

Réalité augmentée auditive en élevage porcin : développement d'un prototype pour le suivi des performances en maternité

Alexia AUBRY et Michel QUERNE

IFIP–Institut du porc, La Motte au Vicomte, BP 35 104, 35651 Le Rheu, France

alexia.aubry@ifip.asso.fr

Augmented reality in pig farming : development of a prototype for monitoring performance in maternity

Augmented reality is an innovative technology that deserves to be evaluated in breeding. This project aimed to analyse the interest of augmented auditory reality by developing and testing a specific prototype that can record voice descriptions of the performance of sows in farrowing crates, in connection with specifically developed applications and a server. The device elaborated consists of a box to which several sensors are connected, such as a microphone on a headset and a RFID reading antenna. It allows for live interaction with the farm database by voice recognition: identifying a sow, asking about its last farrowing or recording new data. The benefit of the connected device for the breeder is real: keeping the hands free while recording new data in real time and providing, through the augmented auditory reality, live feedback from the database, which helps in decision-making. The prototype developed and tested currently allows breeders to consult and record simple data (sow recognition, consultation and registration of a farrowing), which can over time be supplemented with all useful technical management data. The interface protocol (web service) set up to enable communication between the box and the farm database uses XML exchange formats, thus ensuring compatibility with the management software already used in the field. The proof of concept obtained through the tests provides promising elements for livestock data collection in the future, and shows that voice recognition could play an important role.

INTRODUCTION

L'enregistrement à l'élevage des performances des animaux est indispensable au suivi de l'atelier et à l'évaluation de ses résultats. Les éleveurs doivent alors enregistrer de nombreuses données, dont la collecte peut être parfois contraignante en conditions d'élevage. Or, les nouvelles technologies apportent des solutions et ouvrent de nouvelles perspectives, tant pour un monitoring en temps réel de l'atelier que pour sa gestion ex post. L'enjeu de l'étude est d'évaluer en élevage l'intérêt de la réalité augmentée, technologie qui permet d'ajouter en temps réel de l'information à la réalité perçue. Le projet s'intéresse plus particulièrement à la réalité augmentée auditive, et ambitionne d'offrir à l'éleveur la possibilité, par la voix, de collecter les données de son élevage puis de les consulter en temps réel, tout en restant auprès de ses animaux et en gardant les mains libres. Le projet, baptisé Dream (pour « Dispositif de réalité augmentée en maternité »), consistait à développer un prototype dont les fonctionnalités permettent d'enregistrer et de consulter en direct les performances des truies en maternité, en connexion avec des applications et un serveur spécifiques.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Développement du prototype

Le dispositif est basé sur le développement d'un boîtier imprimé en 3D auquel sont connectés différents capteurs. Le boîtier est notamment équipé d'une antenne RFID, et est

connecté par liaison Bluetooth à un casque audio équipé d'un micro qui permet à l'utilisateur de réaliser l'ensemble des échanges avec la base de données par reconnaissance vocale. Chaque truie est identifiée au préalable par une boucle électronique associée à son identifiant dans la base de données de Gestion Technique des Troupeaux de Truies (GTTT). L'antenne RFID lit la puce électronique et associe l'identifiant de la truie en temps réel à ses autres données déjà enregistrées en GTTT. L'utilisateur muni de son casque utilise alors des commandes vocales simples pour fournir les instructions à l'application associée au boîtier, laquelle questionne en direct la base de données via un serveur API (Application Programming Interface) et un ensemble de services web, développés spécifiquement pour interagir avec la base de données GTTT de l'éleveur.

Le prototype est fixé au vêtement de l'éleveur par un Velcro industriel cousu au préalable, permettant ainsi à la fois d'assurer la fixation du boîtier sans risque de chute, et de le prendre en main si nécessaire pour lire l'identifiant de la truie (Aubry, 2018). L'éleveur ainsi équipé du boîtier et du casque garde les mains libres pour mener à bien son activité, tout en enregistrant les données en temps réel. Il reçoit également par voie auditive des informations en direct de la base de données, utiles à la prise de décisions.

1.2. Mise en œuvre du protocole d'interface

Le protocole d'interface informatique, ou service web, mis en œuvre dans ce projet comporte des fonctions permettant au

boîtier connecté et à la base de données de l'éleveur de dialoguer en temps réel. Les fonctions développées reviennent à poser des questions simples, en utilisant un format d'échange XML reconnu (IFIP, 2013), compatible avec l'ensemble des logiciels de gestion agréés par Ageporc (association regroupant les concepteurs de logiciels, leurs utilisateurs, l'Ifip et Coop de France Bétail et Viande), et utilisés aujourd'hui en élevage. Les fonctions « Send » permettent d'envoyer des données depuis le dispositif vers la base de données, quand les fonctions « Get » permettent de l'interroger. Le dispositif ainsi constitué (Figure 1) permet notamment de reconnaître une truie (commande vocale : « Lecture »), de consulter les données déjà connues relatives à sa carrière (« Consulter »), ou d'enregistrer de nouvelles données dans la base de l'éleveur (« Enregistrer »).

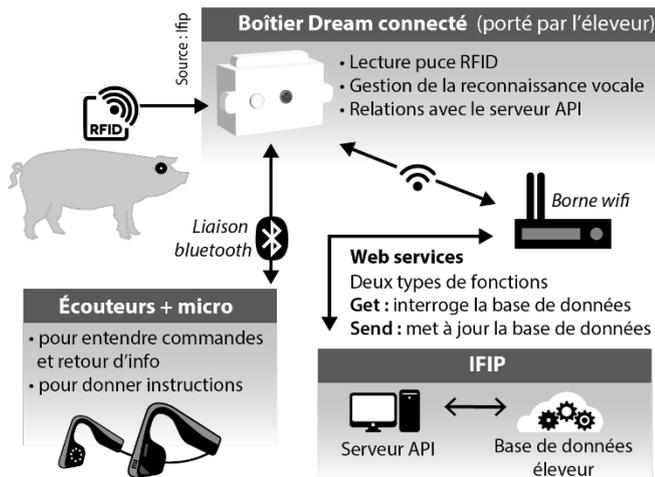


Figure 1 – Schéma de fonctionnement du dispositif

1.3. Réalisation des tests du prototype

Les tests mis en œuvre dans le cadre du projet ont porté sur la consultation et l'enregistrement d'une sélection de données simples (lecture de la puce RFID, enregistrement et consultation des données de la mise bas de la truie concernée), de manière à établir une preuve de concept du dispositif. Les éléments de reconnaissance vocale, les temps de réponse et les liens avec la base de données de l'éleveur ont été testés hors élevage pour bénéficier des conditions de connexion réseau optimales.

2. RESULTATS-DISCUSSION

2.1. Résultats des tests

A l'issue des premiers tests réalisés, le système de reconnaissance vocale a dû être amélioré pour limiter les répétitions intempestives des instructions pour l'utilisateur, et valider les commandes. Les temps de réponse ont également été optimisés. Ils restent longs au moment de la connexion du prototype (une vingtaine de secondes), mais sont relativement courts pour les autres commandes, de l'ordre de une ou deux secondes. Au final, le fonctionnement global du dispositif s'est avéré satisfaisant puisque le boîtier connecté a bien permis de reconnaître une truie à partir de sa boucle électronique, de

consulter les données de sa dernière mise bas connue en GTTT par retour audio et d'enregistrer dans la base, toujours par la voix, les données de la mise bas en cours. Il serait nécessaire de mener des tests supplémentaires en élevage pour mesurer les interférences éventuelles avec le bruit ambiant en maternité.

2.2. Perspectives d'utilisation en élevage

Le prototype testé a permis d'établir une preuve de concept du dispositif. L'industrialisation du prototype devrait permettre d'optimiser l'encombrement du boîtier, dont les dimensions actuelles sont 10 mm x 7 mm x 5 mm, et de le rigidifier. Par ailleurs, les temps de réponse seront réduits, et l'ensemble du dispositif sera plus performant. A terme, l'ensemble des données de GTTT pourra être géré, ainsi que des données complémentaires comme les épaisseurs de lard des truies, les traitements vétérinaires, les pesées de porcelets ou le détail des pertes sous la mère. Le boîtier dispose d'une caméra, non testée dans cette version prototype, laquelle pourra lire des QR codes (apposés sur des médicaments, des doses de semence, ...) pour optimiser encore davantage la collecte ou réaliser des photos ou visioconférences, pour faciliter les échanges entre l'éleveur et ses conseillers.

En facilitant la collecte des données habituellement enregistrées en élevage, et en permettant d'en enregistrer de nouvelles, le dispositif ouvre la voie à de nombreuses valorisations : collecte plus fine de certaines données, envoi d'alertes, monitoring de l'activité.

CONCLUSION

Le dispositif développé dans le cadre de ce projet offre dès à présent des perspectives intéressantes, avec une collecte de données facilitée par le système de reconnaissance vocale et une prise de décisions guidée par le retour d'informations en temps réel offert par la technologie de réalité augmentée. Plus généralement, la preuve de concept réalisée par le projet fournit des éléments prometteurs pour l'avenir de la collecte des données en élevage, dans lequel la reconnaissance vocale a toute sa place. Le dispositif pourra être étendu à l'ensemble des données et à tous les stades physiologiques dans l'élevage. Par ailleurs, ce projet a permis de développer un serveur API spécifique et les fonctions web associées, pour assurer les échanges de données entre un outil de collecte (le boîtier connecté) et une base de données (GTTT élève). Après une indispensable phase de normalisation des données, dans la continuité des travaux déjà menés à bien en GTTT, cette technologie pourra être étendue à l'ensemble des données collectées en élevage, accessible par les différents fournisseurs de solutions informatiques et d'objets connectés, au service de l'éleveur.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été mené en partenariat avec Eco&Logic et l'ACTA, avec le concours financier du ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la forêt, dans le cadre de l'appel à projets « Recherche technologique pour la compétitivité et la durabilité des filières de la production à la transformation ».

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aubry A., 2018. Collecter et consulter les données de l'élevage par la voix. Réussir Porc, 261, 62-63.
- IFIP, 2013. Formats d'échanges XML - Interface chaînes GTTT et génétique. <https://www.ifip.asso.fr/fr/resultats-economiques-elevages-extranet-partenaires.html>