



**HAL**  
open science

## APPLICATION SMARTPHONE POUR LE COMPTAGE AUTOMATISÉ DU VARROA

Anna Duplex, Shu Wah Mui, François Pfister, Victor Reutenauer

► **To cite this version:**

Anna Duplex, Shu Wah Mui, François Pfister, Victor Reutenauer. APPLICATION SMARTPHONE POUR LE COMPTAGE AUTOMATISÉ DU VARROA. Congrès international d'apiculture du Syndicat National Apicole, Oct 2018, Rouen, France. hal-02010164

**HAL Id: hal-02010164**

**<https://hal.science/hal-02010164v1>**

Submitted on 6 Feb 2019

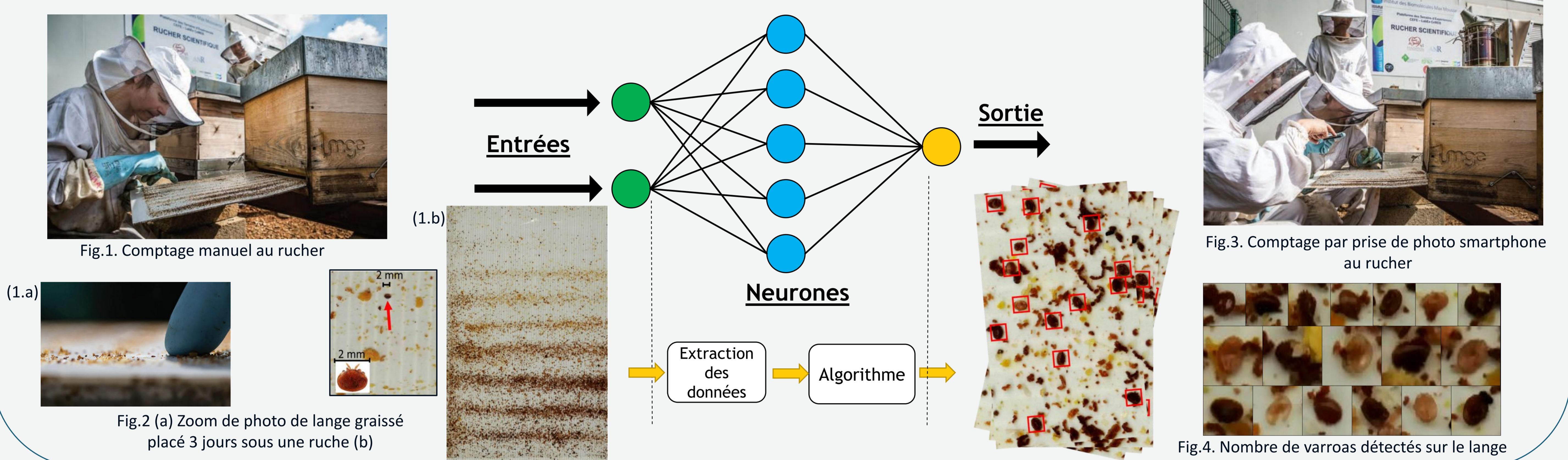
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

**MOTS CLÉS :** Apiculture de précision, *Apis Mellifera*, *Varroa destructor*, Analyse d'images, Intelligence artificielle, réseaux de neurones, Outil d'aide à la décision

**RÉSUMÉ :** L'objectif de l'application smartphone pour le comptage automatisé du varroa est de proposer un outil facile d'utilisation et rapide qui permette à l'utilisateur (apiculteur, chercheur, acteur des produits de traitement...) d'estimer le nombre de varroas présents sur un linge graissé à partir d'une simple photo prise par smartphone de ce linge. Cet outil « clé en main » constitue un outil d'aide à la décision pour suivre la dynamique d'évolution de la population de varroa au cours du temps afin de déterminer des modalités de traitements adaptées.

## DESCRIPTION : Du comptage manuel au comptage automatisé grâce à l'intelligence artificielle



**RÉSULTATS :** Les résultats présentés sont issus d'apprentissages et de tests effectués sur des sets d'images prises au scanner manuel IRIScan® de résolution 1200 dpi (un film polycrystal est apposé sur le linge avant la prise d'image) bien que la phase opérationnelle utilise un smartphone.

On évalue la performance du comptage en évaluant les 2 types d'erreur possibles par rapport à la valeur de référence prise sur le comptage manuel : les oublis de varroas et les objets détectés pris pour des varroas mais qui n'en sont pas (qui sont des déchets par exemple).

- Sur la Fig.5, le rappel quantifie la proportion de varroas détectés par les algorithmes en référence à ceux comptés manuellement.
- Sur la Fig.5, la précision quantifie la proportion d'objets détectés par les algorithmes qui sont effectivement des varroas (et non d'autres déchets).
- On fait varier l'indice de confiance (ic) du modèle (qui est basé sur le nombre de critères de reconnaissance du varroa : couleur, forme, etc.) pour obtenir un compromis entre :
  - un rappel faible mais une précision élevée (ex: ic = 0.938) : on détecte moins de varroas mais les objets détectés sont réellement des varroas et non d'autres déchets
  - un rappel fort mais une précision plus faible (ex: ic = 0.646) : on détecte plus de varroas mais certains n'en sont pas.

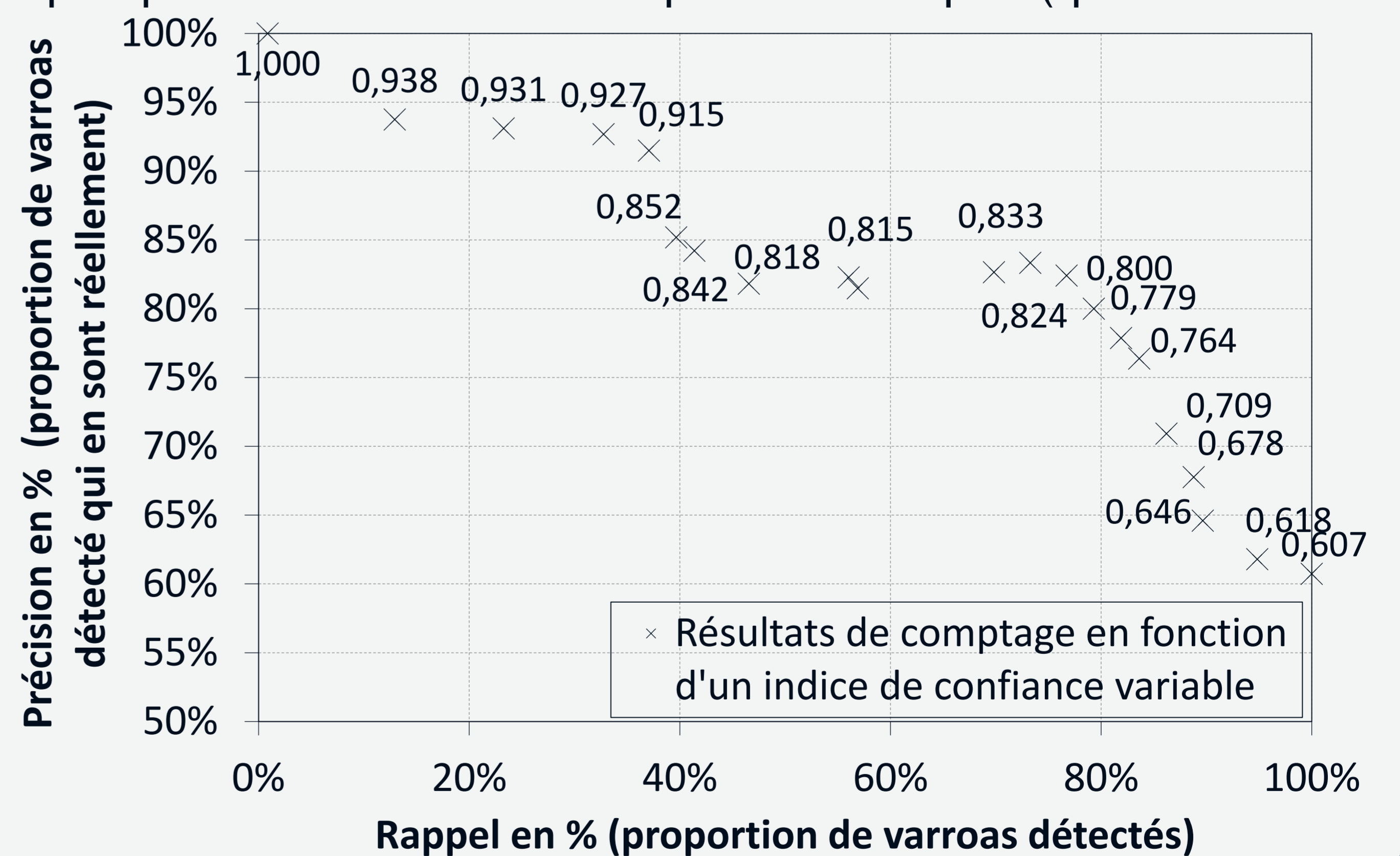


Fig.5. Premiers résultats de performance du système (les étiquettes de données sont l'indice de confiance du modèle)