

Développement d'un outil d'enregistrement automatique de la maturité du porcelet

Léa André (1), Jérôme Manceau (2), Vincent Gauthier (2), Laurence Liaubet (3), Agnès Bonnet (3), Mathieu Monziols (1), Pauline Brenaut (1)
 (1) Ifip-Institut du porc, (2) Neotec-Vision, (3) INRAe - GenPhySE
 Contact : pauline.brenaut@ifip.asso.fr

L'objectif de ce projet est de développer un outil capable d'identifier les porcelets présentant un retard de croissance intra-utérin, dit immatures. Le prototype doit évaluer le degré de maturité des porcelets dans les élevages de sélection à partir d'une photo de la tête du porcelet. Ce projet s'appuie sur une approche d'analyse d'images type deep learning. A terme, ce phénotype de maturité sera enregistré en routine et servira comme nouveau critère de sélection.

Conclusion

Les premiers résultats obtenus par *deep learning* fournissent des éléments prometteurs pour une collecte automatisée, objective et reproductible du phénotype de maturité.

En permettant un enregistrement continu de la maturité du porcelet, il sera alors possible de mieux comprendre ce phénotype et son rôle dans la survie du porcelet.

Prototype et construction de la banque d'images

Mise en place d'un protocole qui s'inscrit dans la routine de l'éleveur

Un dispositif de prise d'image a été spécifiquement développé dans le cadre de ce projet. Posé sur la balance lors de la pesée à la naissance, le prototype permet de prendre en photo la tête des porcelets de manière standardisée. Chaque photo est ensuite annotée pour le phénotype de maturité : porcelet normal, légèrement immature ou sévèrement immature. Cette notation visuelle selon la forme de la tête du porcelet est validée par des mesures morphologiques complémentaires caractérisant le développement asymétrique tête/corps d'un porcelet immature.

Ces photos annotées alimentent la banque d'images, point d'entrée pour le développement de l'algorithme de classification de type réseau de neurones convolutifs.

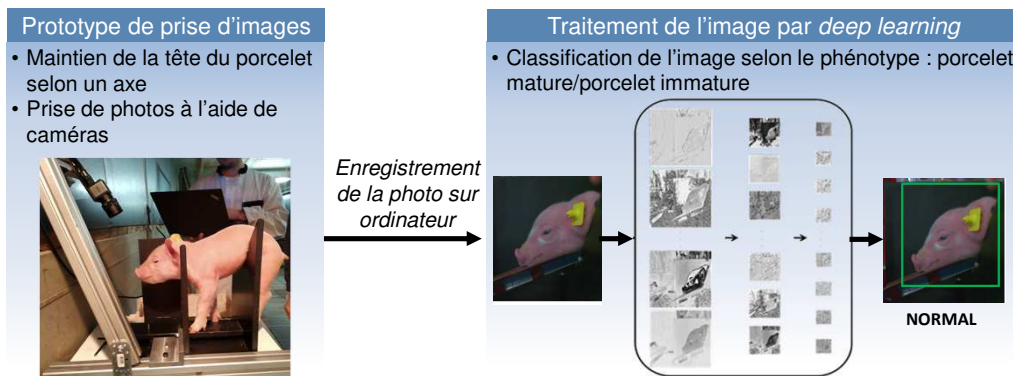


Schéma du fonctionnement en routine du dispositif

Résultats et perspectives

Une banque d'images suffisante pour classer sans trop d'erreur les porcelets immatures

Au total, 1761 photos de tête de porcelets ont été annotées pour le phénotype de maturité. A partir de cette banque d'images, 550 photos de porcelets matures et immatures ont été utilisées pour entraîner un réseau de neurones convolutifs.

661 nouvelles photos ont permis de tester l'algorithme développé précédemment.

Les résultats montrent :

- Une bonne prédiction des porcelets immatures → 160 photos correctement classées sur 180 (sensibilité de 89%)
- Une prédiction un peu moins fiable pour les porcelets matures → 357 photos correctement classées sur 481 (spécificité de 74%)

Un enrichissement de la banque d'images est prévu pour augmenter la variabilité des photos et améliorer les performances de l'algorithme de classification.

Matrice de confusion des résultats

		Statut réel	
		Immature (léger + sévère)	Mature
Prédiction	Immature	VP : 160 (102 + 58)	FP : 124
	Mature	FN : 20 (19 + 1)	VN : 357

VP : Vrai Positif ; VN : Vrai Négatif ;
 FP : Faux Positif ; FN : Faux Négatif