliorée de l'étiquette E1. Enfin en 2013, une comparaison des 3

étiquettes a fait l'objet d'une dernière série d'essais, avec des effectifs de 100 oiseaux par espèce et modèle d'étiquette.

#### 1.4 Les indicateurs mesurés

Trois indicateurs ont été mesurés pour apprécier la qualité des puces:

- la tenue de l'étiquette au niveau du cou de l'animal, exprimé en taux de perte,
- la capacité de lecture électronique de la puce RFID réalisée grâce à un terminal de saisie équipé d'une antenne de lecture, exprimée en taux de puce lue.
- la capacité et facilité de lecture visuelle du numéro figurant sur l'étiquette. Une codification a été attribuée avec trois catégories: lecture impossible, lecture difficile ou lecture aisée.

## 2. RESULTATS

En raison du nombre d'essais réalisés dans des conditions très diverses (nature des étiquettes, site et conditions d'élevage, espèce, génotype, personnel, etc...), nous ne pouvons envisager une présentation exhaustive des résultats. La présentation des essais au cours desquels les 3 types d'étiquettes ont été comparés est privilégiée.

### 2.1 Tenue des puces

Dans les essais conduits l'INRA, le taux de perte à 18 semaines est inférieur à 2% pour les 3 types d'étiquettes (Tableau 2).

Globalement, les taux de perte des puces testées chez les sélectionneurs sont assez élevés et surtout très variables en fonction du type d'étiquette, de l'espèce, du sexe, du mode de production et de l'âge des individus (Tableau 2). Les meilleurs résultats sont obtenus avec l'étiquette E1 (avec même un taux de perte limité à 1% lors d'un essai sur futures poudeuses) et les moins bons avec le modèle E2. Avec l'étiquette E1, les pertes à l'âge commercial peuvent être très faibles chez la caille et la poule poudeuse (à la mise en cages) et ne dépassent pas 14%. Avec cette même étiquette E1, les taux de perte peuvent par contre être très élevés chez le canard de barbarie (39%) ou la dinde à l'âge commercial (51%). Les taux de pertes des étiquettes E2 et E3 sont la plupart du temps plus élevés que ceux de l'étiquette E1. L'étiquette E2 présente son taux de perte le plus faible (8%) chez les femelles pintades.

### 2.2 Lecture visuelle

La lecture visuelle des numéros sur les étiquettes a été contrôlée à 18 semaines d'âge lors des essais conduits à l'INRA sur des Gallus chair de type « Label ». A cet âge, l'étiquette E1 a un taux de lecture visuelle de seulement 76% à cause de la détérioration de la

matière de l'étiquette. La lecture visuelle de l'étiquette E2 est meilleure avec 85% d'étiquettes facilement lisibles : pour les 15% restant, la difficulté de lecture provient d'un effacement de l'encre avant encapsulage sous film de résine. Enfin, les numéros imprimés sur l'étiquette E3 ne s'altèrent pas mais leur lecture n'est pas facile en raison d'un mauvais contraste du gris sur un support blanc.

### 2.3 Lecture électronique

Dans les deux essais conduits à l'INRA sur des Gallus, les taux de réussite de lecture sont de 98% sauf pour l'étiquette E1 sur du poulet de chair de type « Label » à 18 semaines d'âge où le taux de réussite n'a atteint que 59% (Tableau 3).

Dans les essais conduits chez les sélectionneurs du SYSAAF, les taux de lecture sont proches de 100% avec les étiquettes E2 ou E3, quel que soit le type de production ou l'âge des individus. Ils sont par contre très contrastés avec l'étiquette E1, selon l'espèce, le mode d'élevage, mais aussi selon le sexe et l'âge des animaux. Ainsi, ils sont toujours supérieurs à 95% chez la caille à 7 semaines, mais ont été nul chez la dinde à 16 semaines. L'impact du sexe et de l'âge est clairement observé pour la pintade avec un taux de lecture de 17% chez les mâles et de 52% chez les femelles à 11 semaines d'âge, et de 0% sur les mêmes individus en cages individuelles à 34 semaines d'âge quel que soit le sexe. Incidemment un effet poseur a également été mis en évidence (données non présentées).

Des chantiers de pesées ont été mis en place afin de tester l'opérationnalité de ces étiquettes. Ces tests ont été effectués à grande échelle chez les sélectionneurs, après développement d'un programme informatique permettant d'interfacer le capteur de détection de la puce avec une balance électronique et la base de données InfAvi SYSAAF, lors d'un chantier de pesée. Les opérateurs nous ont fait part d'une amélioration notable de leurs conditions de travail : travail plus serein, sans avoir besoin de crier les numéros d'identification, avec une manipulation limitée des animaux, des risques de blessure moindre et un gain conséquent en termes de main d'œuvre.

## 3. DISCUSSION

Bien qu'encore au stade expérimental, l'utilisation des puces électroniques apporte un gain indéniable dans le confort de travail pour le personnel au cours de la réalisation des chantiers de prise de mesures. En outre, l'attention requise par la lecture et l'enregistrement des numéros de bague n'a plus lieu d'être. Par ailleurs, la manipulation des animaux est réduite et ceux-ci restent plus calmes. Tous ces constats améliorent globalement la qualité et la

fiabilité du travail, ainsi que le bien-être des animaliers et des animaux.

Une grande variabilité de la tenue des étiquettes est constatée entre essais pour une même espèce. Toutefois, il faut pouvoir s'affranchir des effets « matériels » et des effets « poseurs » afin d'analyser les causes de la variabilité observée. En effet, le matériel utilisé pour poser les étiquettes (pistolets et liens en fil nylon) est le même que celui utilisé pour étiqueter les vêtements. La qualité peut être très différente d'un pistolet à l'autre. De même, la qualité des liens peut changer d'une livraison à l'autre pour un même fournisseur. Les animaliers de l'INRA considèrent que la pose des étiquettes avec les liens est plus aisée à réaliser que celle des bagues alaires, mais qu'elle nécessite une certaine maîtrise pour obtenir de bons résultats. Sans avoir la preuve d'une association stricte, les résultats de tenue de l'étiquette sont excellents à l'INRA, site où ce type de pose est bien maîtrisé. Une mauvaise pose n'explique cependant qu'en partie les pertes qui ont lieu tout au long de la vie des oiseaux chez les sélectionneurs. Les taux de perte sont systématiquement inférieurs avec l'étiquette E1, par ailleurs plus légère. Par contre, c'est malheureusement celle qui se détériore le plus avec le temps. Les taux les plus mauvais concernent l'étiquette E2 qui est la plus lourde et dont l'aspect brillant peut attirer l'attention des congénères, surtout lorsqu'elle reste visible comme c'est le cas chez les oiseaux « cou nu » ou ceux dont les plumes du cou sont rases. En testant individuellement les puces avant la pose, nous avons aussi noté que les puces de certains lots étaient plus fragiles que d'autres.

Parmi l'ensemble des étiquettes testées, aucune ne présente de bons résultats à la fois en tenue et en lecture électronique sur l'ensemble des types de volailles testées. L'étiquette E2 semble être un bon compromis entre fiabilité, du moins pour certaines espèces et dans certaines conditions, avec un taux de lecture électronique proche de 100% et un coût inférieur à celui de l'étiquette E3. Ainsi l'utilisation en routine de l'étiquette E2 pourrait être envisagée à l'INRA, sous réserve d'adapter le programme informatique de lecture des puces aux appareils de saisie terrain pour que l'automatisation des mesures en lien avec la base de données SIVOL soit fonctionnelle. L'utilisation de l'étiquette E1, moins chère, pourrait quant à elle être envisagée pour l'espèce Gallus, dans le cadre d'expérimentations d'une durée n'excédant pas quelques semaines, comme pour le poulet de chair.

Chez les sélectionneurs, les résultats sont très variables d'une espèce à l'autre : si ceux-ci sont en l'état rétroactifs pour certaines espèces en sélection comme la dinde ou le canard de barbarie, ce n'est pas le cas pour d'autres comme la caille (étiquettes E1 et E3). Il convient également de mettre en perspective les taux de perte des étiquettes avec celui des bagues alaires traditionnelles. Néanmoins, il est essentiel de

préserver l'identification d'un maximum de candidats à la sélection tout au long de leur carrière, sous peine de devoir les éliminer du schéma de sélection. Une telle exigence n'est pas aussi cruciale pour d'autres acteurs des filières conduisant des expérimentations qui peuvent tolérer un certain taux de perte si les contreparties de leur utilisation sont bénéfiques.

## CONCLUSION

Lorsqu'elle est fonctionnelle, l'utilisation de l'identification électronique améliore indubitablement la qualité et la fiabilité des mesures, ainsi que les conditions de travail des opérateurs. Les étiquettes E2 et E3 testées restent peu onéreuses et ont un excellent taux de lecture lorsqu'elles sont encore présentes sur l'oiseau. Le point d'achoppement reste donc la tenue de l'étiquette avec une variabilité des résultats dont les causes sont multifactorielles. L'espèce semble être un facteur majeur, mais les opérateurs, les conditions d'élevage, sans oublier la qualité des matériaux comme le lien nylon et le pistolet de pose en sont d'autres. Des résultats satisfaisants ont été obtenus dans des conditions expérimentales chez l'espèce Gallus et leur utilisation peut être envisagée dans ce contexte. Dans les essais terrain, les résultats restent acceptables avec les étiquettes E1 chez certaines espèces, comme la caille, le poulet de chair ou la poulette, pour des durées d'élevage courtes c.a.d. l'âge d'abattage commercial pour les animaux de type chair ou l'âge de mise en cage pour la poule pondeuse. Compte-tenu de leur faible coût et de l'amélioration des conditions de travail, elles sont alors une alternative intéressante à l'utilisation des bagues alaires. Chez d'autres espèces comme le canard de barbarie et la dinde, les taux de perte sont trop importants. Les taux de perte à long terme restent généralement rétroactifs, quelle que soit l'espèce, pour une utilisation en sélection où chaque individu doit conserver son identifiant tout au long de sa vie.

La généralisation de l'utilisation de ce type d'identifiant dépend de la capacité à trouver un mode de support et de fixation de la puce RFID qui puissent en préserver la présence sur l'espèce considérée. Nous pouvons envisager la possibilité de ré-étiquetage des animaux à la mise en cage, avec par exemple l'étiquette renforcée qui reste parfaitement lisible à long terme. L'alternative est d'être en capacité de la fixer différemment. Des essais avec un nouveau modèle, posé à l'aile et répondant par ailleurs au cahier des charges initial, est actuellement en cours de test.

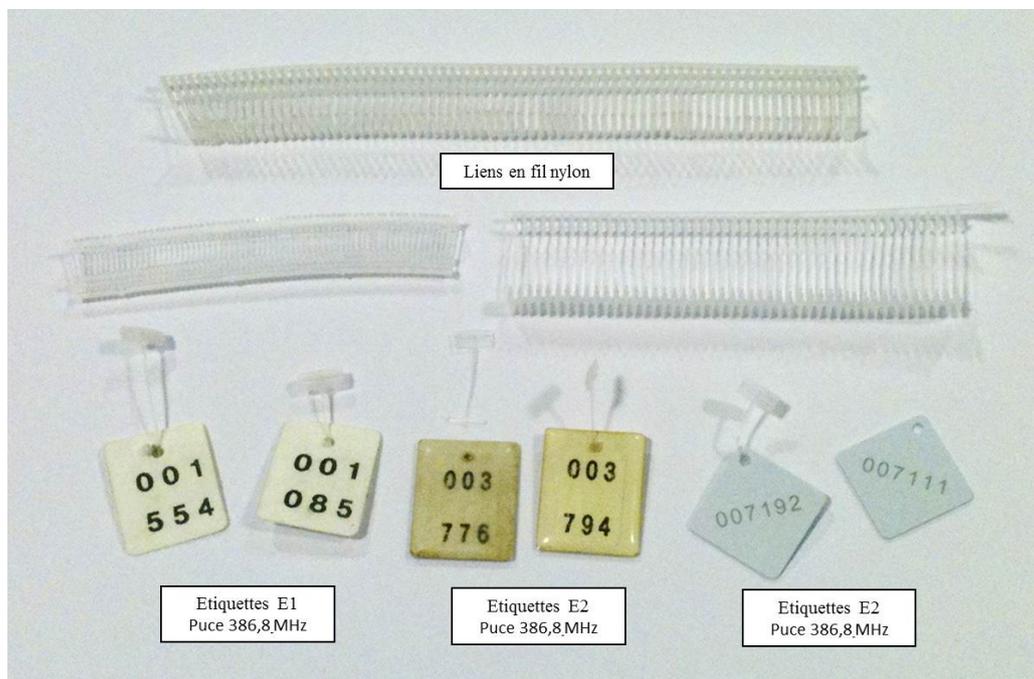
## REMERCIEMENTS

Société PICDI (Pour les étiquettes E1 et E2) Projet sélectionné par OSEO et financé par l'Union Européenne (Programmation FEDER 2007-2013). Les Sélectionneurs Avicoles adhérents au SYSAAF qui ont participé aux essais.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Batut M-C, Heirman T, Bernardet M-D, Besnard J, Chabault M, Dubos F, Duzert R, Gourichon D, Marie-Etancelin C, Millet N, Richard M-M, Ruinaut M, Sellier N, Vieaud A et Basso B. 2009. Système d'information sur les volailles, 8<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Avicole, St Malo.
2. Chapuis H, Baudron J, Germain K, Pouget R, Blanc L, Juin H et Guémené D. 2011. Caractérisation du comportement exploratoire et de l'adaptation des poulets de chair au cahier des charges BIO via la technologie RFID, 9<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Avicole, La Rochelle. (FRA); ITAVI, Paris (FRA).
3. Guémené D.; Boulay M.; Chapuis H.; Desnoues B.; Haffray P.; Pincent C.; Quittet B.; Rault P.; Richer R.; Seigneurin F. 2010. Focus on the specific role of SYSAAF in the poultry, fish and shellfish brood stock genetic improvement in France. 13<sup>th</sup>. European Poultry Conference ; Tours (FRA) 2010/08/23-27, 5p.
4. Guémené, D. 2014. Compte Rendu d'Activités du SYSAAF 2013. 106p.

**Figure 1.** Etiquettes testées



**Tableau 1.** Caractéristiques des différentes étiquettes avec puce RFID

| Étiquettes       | E1               | E2  | E3          |
|------------------|------------------|---|-------------|
| Type puce        | UHF 868 MHz      | UHF 868 MHz                                 | UHF 868 MHz |
| Nature étiquette | Papier plastifié | Papier plastifié enrobé d'une résine souple | Résine dure |
| Dimensions       | 25 x 20 mm       | 25 x 20 mm                                  | 20 x 20 mm  |
| Poids            | 0,2 g            | 1,6 g                                       | 0,5 g       |
| Prix HT          | 0,23€            | 0,44€                                       | 0,50€       |