



**HAL**  
open science

## Projet DAPPEM Développement d'une APPLication d'identification des Erythèmes Migrants (signe cutané de maladie de Lyme) à partir de photographies

Isabelle Lebert, Jocelyn de Goër de Herve

### ► To cite this version:

Isabelle Lebert, Jocelyn de Goër de Herve. Projet DAPPEM Développement d'une APPLication d'identification des Erythèmes Migrants (signe cutané de maladie de Lyme) à partir de photographies. Réunion organisée par le Centre de référence des Maladies vectorielles liées aux Tiques, Sep 2020, Clermont-Ferrand, France. pp.12 slides. hal-02931682

**HAL Id: hal-02931682**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02931682>**

Submitted on 9 Sep 2020

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

# Projet DAPPEM

## Développement d'une APplication d'identification des Erythèmes Migrants (signe cutané de maladie de Lyme) à partir de photographies

*Lebert, Isabelle – De Goër, Jocelyn*

---

*Réunion CMRVT, CHU Clermont-Ferrand, 4 septembre 2020*



UNION EUROPÉENNE



La Région

Auvergne-Rhône-Alpes



L'EUROPE S'ENGAGE  
en région

Auvergne-Rhône-Alpes  
avec le FEDER



CHU  
CLERMONT-FERRAND  
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE



Laboratoire  
Microorganismes :  
Génome  
et Environnement



LIMOS



CNPF  
CENTRE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ  
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



msa  
santé  
famille  
retraite  
services

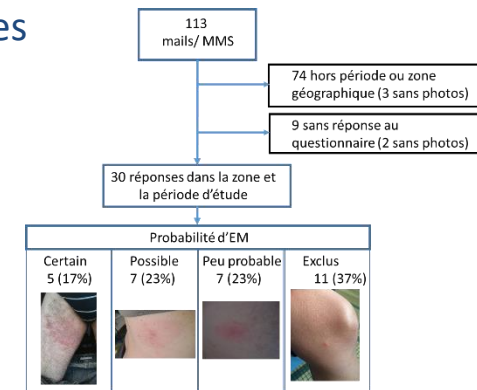
L'essentiel & plus encore



Office National des Forêts

## Tiques et maladie à tiques - - - Maladie de Lyme

- **Projet LymeSnap (2017-2018)** CHU Clermont - INRAE UMR EPIA
  - Faisabilité de la télédéclaration des EM par la population des Combrailles (Puy De Dôme) pour l'estimation de l'incidence de la maladie de Lyme  
<https://www6.ara.inrae.fr/lyme-combrailles>
    - Incidence estimée : 22,7 /100 000 habitants
    - Avis des participants : facilité d'envoi de la photo
    - Limites à la réalisation : campagnes de sensibilisation, besoin en ressources humaines (collecte des données cliniques et analyse des images pour le diagnostic des EM)



- **Projet CiTIQUE (2017 - )**
  - Programme de recherche participative où les citoyens peuvent aider la recherche sur les tiques et les maladies qu'elles transmettent
  - Application Signalement Tique permettant de déclarer des piqûres de tiques depuis un smartphone  
<https://www.citique.fr>



## Intelligence Artificielle

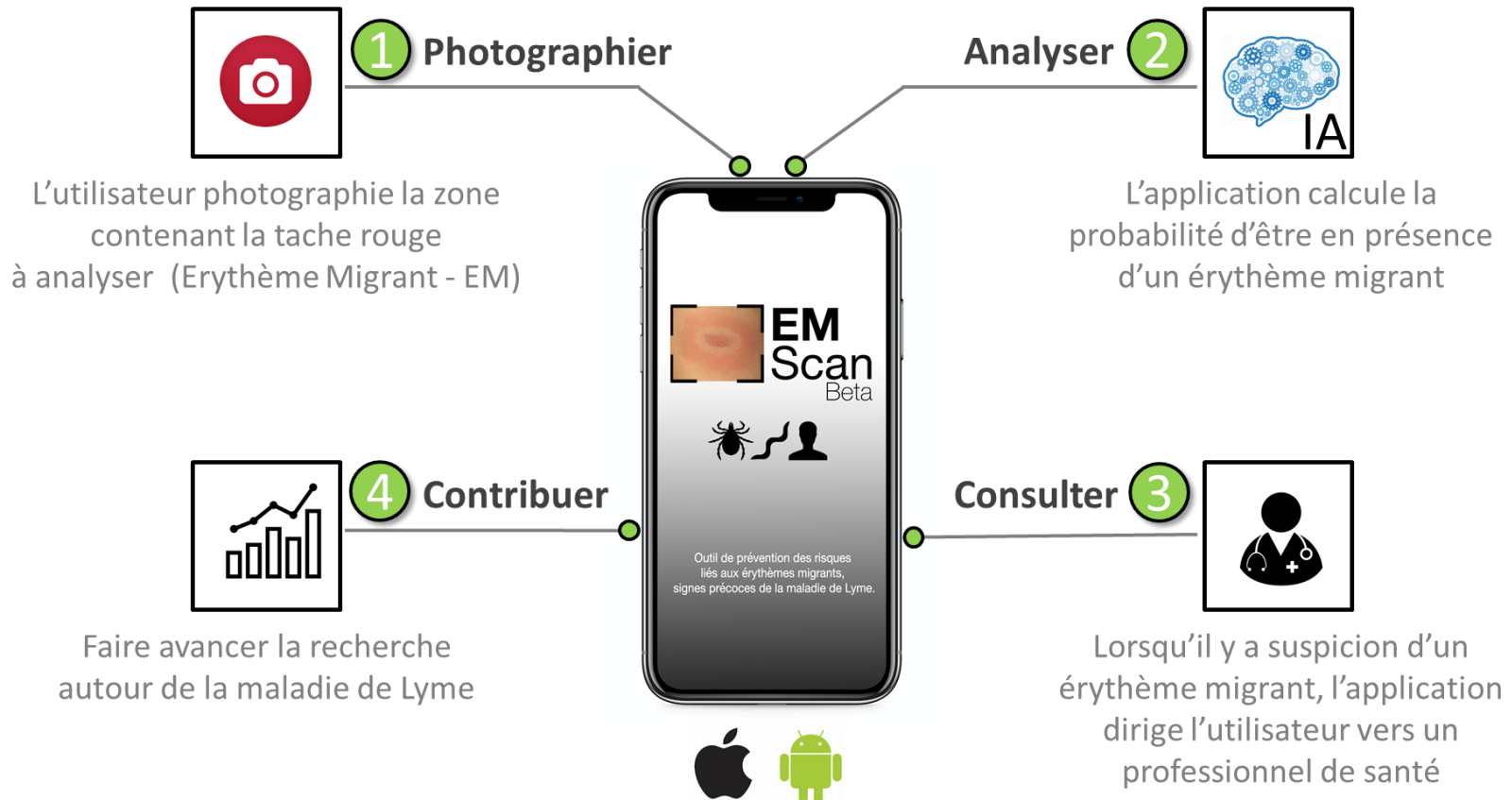
Ensemble de méthodes et de techniques permettant à une machine d'imiter le fonctionnement du cerveau humain via l'utilisation de réseaux de neurones artificiels

### ➤ **Avancés significatives dans de nombreux domaines**

- Analyse du texte, traduction automatique, ...
- Reconnaissances et classification d'images, d'objets, ...
- **En santé humaine (Aide au diagnostic)**
  - Reconnaissance de mélanomes (Esteva et al; 2017, Haenssle et al. 2018, Tschandl et al. 2020)
  - Maladie de Lyme : détection des EM à partir d'images (Burlina et al., 2018)

## Développer une application d'analyse automatisée de photos de taches rouges pour fournir une probabilité vis-à-vis des Erythèmes Migrants (EM)

Public visé : médecins et citoyens



## Objectifs

Développer puis entrainer un réseau de neurones à localiser en temps réel un EM depuis un flux vidéo

Utilisation de méthode de Transfert Learning

- À partir d'un réseau généraliste
- À partir d'un réseau spécialisé dans les maladies de la peau (HAM10000)
- À partir de l'étude de Burlina *et al.* (2018)

## Contrainte principale

Avoir un nombre de photos suffisant  
pour la phase d'apprentissage du réseau de neurones

## Thèse de Doctorat en informatique

Mars 2020 – Mars 2023

Imran HOSSAIN

### Encadrants :

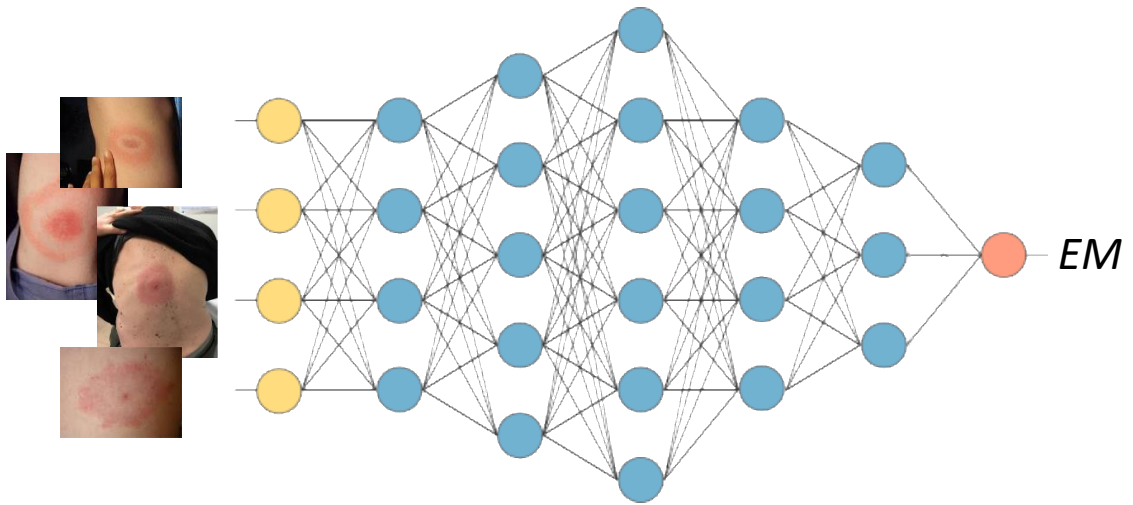
E. MEPHU-NGUIFO (LIMOS)

J. DE GOËR (INRAE EPIA)



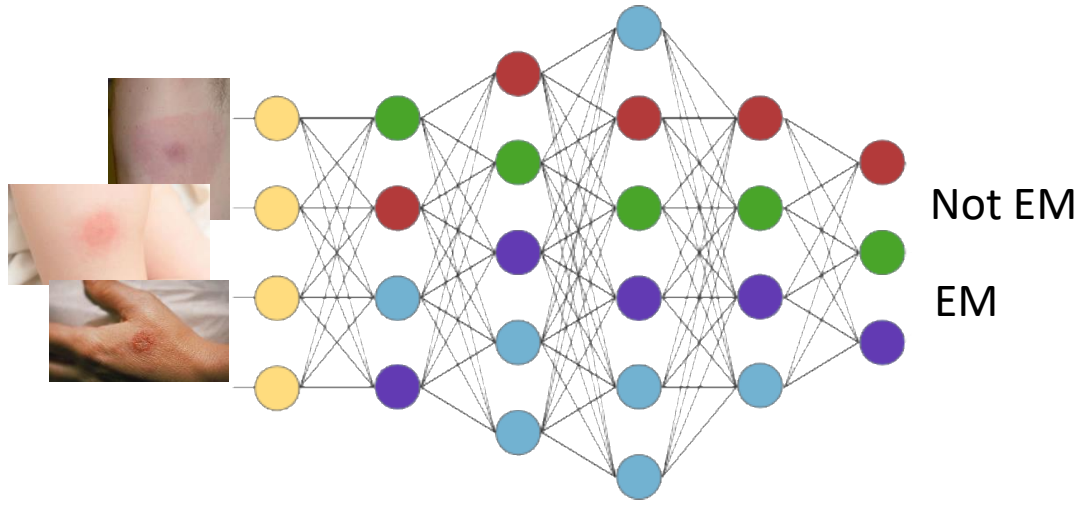
# Étape d'apprentissage du réseau de neurones

Jeu de données d'apprentissage et validation



# Interrogation

Interrogation



# Constitution du jeu d'images d'entraînement

D. Martineau (ARC, CHU Clermont-Ferrand) ; J. De Goër (INRAE)

- **Origine des images** : projets de recherche (Lymesnap), médecins, publications, particuliers, internet
- **Tri et classification des images**
- **Images acquises (2034)**

EM certain	320
EM probable	180
EM possible	630
EM peu probable	37
Non EM	867



# Développer une application mobile exploitant le réseau de neurones

Public visé : médecins et population générale

Plateforme : Application pour smartphones Android et iPhone

Information sur les EM



Système d'assistance à la prise de vue

Détection et mesure de la taille des taches rouges

Prise de photo cadrée

## Développer une application mobile exploitant le réseau de neurones

Fiche de déclaration

Questionnaire

9:41

### Fiche déclaration

NOUVELLE FICHE DÉCLARATION

Date d'apparition de la lésion cutanée 30/01/2020

Consécutif à une morsure de tique

Date de la morsure de tique 29/01/2020

Lieu de la morsure de tique >

RISQUE DE PRÉSENCE D'UN D'ÉRYTHÈME MIGRANT

Taille de la lésion cutanée 42 x 36 mm

Historique Scan Paramètres À propos

9:41

### Score

RISQUE DE PRÉSENCE D'UN ÉRYTHÈME MIGRANT

85%

Cette déclaration présente les caractéristiques d'un érythème migrant, signe précoce de la maladie de Lyme.

Nous vous suggérons de prendre rapidement contact avec votre médecin traitant.

Historique Scan Paramètres À propos

Calcul de la probabilité d'EM

Orientation vers un professionnel de la santé si nécessaire

## Test de l'application – avril 2021



## Le questionnaire sur l'application mobile

### ➤ Informations à renseigner sur

- La piqûre de tique : oui/non , date de piqûre, date de retrait, localisation
- La tache rouge : centrage, date d'apparition, autres symptômes, taille et augmentation observée
- Activités : plein air, professionnelle ou loisir, lieu

### ➤ Données acquises via l'application

- Données initiales anonymes
- Protection de l'utilisateur et des données personnelles : Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)
- Hébergement des données de santé sur une plateforme sécurisée

## ➤ Unités de recherche impliquées

- LMGE (UMR UCA-CNRS) / CHU. Référent scientifique : O. LESENS, D. Martineau
- LIMOS (UMR UCA-CNRS-EMSE). E. Mephu Nguifo, I. Hossain (doctorant)
- EPIA (UMR INRAE – VAS). G. Vourc'h, J. de Goër, I. Lebert

## ➤ Partenaires non académiques

- ONF, Office National des Forêts. J. Lehman
- MSA, Mutualité Sociale Agricole. M. Ruols
- CNPF, Centre National de la Propriété Forestière et CRPF. M. D. Mourisset

## ➤ Durée du projet : du 01/09/2018 au 31/03/2023

## ➤ Financement

Région Auvergne –Rhône-Alpes et FEDER



Subventions MSA 2019 et 2020



L'essentiel & plus encore

# Merci



L'essentiel & plus encore



## Contacts :

Pr. Olivier LESENS (olesens@chu-clermontferrand.fr)

Pr. Engelbert MEPHU-NGUIFO (engelbert.mephu\_nguifo@uca.fr)

Dr. Gwenaël VOURC'H (gwenael.vourch@inrae.fr)

**Le projet DAPPEM** est financé par l'Union européenne dans le cadre du Fonds Européen Développement Régional (FEDER) et par une subvention de la MSA

Pack Ambition recherche 2018

