



HAL
open science

Les données sur les tiques : Quelles données ? Quelle utilisation ? Quel devenir

Isabelle Lebert, Philippe Lecomte, Xavier Bailly

► To cite this version:

Isabelle Lebert, Philippe Lecomte, Xavier Bailly. Les données sur les tiques : Quelles données ? Quelle utilisation ? Quel devenir. École thématique. En Ligne, France. 2023, 76 p. hal-03975408

HAL Id: hal-03975408

<https://hal.science/hal-03975408v1>

Submitted on 6 Feb 2023

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



➤ Données Tiques

Quelles données ?
Quelle utilisation ?
Quel devenir ?

Isabelle Lebert

UMR Epidémiologie des maladies animales et zoonotiques, Clermont-Ferrand

isabelle.lebert@inrae.fr

Philippe Lecomte

philippe.lecomte@inrae.fr

➤ Présentation de l'UMR EPIA INRAE – VetAgro Sup

Unité Mixte de Recherche **Epidémiologie des maladies animales et zoonotiques**

Isabelle Lebert, Ingénieure de Recherche

- Suivi de projets sur la tique *Ixodes ricinus* : écologie de la tique, facteurs influençant son abondance et son activité, agents pathogènes associés et risque lié à la piqûre de tique (maladie de Lyme)

Philippe Lecomte, Ingénieur d'Etude

- Valorisation des données de sciences participatives



Présentation de l'UMR EPIA INRAE – VetAgro Sup

Projet d'unité

Etude de l'épidémiologie des maladies infectieuses dans les populations animales (dont certaines transmissibles à l'homme) en relation avec les processus écologiques et évolutifs, dans le contexte de changement global

Thématiques

1. Elevage : Pratiques d'élevage et risque infectieux - Surveillance et diffusion des maladies
2. Tiques et pathogènes associés
3. Emergence de zoonoses

Implantation Theix
23 membres, 19 permanents

Implantation Marcy
18 membres, 14 permanents



INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

Développements de recherches sur les maladies animales et zoonotiques

Epidémiologie, écologie, biologie évolutive et génomique, biologie moléculaire, modélisation statistique et dynamique, informatique

Surveillance et appui aux politiques publiques

- ✓ **Plateforme d'épidémiosurveillance animale**
Appui méthodologique et opérationnel aux services compétents de l'État et aux autres gestionnaires de dispositifs de surveillance
- ✓ **Programme CiTIQUE** → vers un observatoire national du risque tique

Maladies à transmission directe

Grippe aviaire, Fièvre Q
Leptospirose

Maladies vectorielles

Maladie de Lyme, Encéphalite à tique,
Anaplasmose granulocytaire,
Fièvre catarrhale ovine, Peste équine



<https://plateforme-esa.fr/fr>



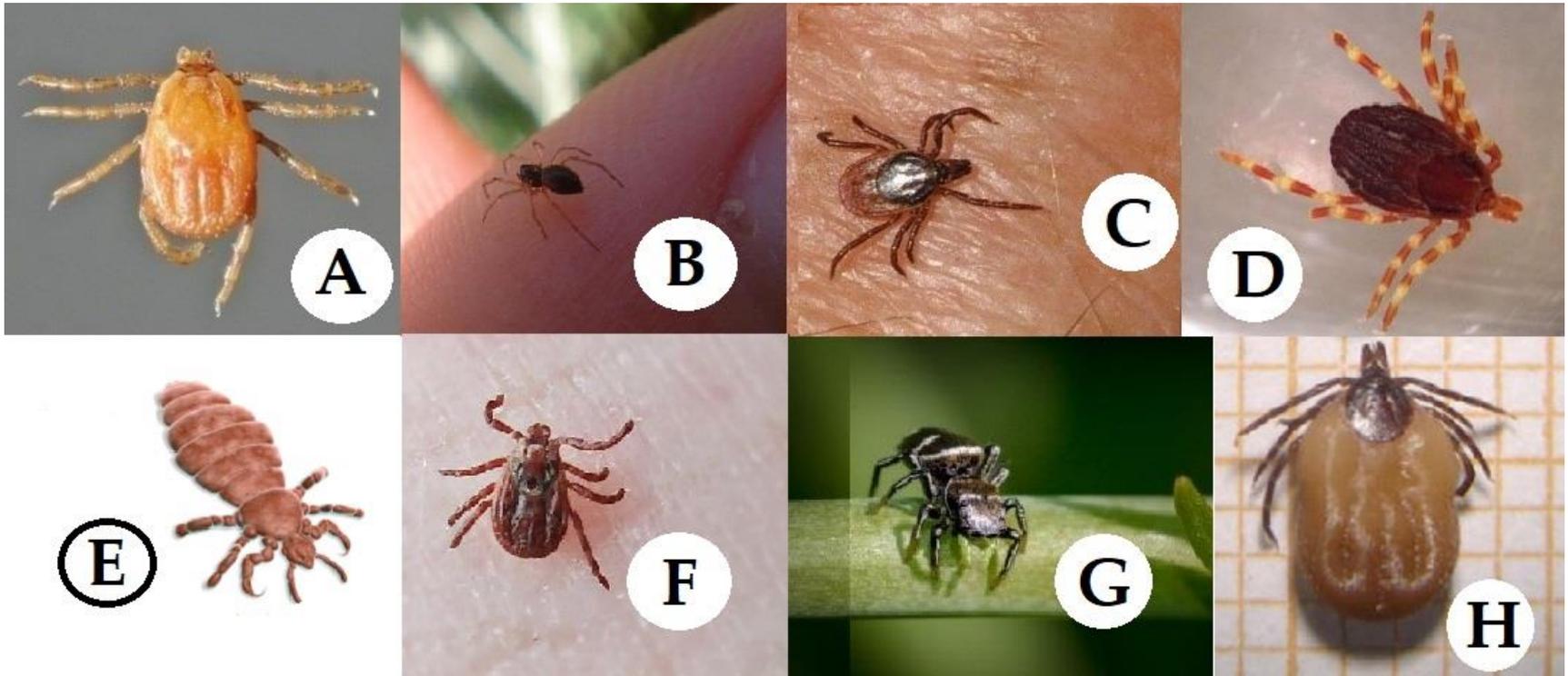
<https://www.citique.fr/>

➤ QUIZZ sur les TIQUES



➤ Quizz

Question 1 : Parmi ces photos, sur lesquelles voit-on une tique ?



> Quizz

(Plusieurs réponses possibles)

Question 2 : Au quotidien, où rencontre-t-on la tique *Ixodes ricinus* ?

- a. En haut des arbres
- b. Au milieu des rochers
- c. Dans les maisons
- d. Dans les herbes hautes
- e. Dans les pâtures
- f. Sur les chemins
- g. Sous la terre
- h. Au pied des arbres, sous les feuilles mortes
- i. Dans l'eau

Question 3 : En cas de piqûre, que faire pour décrocher la tique ?

- a. La laisser. Elle se décrochera toute seule une fois le repas de sang fini
- b. Utiliser un tire-tique
- c. La mouiller avec du savon, de l'éther ou de l'huile et tourner autour jusqu'à ce qu'elle se décroche
- d. Utiliser une pince à épiler

➤ QUIZZ sur les TIQUES

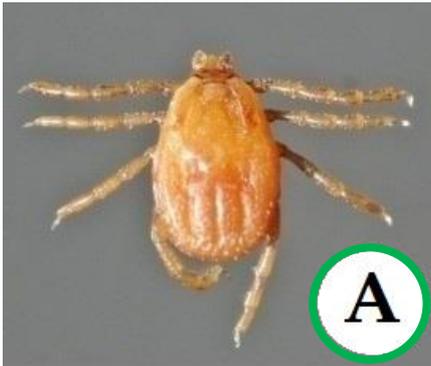
Réponses



➤ Quizz - réponses

Question 1 : Parmi ces photos, sur lesquelles voit-on une tique ?

Tique
Rhipicephalus sanguineus



Araignée



Tique
Ixodes ricinus
Femelle adulte non gorgée



Tique
Hyalomma marginatum



Pou



Tique
Dermacentor reticulatus



Araignée



Tique
Ixodes ricinus
Femelle adulte gorgée

➤ Quizz - réponses



Habitat favorable à la tique

Prévention

Question 2 : Au quotidien, où rencontre-t-on la tique *Ixodes ricinus* ?

- ~~a. En haut des arbres~~
- ~~b. Au milieu des rochers~~
- ~~c. Dans les maisons~~
- d. Dans les herbes hautes**
- e. Dans les pâtures**
- f. Sur les chemins**
- ~~g. Sous la terre~~
- h. Au pied des arbres, sous les feuilles mortes**
- ~~i. Dans l'eau~~

Question 3 : En cas de piqûre, que faire pour décrocher la tique ?

- ~~a. La laisser. Elle se décrochera toute seule une fois le repas de sang fini~~
- b. Utiliser un tire-tique**
- ~~c. La mouiller avec du savon, de l'éther ou de l'huile et tourner autour jusqu'à ce qu'elle se décroche~~
- d. Utiliser une pince à épiler**

➤ Quizz

Sources

Flyer sur les tiques et prévention des piqûres
<https://doi.org/10.15454/c0gn18>

Bord S, Derrat S, Ouillon L, René-Martellet M, Vourc'h G, Lesens O, Forestier C, Lebert I, 2022. Tick ecology and Lyme borreliosis prevention: A regional survey of pharmacists' knowledge in Auvergne-Rhône-Alpes, France. Ticks and tick-borne Disease. 13:101932.

<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.101932>

hal-03672010

Questionnaire sur les tiques : Tiqui-quizz : Teste tes connaissances sur les tiques !! INRAE x SIA2022

JANVIER 2019

CE QU'IL FAUT RETENIR DES TIQUES ET DE LA PRÉVENTION DE LA MALADIE DE LYME

1- QU'EST CE QU'UNE TIQUE ?

Les tiques sont des arthropodes hématophages (invertébrés, corps non segmenté, appendices articulés et cuticule). Ce sont des acariens (6 paires de pattes au stade larvaire -> 3 paires). On dénombre plus de 800 espèces de tiques à travers le monde. Dans l'hémisphère nord, ce sont les premiers vecteurs de maladies chez l'Homme.

Les 3 espèces les plus présentes en France sont :

- *Ixodes ricinus*
- *Dermacentor reticulatus*
- *Rhipicephalus sanguineus*

C'est LE vecteur de la maladie de Lyme dont l'agent est la bactérie *Borrelia burgdorferi* présente dans le système digestif d'*Ixodes ricinus* (intestins et glandes salivaires).

En France on observe également une émergence de la tique *Hyalomma marginatum*

2- LEURS LIEUX DE VIE

Ixodes ricinus est présente partout en France

- plaines tempérées
- toutes les zones boisées.
- zones de moyenne montagne (< 1500m)
- zones sèches type Provence

... sauf en bordure de littoral méditerranéen ou en haute montagne (> 1500 m)

2-1- On la retrouve :

- dans les forêts (feuillus +++), sous les feuilles
- aux bords des chemins
- dans les prairies, les pâtûres, les jardins avec des animaux, les hautes herbes.

2-2- On ne la retrouve pas :

- dans les maisons
- les rochers
- la terre
- l'eau
- en zone urbaine (excepté dans certains parcs municipaux)

ELLES NE SONT PAS DANS LES ARBRES

3- HÔTES ET CYCLE DE VIE

3-1- Les Hôtes d'*Ixodes ricinus*

- Oiseaux
- Petits rongeurs
- Reptiles
- Sangliers
- Cervidés
- Animaux domestiques
- ... ou l'Homme

3-2- Le cycle

Les oeufs donnent des larves qui grimpent sur un brin d'herbe à l'affût d'un hôte, prennent un repas sanguin puis retombent dans la végétation. Ensuite elles meurent et donnent une nymphe qui suivra à son tour le même schéma pour donner un adulte. Seule la femelle prend un repas sanguin, l'adulte mâle ne se gorge pas. Il participe uniquement à l'accouplement. Les femelles gorgées de sang deviennent très volumineuses. Elles tombent au sol et pondent leurs oeufs le plus souvent sous les feuilles mortes où l'humidité est particulièrement propice à leur développement.

4- FACTEURS FAVORISANTS

- Température et hygrométrie
 - Activité maximale entre 9 et 22°C
 - Humidité > 80%
- Saison
 - Pics d'activité : printemps et automne
- Présence d'hôtes
- Altitude (< 1500m)

-> Le groupe sanguin et la présence ou non d'insectes n'ont aucune influence sur l'activité des tiques

5- PRÉVENTION

5-1- Moyens de prévention

- Port de vêtements clairs (permettant de mieux distinguer les tiques), manches longues, pantalons rentrés dans les chaussettes
- Utilisation de répulsifs adaptés
- Éviter les herbes hautes, rester sur les sentiers
- Les tiques peuvent être partout mais vérifier en priorité : derrière les oreilles, base du cou, poitrine, sous les bras, nombril, plis des coudes et des genoux, autour des organes génitaux, entre les doigts et les orteils

5-2- En cas de piqûre

Il n'y a pas d'urgence mais il faut la retirer le plus tôt possible pour limiter les risques de transmission

Retirer la tique avec un tire-tique en tournant

- Ne pas utiliser d'huile, d'alcool, de vernis, d'huile, cigarette...
- Si la tête de la tique est restée dans la peau, ne pas chercher à l'enlever, ce n'est pas grave
- Désinfecter la zone, repérer et surveiller le point de piqûre plusieurs semaines pour vérifier l'apparition d'un érythème migrant

6- RISQUE DE TRANSMISSION

- Il est majoré à partir de 24 à 48h après la piqûre
- Orienter chez le médecin UNIQUEMENT si le patient ne sait pas de quand date la piqûre ou en cas d'apparition d'érythème migrant (cf photo ci-dessous) au diamètre supérieur à celui d'une pièce de 2 euros
- Une petite rougeur au point de piqûre est signe d'inflammation et ne nécessite pas de consultation médicale
- Si la tique est infectée par la bactérie, le risque de transmission de la maladie est de 10%
- > La maladie de Lyme n'est ni contagieuse, ni héréditaire

Document réalisé par Laëtizia OUIILLON dans le cadre de sa thèse d'exercice de pharmacie à la Faculté de pharmacie de l'Université Clermont Auvergne. Avec l'aimable participation d'Isabelle LEBERT et Sylvain DERNAT de l'Institut National de Recherche Agronomique, de Magalie RENE-MARTELLET de VetAgro Sup et de Christiane FORESTIER, Professeur à l'Université Clermont Auvergne

Lien de téléchargement : <https://doi.org/10.15454/c0gn18>

INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

Plan de la présentation

- ✓ **Présentation UMR EPIA INRAE / VetAgro Sup**
- ✓ **Quizz sur les tiques**
- ✓ **Quelques informations sur les tiques**
- ✓ **Nos recherches sur les tiques**
 - ✓ D'où viennent nos données ?
 - ✓ Cycle de vie des données
- ✓ **Quelles données ?**
 - ✓ Anticiper et préparer
 - ✓ Partager, publier
 - ✓ Métadonnées, principe FAIR
- ✓ **Quelle utilisation ?**
 - ✓ Analyse, modélisation : distribution temporelle et spatiale des tiques
 - ✓ Exposition aux piqûres de tiques : Intelligence artificielle et sciences participatives
- ✓ **Quel devenir ?**
 - ✓ Appui aux politiques publiques et prévention
 - ✓ Science ouverte



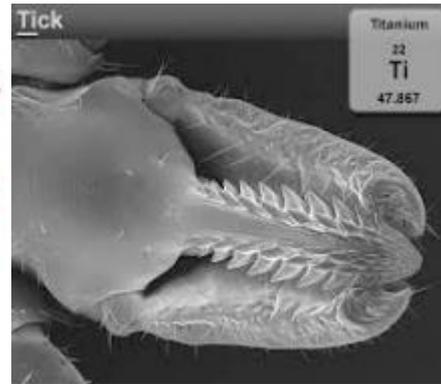
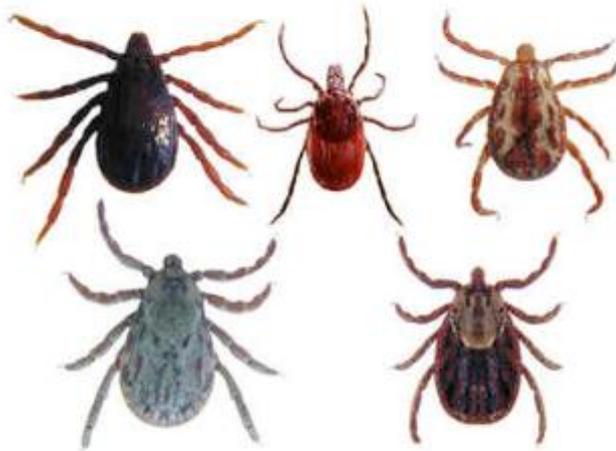
➤ Quelques informations sur les tiques



Crédit photo: Magalie René-Martellet

➤ Qu'est ce qu'une tique ?

- Environ 900 espèces de tiques dans le monde
- Une 40aine d'espèces en France
- Parasites hématophages

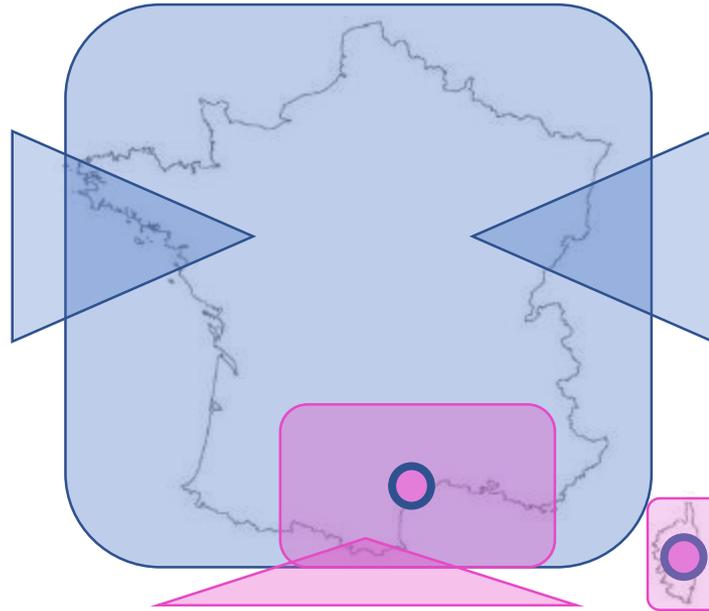


➤ Quelles tiques en France ?



©Magalie René-Martellet

Ixodes



©Magalie René-Martellet

Dermacentor



Hyalomma ●



Rhipicephalus

➤ Quelles tiques en France ?



©Magalie René-Martellet

Ixodes

Ixodes ricinus

Borrelia
Anaplasma
Babesia
Coxiella
Virus Encéphalite à tique

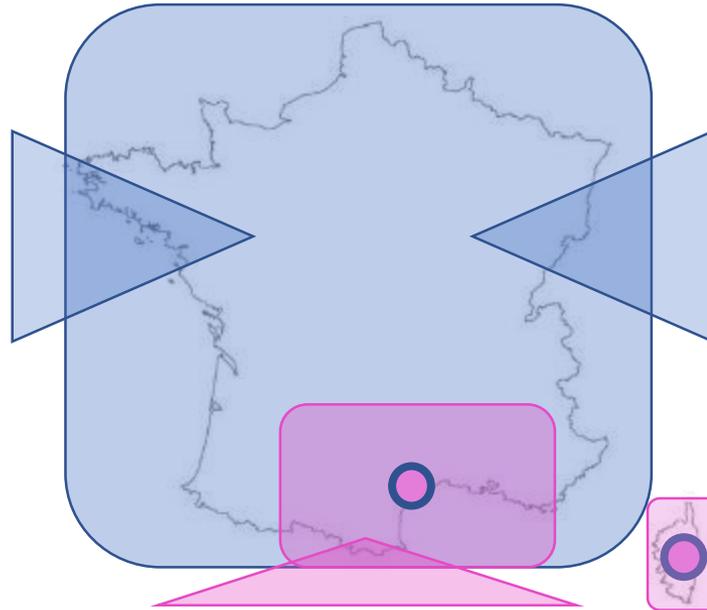
Hyalomma

Virus Fièvre de Crimée Congo

INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert



Hyalomma ●



Rhipicephalus



©Magalie René-Martellet

Dermacentor

Dermacentor

Virus de l'encéphalite à tique
Anaplasma
Babesia, Theileria

Rhipicephalus

Rickettsia
Ehrlichia
Babesia

➤ La tique *Ixodes ricinus*

Les tiques ont besoin

d'humidité pour survivre dans l'environnement

Milieus boisés, haies, buissons



© INRA

d'un grand animal pour se reproduire

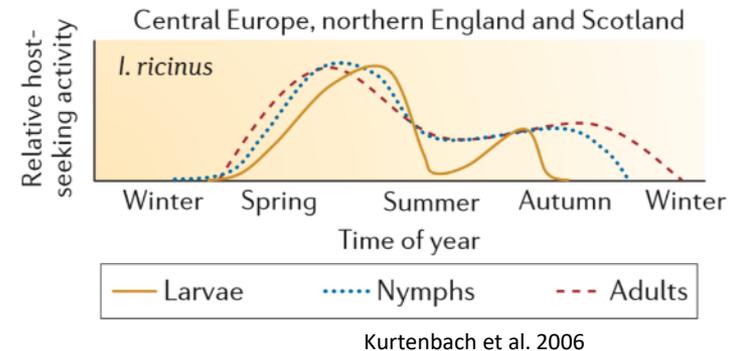
Chevreuil



Nicolas Cèbe ©

de la chaleur (mais pas trop) pour rechercher des hôtes

Actives au printemps/automne



Zones à risque

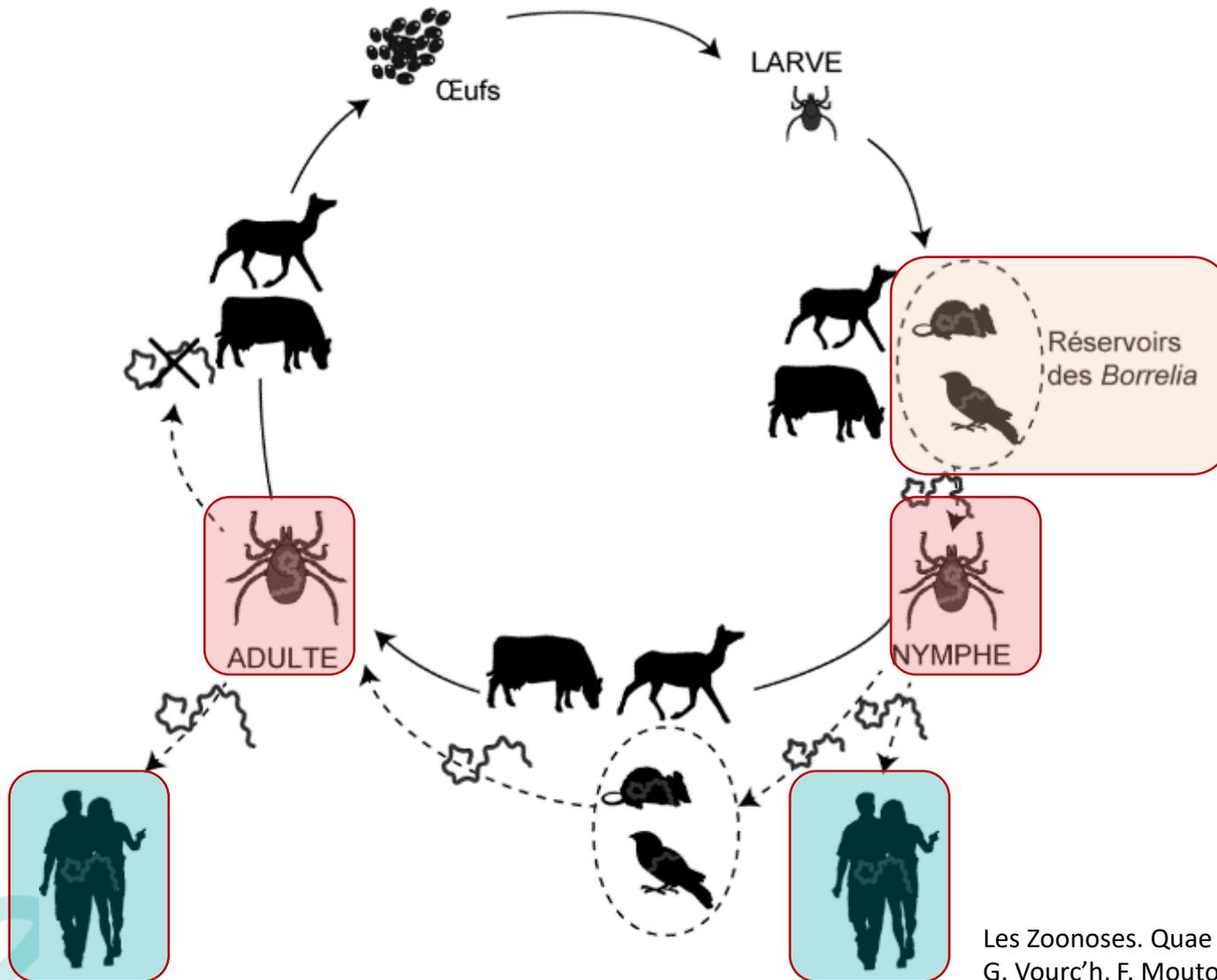
Périodes à risque

INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ La tique *Ixodes ricinus* vecteur des agents de la maladie de Lyme



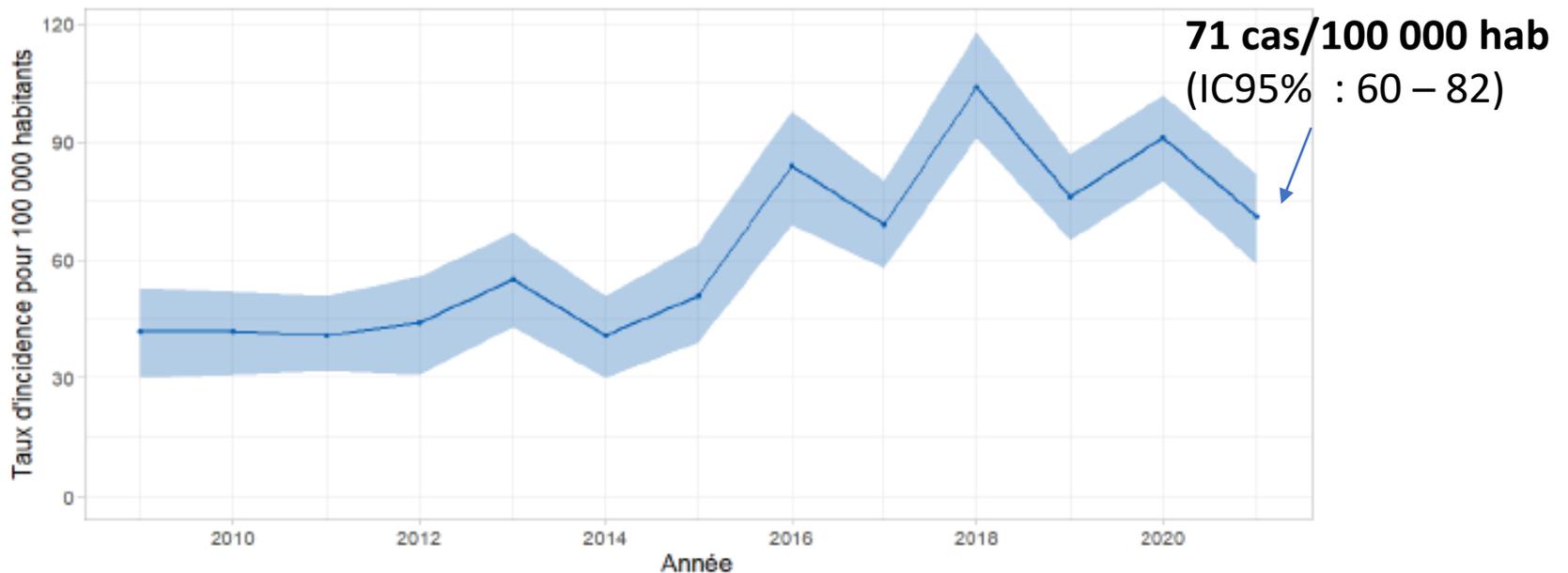
➤ Maladie de Lyme



Erythème migrant

Estimation du nombre de nouveaux cas / an :

✓ France (*Sentinelles 2021*) : **46 598** (sur 210 rapportés)



Evolution du taux d'incidence annuel de cas de borréliose de Lyme vue en consultation de médecine générale en France métropolitaine de 2009 à 2021 (intervalle de confiance à 95%)

➤ Nos recherches sur les tiques

D'où viennent nos données ?



Présentation de l'UMR EPIA INRAE – VetAgro Sup

Thème de recherche : Tiques et pathogènes associés

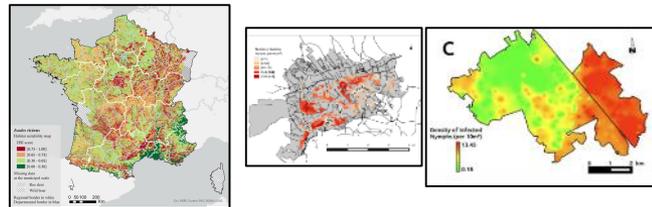
Dispositifs de surveillance
(terrain et participatif)



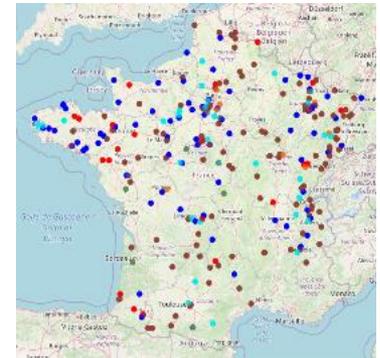
CLIMATICK
(observatoire SOERE TEMPO),
2014-

Ville et Métropole
de Lyon

Modélisation du risque et
transfert d'information



Processus impactant l'épidémiologie
des maladies à tiques



© INRA

Nicolas Cèbe ©

Nicolas Cèbe ©

INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

$$\text{Danger} \quad \times \quad \text{Exposition} \quad = \quad \text{RISQUE}$$

Danger dans l'environnement

Abondance de tiques



Milieus favorables (forêts)
Chevreuils



© INRA



Nicolas Cèbe ©
INRAE

% de tiques infectées



10 % nymphes
15-20 % adultes

Rongeurs
Oiseaux



Alain Butet ©



Nicolas Cèbe ©

Exposition

Fréquentation des zones à risque

- Activités humaines
- Professionnels
 - Loisir, tourisme



X

=

Risque de piqûre de tique, éventuellement infectée



➤ Les données de la recherche, c'est quoi ?

Les données de la recherches sont définies comme des enregistrements factuels (chiffre, texte, images, sons, etc.) qui sont utilisés comme sources principales pour la recherche scientifique et sont généralement reconnus par la communauté scientifique comme nécessaires pour valider les résultats de la recherche

(source : Organisation de Coopération et de Développement Economique – OCDE)

➤ Les données en recherche

Répondre à une question de recherche

- Quelle espèce animale participe au risque de maladie zoonotique* ?
- Comment l'environnement agit-il sur le risque de maladie ?
- Où sont les zones les plus à risque ?
- Où et quand ai-je le plus de risque de rencontrer *Ixodes ricinus* ? Ou une autre tique ?
- Comment améliorer la surveillance des nouvelles maladies émergentes ?

* *Maladie zoonotique : maladie qui peut se transmettre de l'animal à l'homme ou de l'homme à l'animal*



Les données

Quelles sont les étapes ? Qui sont les acteurs ?

Etape 1 COLLECTE des données

Vétérinaires, Agronomes, Biologistes, Techniciens, Bio-informaticiens

Détecteurs au laboratoire de bactérie/virus

Observations sur le terrain

Captures d'animaux et prélèvements

Collecte de vecteurs

Relevés de données météo

Etape 2 GESTION des données

Informaticiens

Bases de données

ubuntu

Etape 3 TRAITEMENT de l'information

Statisticiens, Bio-informaticiens, Informaticiens, Biologistes

Comparaison des séquences d'ADN

Analyses statistiques

Calculs Intensifs - Modélisation

Etape 4 RESULTATS et INTERPRETATIONS

Chercheurs, Statisticiens, Informaticiens

Cartographie du risque

Simulateurs

Arbre de phylogénie

limite des méthodes existantes

Etape 5 VALORISATION des travaux

Chercheurs, Statisticiens, Informaticiens

Publications

Communications scientifiques et pour la société

Nouvelles méthodes

$$H(x|\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n \varphi_1(x_i|\alpha) - \beta \sum_{i=1}^n \sum_{j \in V} \varphi_2(x_i, x_j)$$

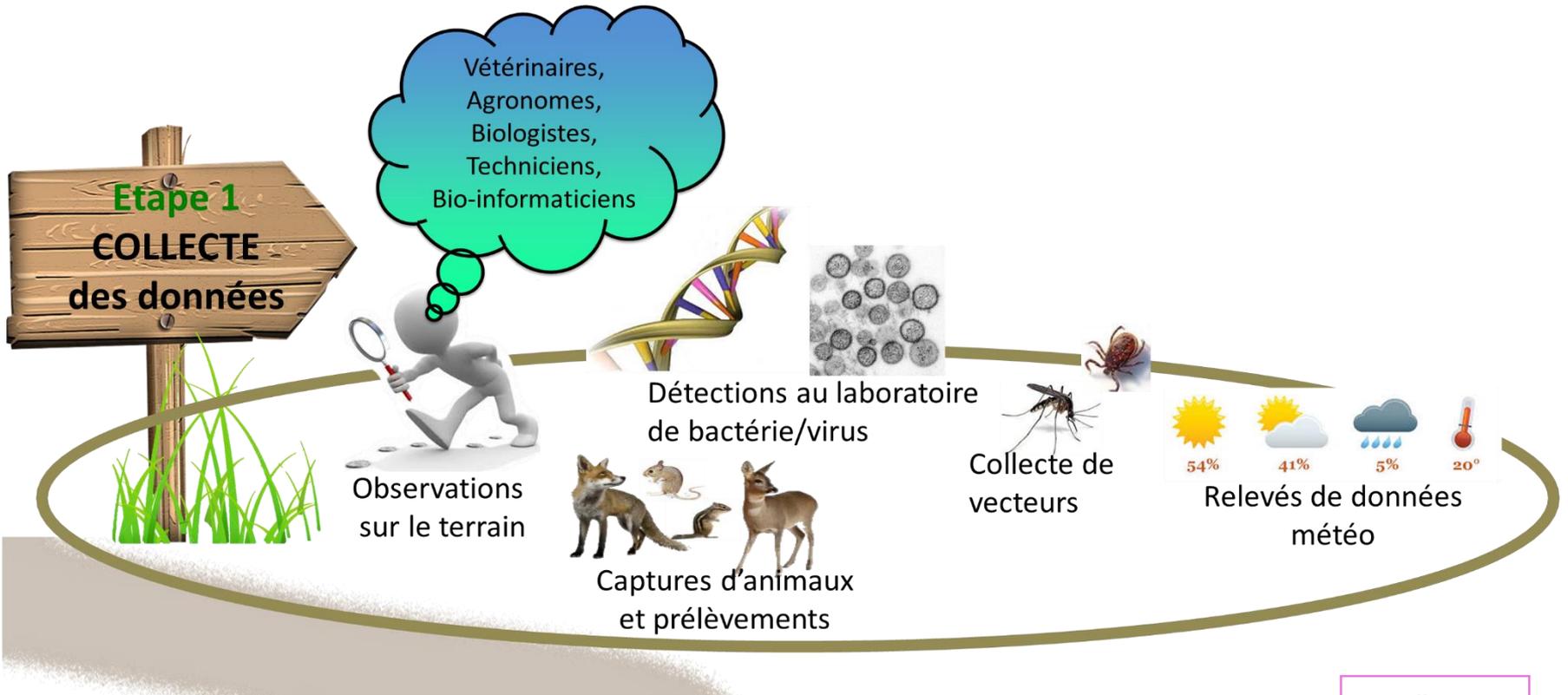

INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Les données

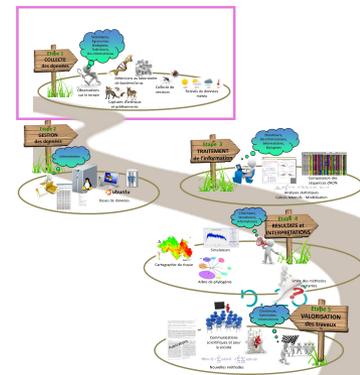
Les étapes et les acteurs



INRAE

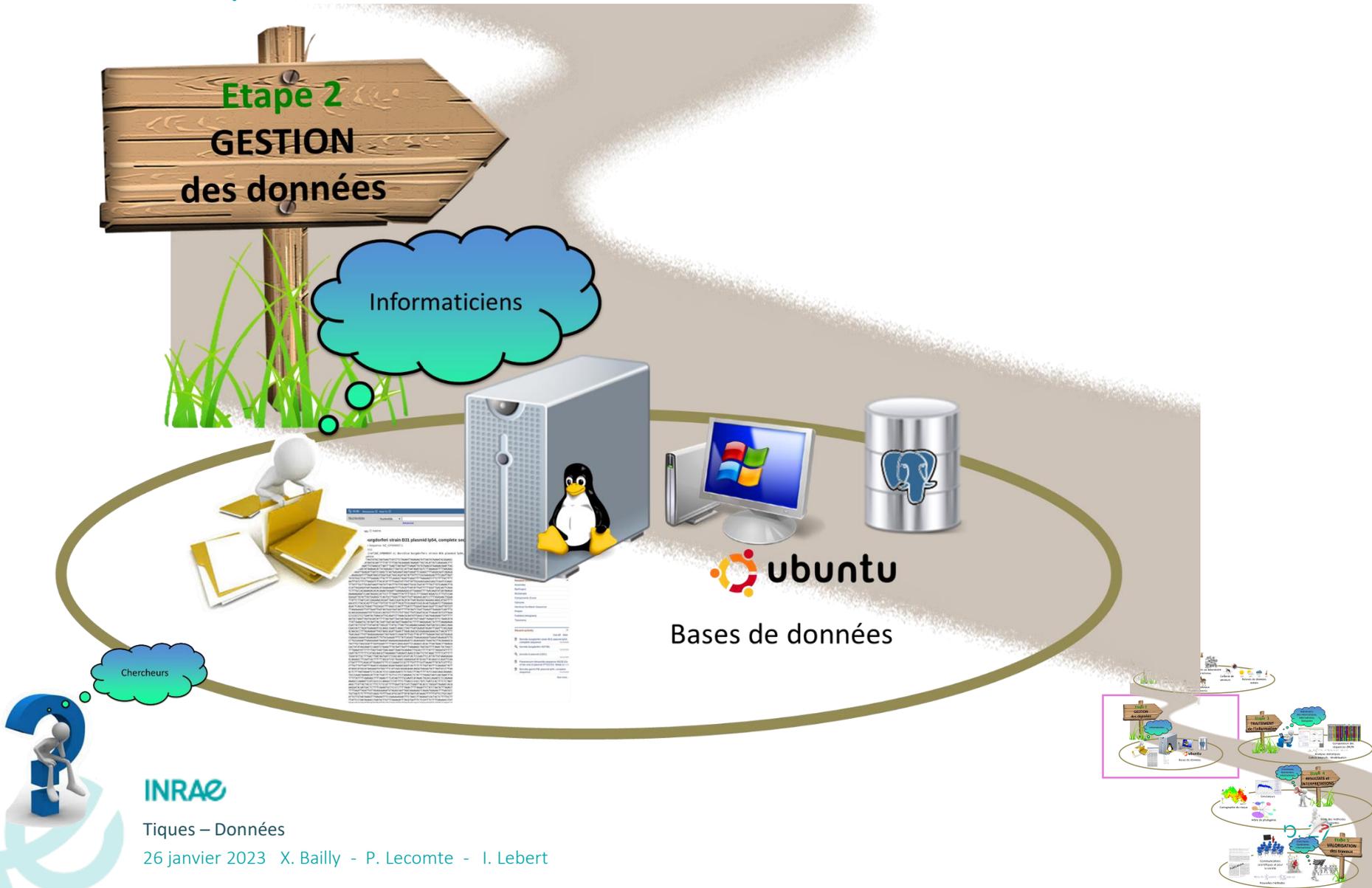
Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert



➤ Les données

Les étapes et les acteurs

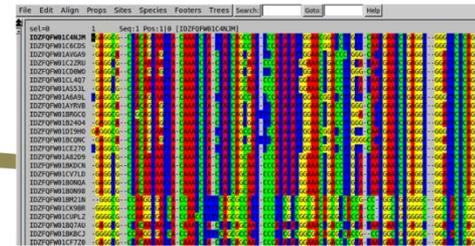
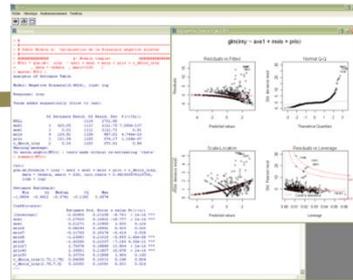


➤ Les données

Les étapes et les acteurs



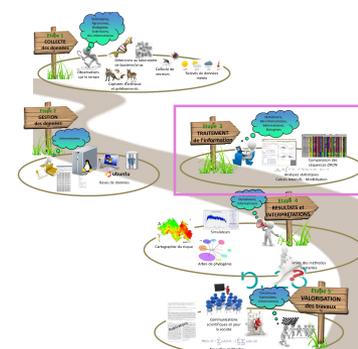
Statisticiens,
Bio-Informaticiens,
Informaticiens,
Biologistes



Comparaison des
séquences d'ADN

$$\lim_{N_0 \rightarrow +\infty} N_0^a \int_0^1 \tau^{a-1} (1-\tau)^{b-1} L((N_0, \tau); x) d\tau = K_{a,T} > 0$$

Analyses statistiques
Calculs Intensifs - Modélisation



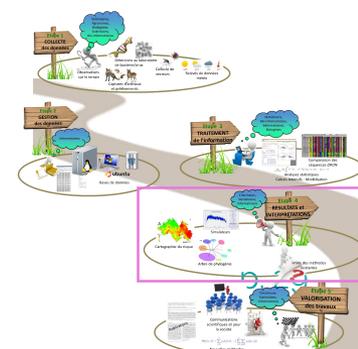
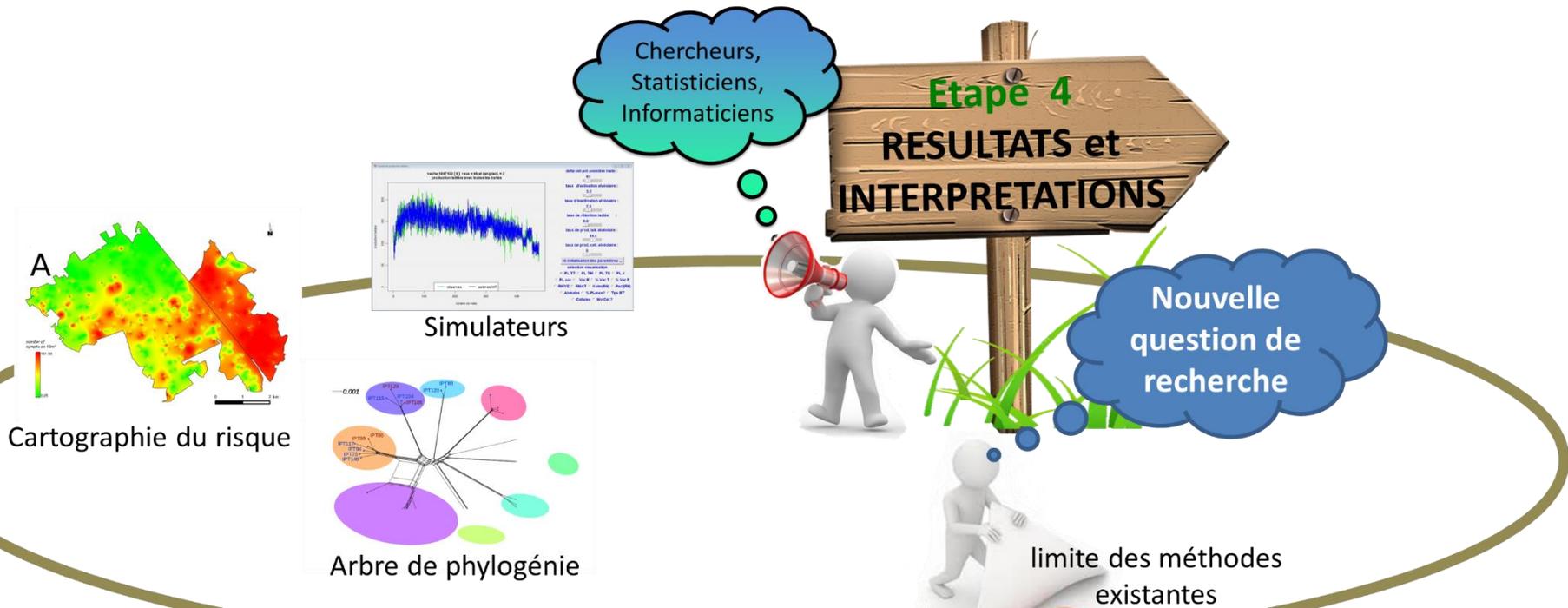
INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Les données

Les étapes et les acteurs



INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Les données

Les étapes et les acteurs

Local environmental factors characterizing *Ixodes ricinus* nymph abundance in grazed permanent pastures for cattle

C. ROTARD, J. BANGOUËN, P. GAGNEPÉ and G. VOURECH
 INRAE (Institut National de la Recherche Agronomique), UR1264 Pathologie, Amboise, F-41100, Saint-Germain-Champanelle, France
 Received 9 December 2016; accepted 4 December 2016; available online 12 February 2017

SUMMARY
 Although *Ixodes ricinus* ticks are widely present in the world, their role as the primary vector of pathogenic agents to humans, the distribution of several *I. ricinus* life stages and the impact of the environment on their abundance are still not well understood. The aim of this study was to identify the local environmental factors that influence the abundance of nymphs in grazed permanent pastures for cattle. The study was conducted in 2010–2012 in a permanent pasture in the north-west of France. The presence of nymphs was assessed by a tick trap and the abundance of nymphs was estimated by a tick count. The presence of nymphs was assessed by a tick trap and the abundance of nymphs was estimated by a tick count. The presence of nymphs was assessed by a tick trap and the abundance of nymphs was estimated by a tick count.

INTRODUCTION
 The *Ixodes ricinus* tick complex has been recognized as a major vector of several pathogens to humans and animals. The distribution of nymphs in grazed permanent pastures for cattle is still not well understood. The aim of this study was to identify the local environmental factors that influence the abundance of nymphs in grazed permanent pastures for cattle. The study was conducted in 2010–2012 in a permanent pasture in the north-west of France. The presence of nymphs was assessed by a tick trap and the abundance of nymphs was estimated by a tick count. The presence of nymphs was assessed by a tick trap and the abundance of nymphs was estimated by a tick count.



Communications scientifiques et pour la société

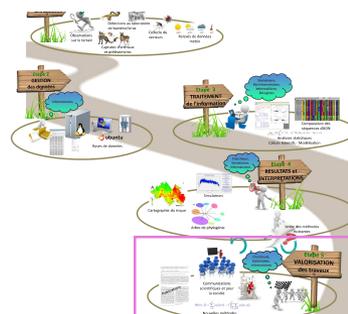
Chercheurs, Statisticiens, Informaticiens



$$H(x|\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n \varphi_1(x_i|\alpha) - \beta \sum_{i=1}^n \sum_{j \in V_i} \varphi_2(x_i, x_j)$$

Nouvelles méthodes

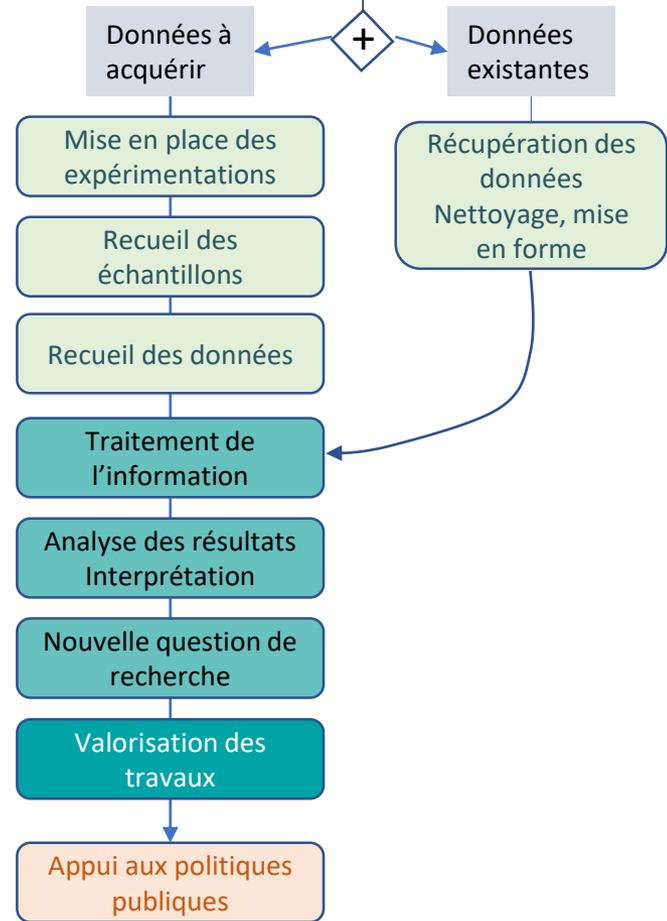
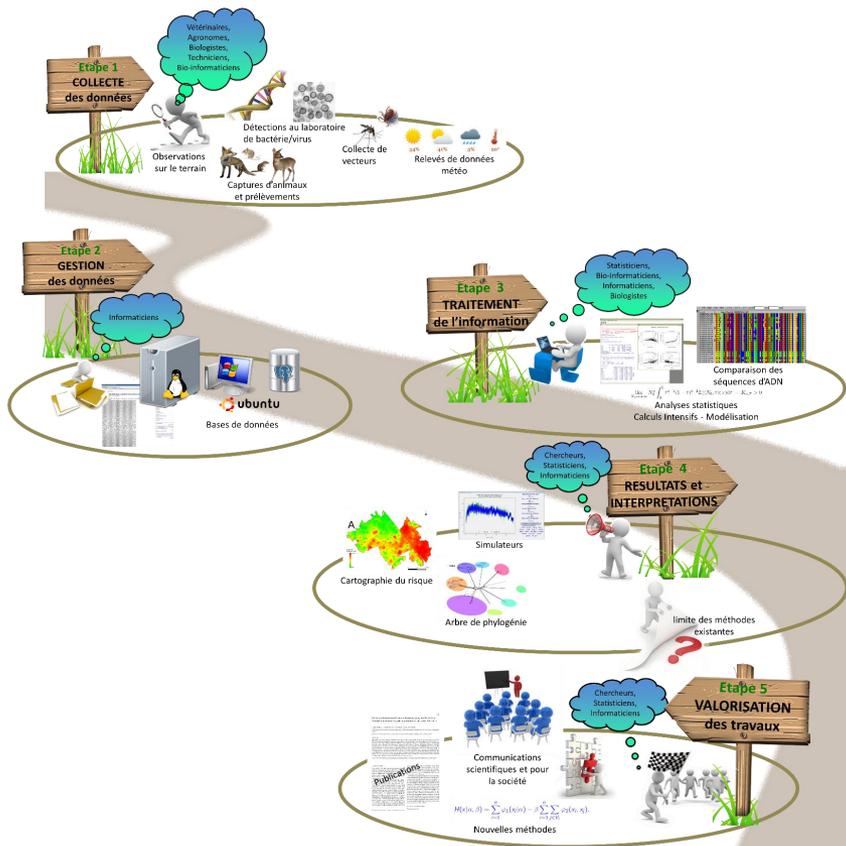
Chercheurs



INRAE

Tiques – Données

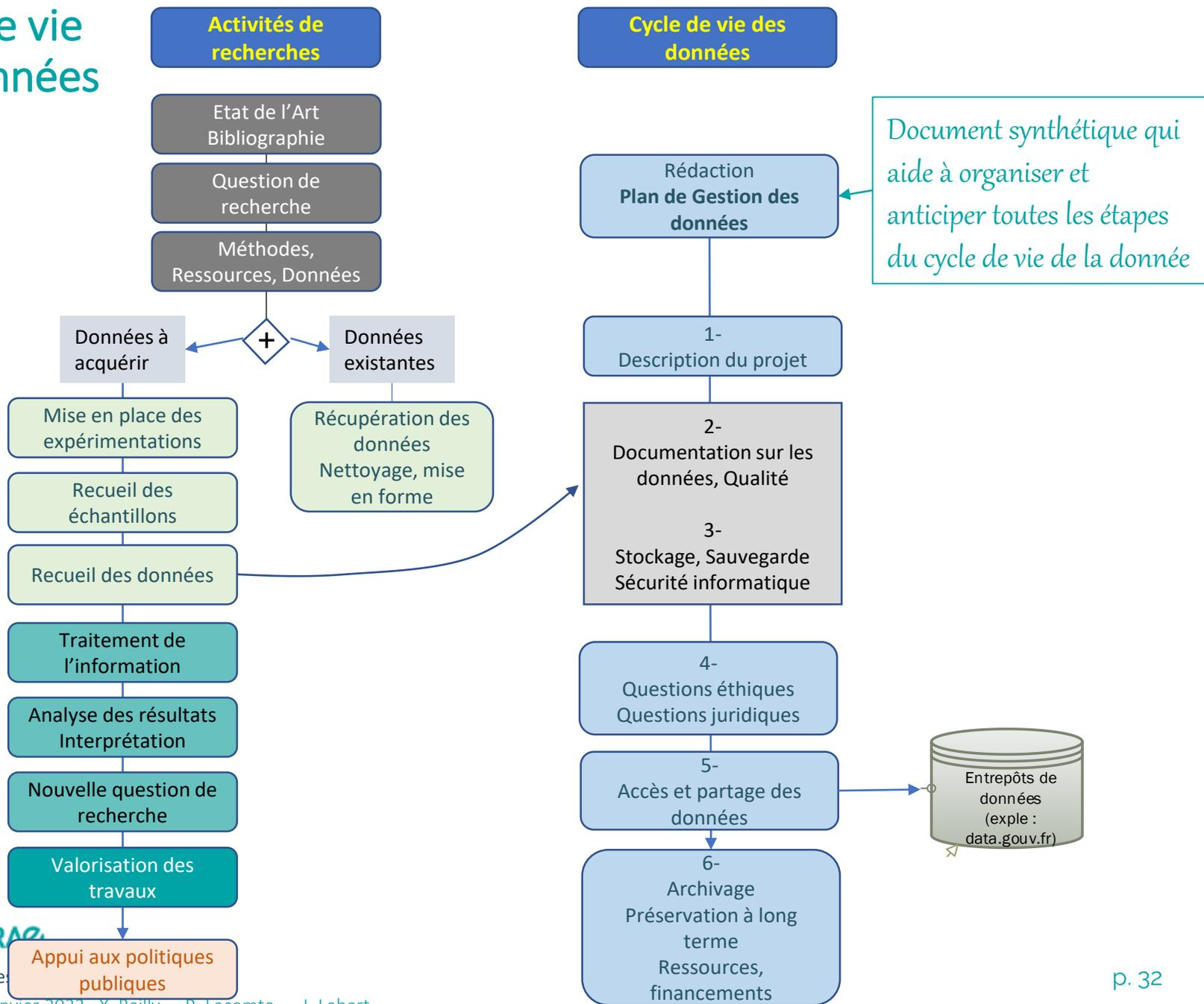
26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert



➤ Les données

Schématiquement ➔

Cycle de vie des données



Outil OPIDOR <https://dmp.opidor.fr>

1. DESCRIPTION DES DONNÉES ET COLLECTE OU RÉUTILISATION DE DONNÉES EXISTANTES

2. DOCUMENTATION ET QUALITÉ DES DONNÉES

3. STOCKAGE ET SAUVEGARDE PENDANT LE PROCESSUS DE RECHERCHE

1a. Comment de nouvelles **données** seront-elles **recueillies** ou **produites** et/ou comment des données préexistantes seront-elles **réutilisées** ?

2a. Quelles **métadonnées** et quelle **documentation** (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?

3a. Comment les données et les métadonnées seront-elles **stockées** et **sauvegardées** tout au long du processus de recherche ?

1b. Quelles données (**types**, **formats** et **volumes** par ex.) seront collectées ou produites ?

2b. Quelles **mesures de contrôle** de la **qualité** des données seront mises en œuvre ?

3b. Comment la **sécurité** des données et la protection des **données sensibles** seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

4. EXIGENCES LÉGALES ET ÉTHIQUES, CODES DE CONDUITE

4a. Si des données à caractère personnel sont traitées, comment le respect des dispositions de la **législation** sur les **données à caractère personnel** et sur la **sécurité** des données sera-t-il assuré ?

4b. Comment les autres **questions juridiques**, comme la titularité ou les droits de **propriété intellectuelle** sur les données, seront-elles abordées ? Quelle est la législation applicable en la matière ?

4c. Comment les éventuelles **questions éthiques** seront-elles prises en compte, les **codes déontologiques** respectés ?

5. PARTAGE DES DONNÉES ET CONSERVATION À LONG TERME

5a. Comment et quand les données seront-elles **partagées** ? Y-a-t-il des **restrictions** au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?

5b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un **entrepôt de données** ou une **archive**) ?

5c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour **accéder** et **utiliser** les données ?

5d. Comment l'attribution d'un **identifiant unique** et pérenne (comme le DOI) sera-t-elle assurée pour chaque jeu de données ?

6. RESPONSABILITÉS ET RESSOURCES EN MATIÈRE DE GESTION DES DONNÉES

6a. Qui (par exemple rôle, position et institution de rattachement) sera **responsable de la gestion des données** (c'est-à-dire le gestionnaire des données) ?

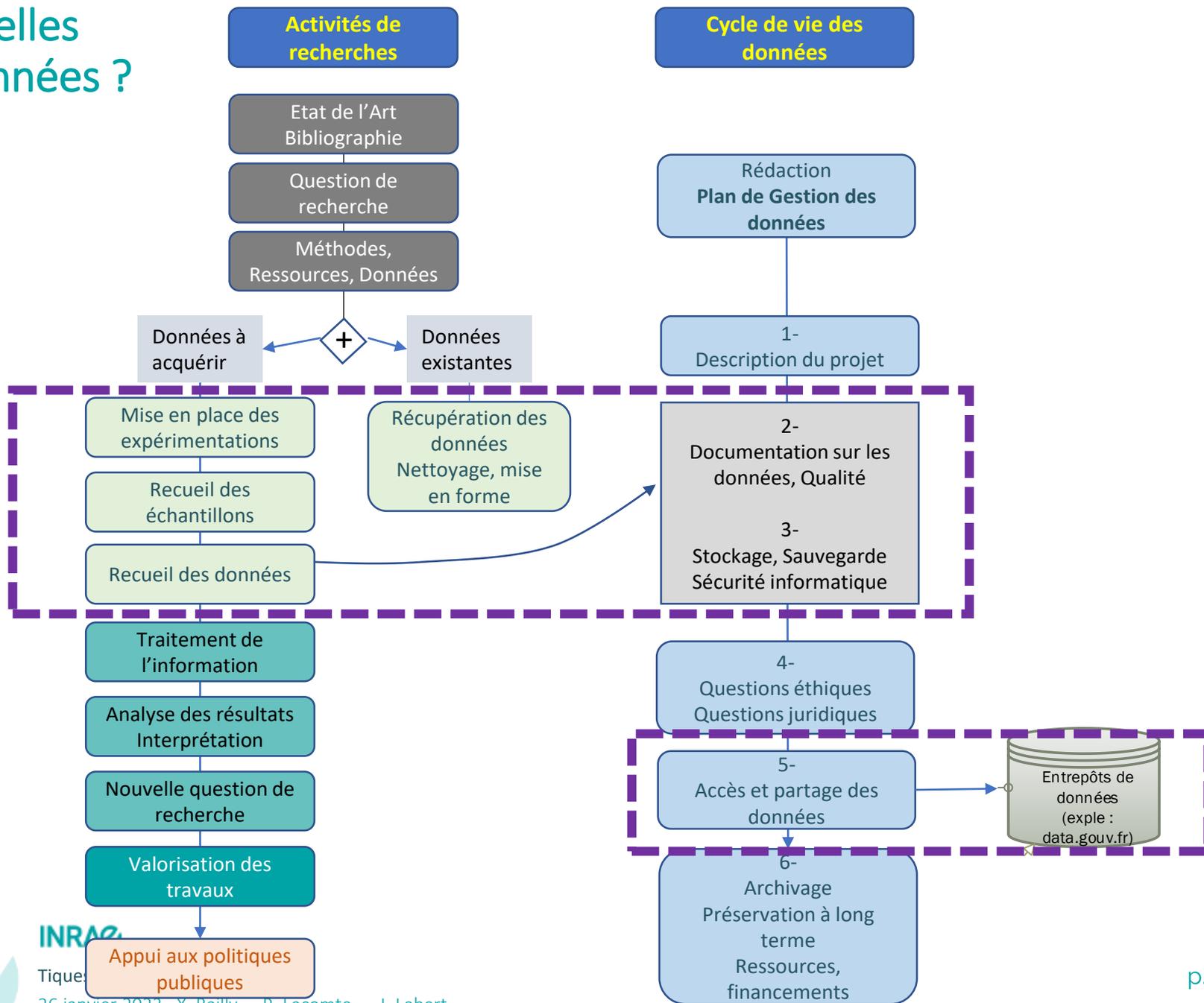
6b. Quelles seront les **ressources** (budget et temps alloués) dédiées à la gestion des données permettant de s'assurer que les données seront **FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable)** ?

➤ Quelles données ?

Anticiper et préparer



Quelles données ?



➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Danger x Exposition = RISQUE

Danger dans l'environnement

Abondance de tiques



% de tiques infectées

10 % nymphes
15-20 % adultes

Milieus favorables (forêts)
Chevreuils



Alain Butet ©



Nicolas Cèbe ©

© INRA

Nicolas Cèbe ©

INRAE

Exposition

Fréquentation des zones à risque

Activités humaines
- Professionnels
- Loisir, tourisme



X

=

Risque de piqûre de tique, éventuellement infectée



➤ Données collectées : où et quand ?

Projet OSCAR

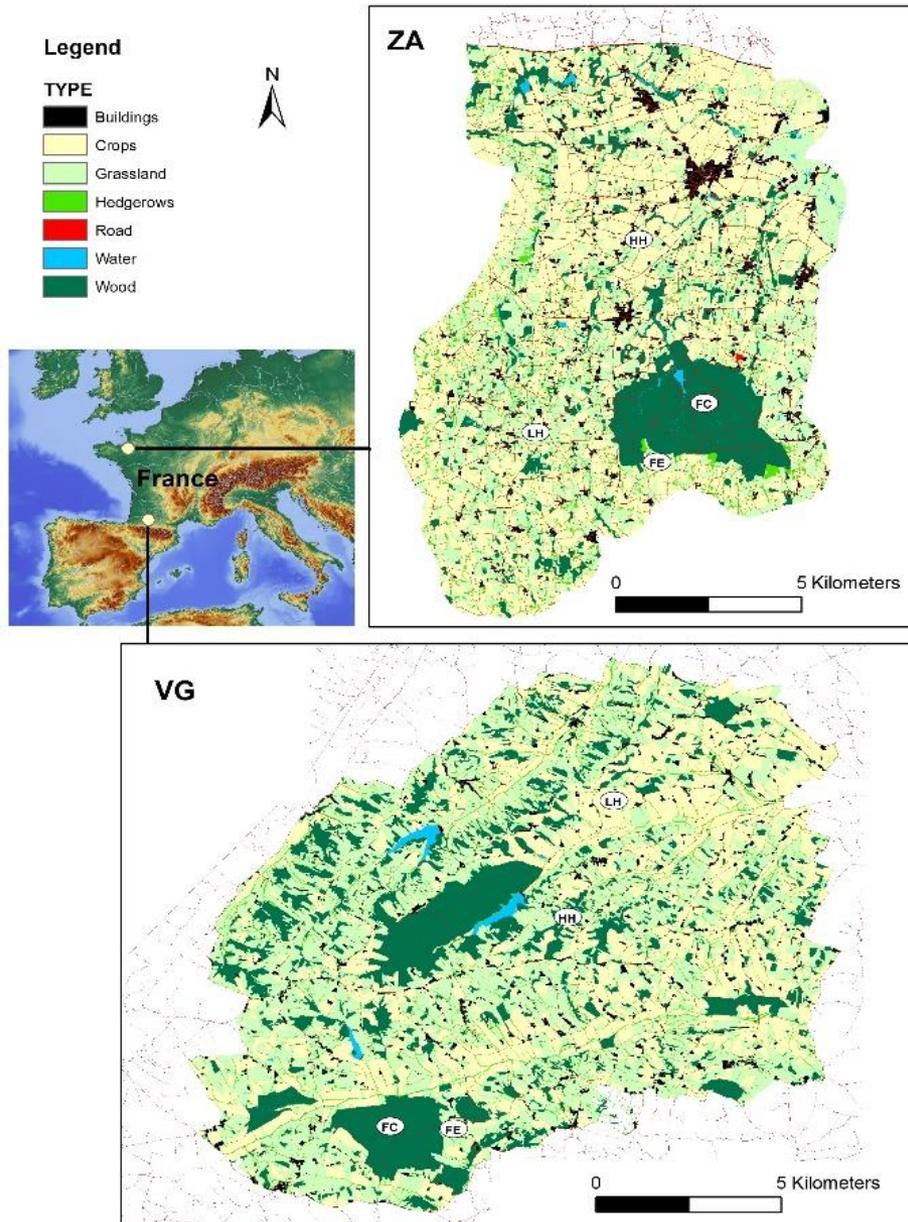
Outil de Simulation Cartographique à l'échelle du paysage agricole du risque Acarologique

2 sites 5 saisons (2012-2014)

Tiques : 90 zones échantillonnées/site,
10 tirages/zones

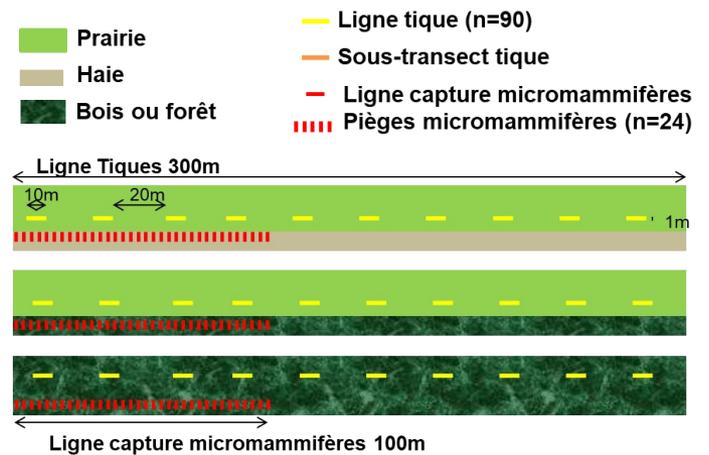
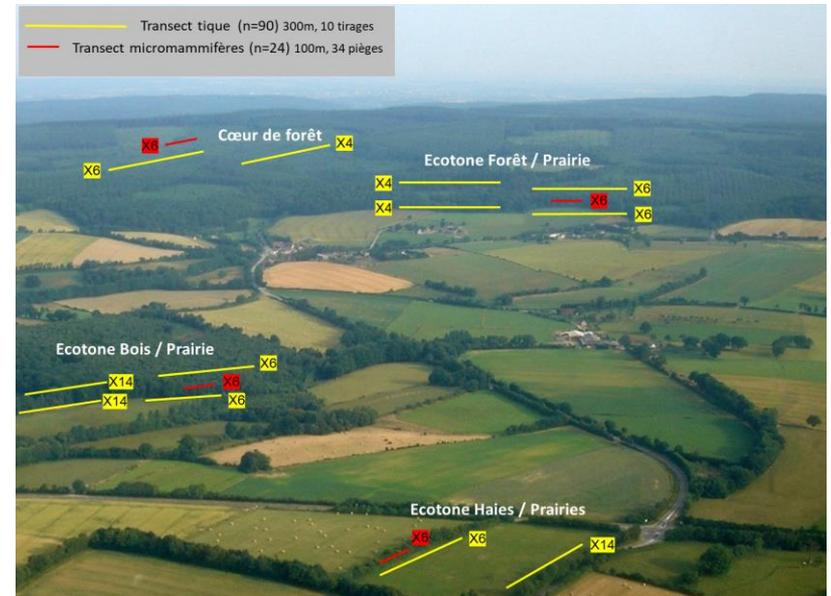
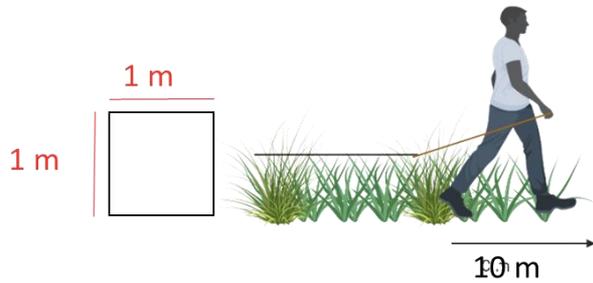
Rongeurs 34 pièges dans 24 zones /sites

Animaux d'élevage et chevreuils : site VG



➤ Données collectées : comment ?

Projet OSCAR



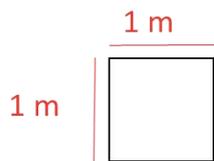
INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Données collectées : comment ?

Projet OSCAR

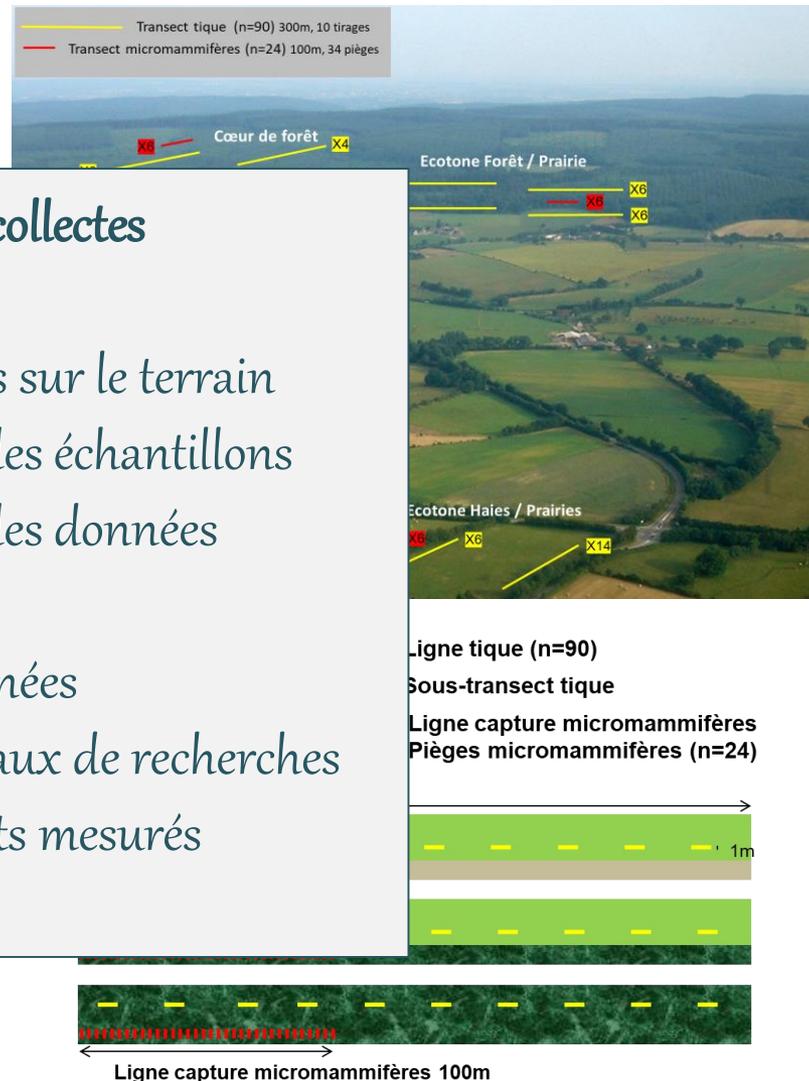


Préparation des collectes

- ✓ Faciliter les récoltes sur le terrain
- ✓ Faciliter l'analyse des échantillons
- ✓ Faciliter l'analyse des données

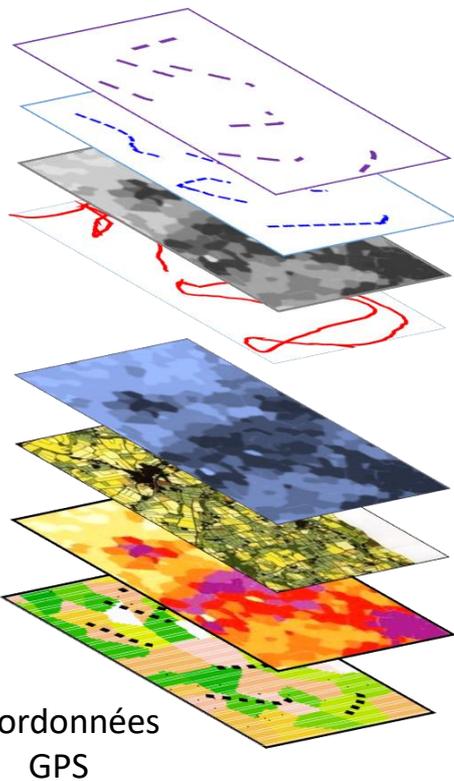
Assurer la qualité des données

- Traçabilité des travaux de recherches
- Fiabilité des résultats mesurés



➤ Données collectées : quelles données ?

Projet OSCAR → Données collectées pour étudier les relations entre la structure du paysage et le risque acarologique (= densité de tiques infectées)



Données collectées sur le terrain

Tiques / tirages

Micromammifères / lignes de pièges

Enquête sur le bétail (site VG)

Mouvements des chevreuils

**Caractéristiques locales de l'environnement
(formulaires de terrain)**

Données extérieures

Occupation du sol



Variables : Fragmentation du paysage

Données météorologiques

Données analysées en laboratoire

**Identification des tiques et
micromammifères**

**Détection et identification des agents
infectieux (*Babesia*, *Borrelia*,
Anaplasma)**

➤ Stockage et gestion des données : OSCAR

- Formulaire papier complété sur le terrain
- Ajout manuel dans base de données
- Vérification des informations
- Partage des données

Rechercher le code de la ligne micromammifères
Code zone-secteur-ligne micromammifères : VG-BD-LM002
Rappel code site associé : VG-BD-S002

Saisir le numéro de la saison : 1
Nouvelle Saison
Cliquez pour générer Code de saison ligne micromammifères : 1-VG-BD-LM002

Date de pose des aléas : 02/05/2012
Opérateur : Nicolas Cohen
Bédacteur : Emmanuel Vouy's Ch

Heure de début : 10:50
Heure de fin : 11:00

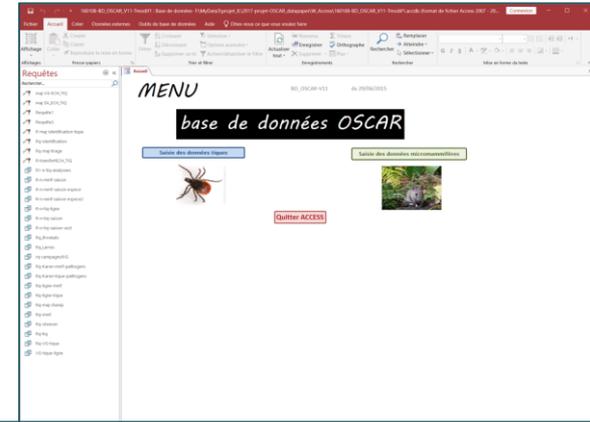
Caractéristiques prévalentes :
LIGNE à l'interface de : prairie/herbe prairie/bois prairie/forêt forêts
PRAIRIE : Filature Prairie de fauche Autre
Extension de la prairie : fauchée non fauchée
Hauteur d'herbe (en cm) : 80

HAIE : Présence d'un talus : Oui Non
Continuité de la haie : continue discontinue
Densité de la haie : dense peu dense

BOIS : Strates prévalentes : herbacée Oui Non arborescente Oui Non
Densité du bois : dense peu dense
Type de bois : feuillus conifères mixtes

FORET : Strates prévalentes : herbacée Oui Non arborescente Oui Non
Densité de la forêt : dense peu dense
Type de forêt : feuillus conifères mixtes

Remarques : Prairie non fauchée non pâturée, équipement G.Vour's-Al.Cobé S.Massaglia S.Vicenti



Rechercher le code de la ligne tique
Code zone-secteur-ligne tique : VG-BD-L002
Rappel code site associé : VG-BD-S002

Saisir le numéro de la saison : 1
Nouvelle Saison
Cliquez pour générer Code saison ligne tique : 1-VG-BD-L002

Date d'échantillonnage : 17/04/2012
Opérateur : Valérie Poux
Bédacteur : Annelise Chastagner

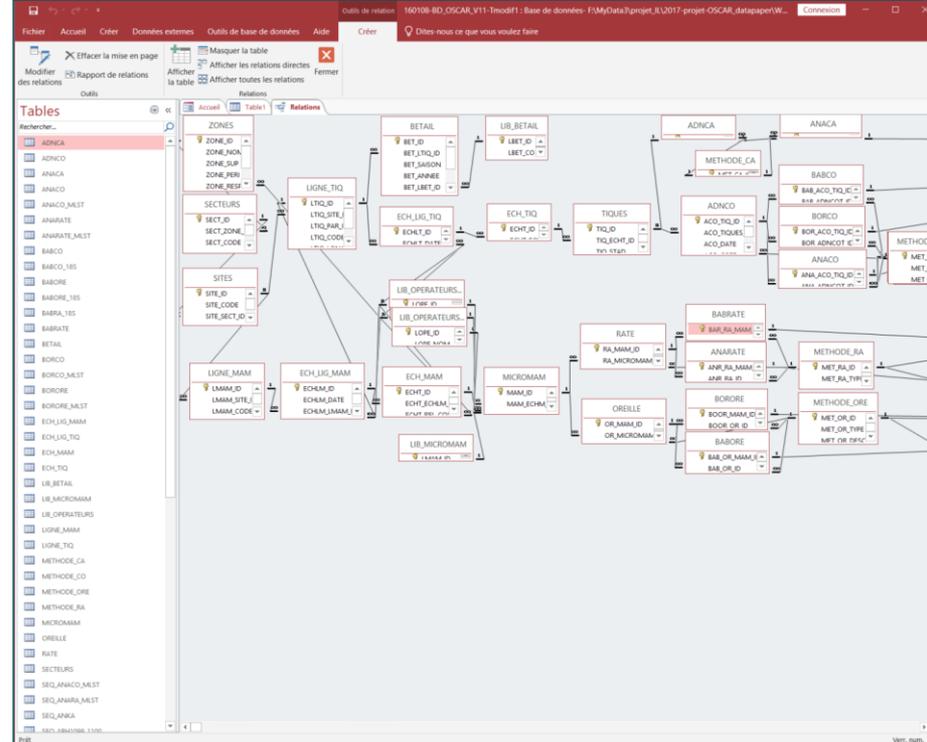
Heure de début d'échantillonnage : 17:17
Heure de fin d'échantillonnage : 17:47

Méthode : Couverture nuageuse : 0-clé bleu 1-1/4 de couverture nuageuse 2-moitie couvert 3-3/4 couvert 4-entièrement couvert
Vent : 0-pas de vent 1-vent doux 2-rafales 3-fort

Topologie : Pente du terrain : Faible Moyenne Forte

Caractéristiques de la ligne :
Interface : Prairie/herbe Prairie/bois Prairie/forêt Bois Forêt
Hauteur moyenne de l'herbe (en cm) : 20
Hauteur strate herbacée (en cm) :
Type de boisement : Feuillus Conifères Mixte
Herbe mouillée sur la ligne : Oui Non

Animaux de zeste sur la parcelle :
Présence : Oui Non
Type d'animal : Bovins Ovins Equidés Autres
Nombre d'animaux présents sur la parcelle :
Remarques (accidents, interruptions...):



Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Partager/publier les données de recherches

Les données produites dans les organismes de recherche publics sont communicables à tous

- si elles n'entrent pas dans le cadre des exceptions légales (sécurité défense, sécurité des populations, patrimoine scientifique et technique, données personnelles, données liées au secret, statistique, etc.)
- et si elles constituent des documents dits achevés

Méthodes pour partager ses données

- ✓ Publier ses données dans un **entrepôt**
- ✓ Fournir ses données sous la forme de **matériel supplémentaire** à la publication
- ✓ Publier ses données dans une publication scientifique spécifique décrivant les données = **Data Paper** (article de données)
- ✓ Publier dans le **Web des données**

➤ Partager/publier les données de recherches

Data paper

Biodiversity Data Journal : Data Paper (Biosciences) Print

Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database

Isabelle Lebert[‡], Albert Agoulon[§], Suzanne Bastian[§], Alain Butet[‡], Bruno Cargnelutti[¶], Nicolas Cèbe[¶], Amélie Chastagner[‡], Elsa Léger[¶], Bruno Lourtet[¶], Sébastien Massegla[‡], Karen D. McCoy[#], Joël Merlet[¶], Valérie Noël[¶], Grégoire Perez^{‡,§}, Denis Picot[¶], Angélique Pion[‡], Valérie Poux[‡], Jean-Luc Rames[¶], Yann Rantier[‡], Héléne Verheyden[¶], Gwenael Vourch[‡], Olivier Plantard[§]

‡ Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR EPIA, F-63122, Saint-Genès Champanelle, France
§ INRAE, BIOEPAR, Oniris, F-44307, Nantes, France
‡ Université Rennes, CNRS, ECOBIO (Ecosystèmes, biodiversité, évolution) - UMR 6553, 35000 Rennes, France
¶ CEFS, Université de Toulouse, INRAE, F-31326, Castanet-Tolosan, France
MIVEGEC, Université Montpellier-CNRS-IRD, 911 Avenue Agropolis, 34394 Montpellier, France

Corresponding author: Isabelle Lebert (isabelle.lebert@inrae.fr), Alain Butet (alain.butet@univ-rennes1.fr), Karen D. McCoy (karen.mccoy@ird.fr), Héléne Verheyden (helene.verheyden@inra.fr)

Academic editor: Jenő Kontschán

Received: 14 Jan 2020 | Accepted: 27 Apr 2020 | Published: 05 May 2020

© 2020 Isabelle Lebert, Albert Agoulon, Suzanne Bastian, Alain Butet, Bruno Cargnelutti, Nicolas Cèbe, Amélie Chastagner, Elsa Léger, Bruno Lourtet, Sébastien Massegla, Karen McCoy, Joël Merlet, Valérie Noël, Grégoire Perez, Denis Picot, Angélique Pion, Valérie Poux, Jean-Luc Rames, Yann Rantier, Héléne Verheyden, Gwenael Vourch, Olivier Plantard

This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Citation: Lebert I, Agoulon A, Bastian S, Butet A, Cargnelutti B, Cèbe N, Chastagner A, Léger E, Lourtet B, Massegla S, McCoy KD, Merlet J, Noël V, Perez G, Picot D, Pion A, Poux V, Rames J-L, Rantier Y, Verheyden H, Vourch G, Plantard O (2020) Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database. Biodiversity Data Journal 8: e50123.
<https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50123>



➤ Partager/publier les données de recherches

Data paper

Biodiversity Data Journal : Data Paper (Biosciences) Print

Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database

Isabelle Lebert[‡], Albert Agoulon[§], Suzanne Bastian[§], Alain Butet[‡], Bruno Cargnelutti[¶], Nicolas Cèbe[¶], Amélie Chastagner[‡], Elsa Léger[¶], Bruno Lourtet[¶], Sébastien Massegla[‡], Karen D. McCoy[#], Joël Merlet[¶], Valérie Noël[¶], Grégoire Perez^{‡,§}, Denis Picot[¶], Angélique Pion[‡], Valérie Poux[‡], Jean-Luc Rames[¶], Yann Rantier[‡], Héléne Verheyden[¶], Gwenael Vourc'h[‡], Olivier Plantard[§]

‡ Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR EPIA, F-63122, Saint-Genès Champanelle, France
§ INRAE, BIOEPAR, Oniris, F-44307, Nantes, France
‡ Université Rennes, CNRS, ECOBIO (Ecosystèmes, biodiversité, évolution) - UMR 6553, 35000 Rennes, France
¶ CEFS, Université de Toulouse, INRAE, F-31326, Castanet-Tolosan, France
MIVEGEC, Université Montpellier-CNRS-IRD, 911 Avenue Agropolis, 34394 Montpellier, France

Corresponding author: Isabelle Lebert (isabelle.lebert@inrae.fr), Alain Butet (alain.butet@univ-rennes1.fr), Karen D. McCoy (karen.mccoy@ird.fr), Héléne Verheyden (helene.verheyden@inra.fr)

Academic editor: Jenő Kontschán

Received: 14 Jan 2020 | Accepted: 27 Apr 2020 | Published: 05 May 2020

© 2020 Isabelle Lebert, Albert Agoulon, Suzanne Bastian, Alain Butet, Bruno Cargnelutti, Nicolas Cèbe, Amélie Chastagner, Elsa Léger, Bruno Lourtet, Sébastien Massegla, Karen McCoy, Joël Merlet, Valérie Noël, Grégoire Perez, Denis Picot, Angélique Pion, Valérie Poux, Jean-Luc Rames, Yann Rantier, Héléne Verheyden, Gwenael Vourc'h, Olivier Plantard

This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Citation: Lebert I, Agoulon A, Bastian S, Butet A, Cargnelutti B, Cèbe N, Chastagner A, Léger E, Lourtet B, Massegla S, McCoy KD, Merlet J, Noël V, Perez G, Picot D, Pion A, Poux V, Rames J-L, Rantier Y, Verheyden H, Vourc'h G, Plantard O (2020) Distribution of ticks, tick-borne pathogens



➤ Partager/publier les données de recherches

Data paper



Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gov.fr/dataverse/inrae>

Biodiversity Data Journal : Data Paper (Biosciences) Print

Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database

Isabelle Lebert[†], Albert Agoulon[‡], Suzanne Bastian[§], Alain Butet^{||}, Bruno Cargnelutti[¶], Nicolas Cèbe[¶], Amélie Chastagner[¶], Elsa Léger[¶], Bruno Lourtet[¶], Sébastien Masseglia[¶], Karen D. McCoy[¶], Joël Merlet[¶], Valérie Noël[¶], Grégoire Perez^{||,§}, Denis Picot[¶], Angélique Pion[¶], Valérie Poux[¶], Jean-Luc Rames[¶], Yann Rantier^{||}, Héléne Verheyden[¶], Gwenael Vourch[¶], Olivier Plantard[¶]

[†] Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR IEPIA, F-63122, Saint-Genès-Champagnelle, France
[‡] INRAE, BIOEPAR, Oniris, F-44307, Nantes, France
^{||} Université Rennes, CNRS, ECOBI-D (Ecosystèmes, biodiversité, évolution) - UMR 6553, 35000 Rennes, France
[¶] CEFS, Université de Toulouse, INRAE, F-31326, Castanet-Tolosan, France
[§] MIVEGEC, Université Montpellier-CNRS-IRD, 911 Avenue Agropolis, 34394 Montpellier, France

Corresponding author: Isabelle Lebert (isabelle.lebert@inrae.fr), Alain Butet (alain.butet@univ-rennes1.fr), Karen D. McCoy (karen.mccoy@ird.fr), Héléne Verheyden (helen.verheyden@inrae.fr)

Academic editor: Jerri Kertschán

Received: 14 Jan 2020 | Accepted: 27 Apr 2020 | Published: 05 May 2020

© 2020 Isabelle Lebert, Albert Agoulon, Suzanne Bastian, Alain Butet, Bruno Cargnelutti, Nicolas Cèbe, Amélie Chastagner, Elsa Léger, Bruno Lourtet, Sébastien Masseglia, Karen McCoy, Joël Merlet, Valérie Noël, Grégoire Perez, Denis Picot, Angélique Pion, Valérie Poux, Jean-Luc Rames, Yann Rantier, Héléne Verheyden, Gwenael Vourch, Olivier Plantard

This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Citation: Lebert I, Agoulon A, Bastian S, Butet A, Cargnelutti B, Cèbe N, Chastagner A, Léger E, Lourtet B, Masseglia S, McCoy K D, Merlet J, Noël V, Perez G, Picot D, Pion A, Poux V, Rames J-L, Rantier Y, Verheyden H, Vourch G, Plantard O (2020) Distribution of ticks, tick-borne pathogens

<https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50123>

Recherche Data Gov

Recherche • À propos • Guide d'utilisation • Support • Français • S'inscrire

Experimental - Observation - Simulation Dataverse (www.inrae.fr)

Recherche Data Gov > Data INRAE > Experimental - Observation - Simulation Dataverse >

Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors, including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database

Version 1.1

Lebert, Isabelle; Agoulon, Albert; Bastian, Suzanne; Butet, Alain; Cargnelutti, Bruno; Cèbe, Nicolas; Chastagner, Amélie; Léger, Elsa; Lourtet, Bruno; Masseglia, Sébastien; McCoy, Karen; Merlet, Joël; Noël, Valérie; Perez, Grégoire; Picot, Denis; Pion, Angélique; Poux, Valérie; Rames, Jean-Luc; Rantier, Yann; Verheyden, Héléne; Vourch, Gwenael; Plantard, Olivier, 2020, "Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors, including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database", <https://doi.org/10.15454/93LPP7>, Recherche Data Gov, V1, UNF:6:InoQeOYcAv/EB84rBIFw== [fileUNF]

Citer le dataset - Pour en apprendre davantage sur le sujet, consulter le document [Data Citation Standards](#) [en].

Modalités d'accès à la donnée

Contact

Statistiques d'utilisation des datasets

715 consultations

370 téléchargements

0 citation

Description

The data investigated the distribution of ticks and their potential pathogens in two agricultural zones in north-western and south-western France, as well as the distributions of the principal domestic and wild hosts (small mammals), along a gradient of wooded habitats from forest core to more or less isolated hedges bordering pastures. The samples and information on the landscape were collected in spring and autumn of 2012 and 2013 and in spring 2014 corresponding to the main periods of tick activity. All the questing ticks and ticks from small mammals were identified, and ticks and small mammals were analysed to detect *Borrelia* spp., *Babesia* spp. and *Anaplasma* spp. (2019-09-04)

Subject

Earth and Environmental Sciences

Mot-clé

Ticks, Ixodes ricinus, Small mammals, Prevalence, Anaplasma, Borrelia, Babesia, Forest, Agricultural landscapes, Livestock

Related Publication

Lebert I, Agoulon A, Bastian S, Butet A, Cargnelutti B, Cèbe N, Chastagner A, Léger E, Lourtet B, Masseglia S, McCoy K D, Merlet J, Noël V, Perez G, Picot D, Pion A, Poux V, Rames J-L, Rantier Y, Verheyden H, Vourch G, Plantard O. 2020. Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock in two French agricultural sites: the OSCAR database. *Biodiversity Data Journal*

Biodiversity Data Journal (2020)
<https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50123>

Données OSCAR <https://doi.org/10.15454/93LPP7>

➤ Partager/publier les données de recherches

Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/inrae>

The screenshot displays the Dataverse interface for a dataset titled "Livestock Data" and "Small Mammals Pathogen Data". The interface includes a search bar, filters, and a list of files with their respective descriptions and download options.

Dataset Information:
Biodiversity Data Journal : Data Paper (Biosciences) | Print

Navigation: Fichiers | Méta-données | Conditions | Versions

Search: Chercher dans ce dataset... | Chercher | + Téléverser des fichiers

Filters: Filtrer par Type de fichier: "Text" | Accès: Tout | Libellé du fichier: Tout | Trier

Files List:

File Name	Description	Download Options
Livestock_Data.tab	Données tabulaires - 107.1 Ko - 28 avr. 2020 - 19 téléchargements 6 Variables, 2160 Observations - UNF:6:9YI0DAOF/76i9808L/dNwQ== Livestock dataset. ND: Not documented (missing data)	View Download More
Livestock_Description.tab	Données tabulaires - 509 o - 28 avr. 2020 - 22 téléchargements 3 Variables, 6 Observations - UNF:6:PSFSPC01Sfv4leXJr00QA== Field description for livestock dataset. c., characters; heads.day refers to the number of individual animals that were counted in a pasture on a given day.	View Download More
SmallMammalsPathogen_Data.tab	Données tabulaires - 108.8 Ko - 28 avr. 2020 - 31 téléchargements 9 Variables, 1230 Observations - UNF:6:iPhh4fRe1BEBWJWNlizWhA== Field description of the dataset concerning the analyses of infectious agents from small mammals. NC: Not concerned; ND: Not documented (missing data)	View Download More
SmallMammalsPathogen_Description.tab	Données tabulaires - 770 o - 28 avr. 2020 - 18 téléchargements 3 Variables, 9 Observations - UNF:6:8RK6gySCsaz254rODj6W6Q== Field description of the dataset concerning the analyses of infectious agents from small mammals. c., characters	View Download More

Dataset Description (Right Panel):
Pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database. *Biodiversity Data Journal* 8: e50123.

Authors: Agoulon A., Bastian S., Buzet A., Cargnelutti B., Cèbe N., Chastagner A., Léger E., Lourtel B., Messaglia S., McCoy K.J., Merlet J., Noël V., Perez G., Picot D., Pion A., Poux V., Rames J.-L., Rantier Y., Verheyden H., Vourc'h G., Plantard O. (2020) Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database. *Biodiversity Data Journal* 8: e50123. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50123>

Statistics (Right Panel):
715 consultations
370 téléchargements
0 citation

➤ Partager/publier les données de recherches

Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/inrae>

The screenshot displays the Data INRAE Dataverse interface. On the left, a file list shows 'Livestock_Data.tab' and 'Livestock_Descriptio...'. The main area shows a detailed view of the 'Livestock_Data.tab' file, which is a tabular dataset with 10 variables and 30 observations. The data table below shows columns for ECHLM_ID, ECHLM_DATE, MAM_ID, LMAM_NOM, LAT, BOOR, RESULT, PCR, and BOOR_SEQ. The data rows show individual animal observations with their IDs, dates, species names (Apodemus sylvaticus), and various attributes (BOOR, RESULT, PCR, BOOR_SEQ).

ECHLM_ID	ECHLM_DATE	MAM_ID	LMAM_NOM	LAT	BOOR	RESULT	PCR	BOOR_SEQ
4-VG-BD-LM002	2013-10-08	4-VG-BD-LM002-M1	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M8	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M7	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M6	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M4	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M11	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M10	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M15	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M14	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M18	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M17	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M16	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M2	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M6	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M15	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M12	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M11	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M10	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M8	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M9	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM021	2013-10-08	4-VG-BD-LM021-M14	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM031	2013-10-08	4-VG-BD-LM031-M2	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM031	2013-10-08	4-VG-BD-LM031-M1	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0
4-VG-BD-LM031	2013-10-08	4-VG-BD-LM031-M6	Apodemus	sylvaticus	ND	ND	NC	0

➤ Partager/publier les données de recherches

Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/inrae>

The screenshot shows the 'Fichiers' (Files) section of the Data INRAE interface. It displays a list of files with their names, descriptions, and download options. The files listed are:

- Livestock_Data.tab**: Données tabulaires - 197.1 Ko - 28 avr. 2020 - 10 téléchargements
- Livestock_Description.tab**: Données tabulaires - 509 o - 28 avr. 2020 - 22 téléchargements
- SmallMammalsPathogen_Data.tab**: Données tabulaires - 102.8 Ko - 28 avr. 2020 - 21 téléchargements
- SmallMammalsPathogen_Description.tab**: Données tabulaires - 770 o - 28 avr. 2020 - 10 téléchargements

The screenshot shows the title of a dataset on the Data INRAE website: "Detection of ticks, tick-borne pathogens and the associated environmental factors, including small mammals and tick, in two French agricultural sites: the OSCAR database".

ECHLM_ID	ECHLM_DATE	MAM_ID	LMAM_NOM_LAT	BOOR_RESULT_PCR	BOOR_SEQ
4-VG-BD-LM002	2013-10-08	4-VG-BD-LM002-M1	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M8	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M7	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M6	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M4	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M11	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M10	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M15	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M14	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	

Field	Description	Type
ECHLM_ID	Identifier of the trap-line: campaign - site - landscape type - trap-line number	Text (30 c.)
ECHLM_DATE	Sampling date for the placement of traps	Date/Time
MAM_ID	Identifier of the trapped small mammals: campaign - site - landscape type - trap-line number - small mammal number	Text (30 c.)
LMAM_NOM_LAT	Species name	Text (50 c.)
BOOR_RESULT_PCR	Result: detection of Borrelia from small mammal ear DNA: 1 = yes, 0 = no	Boolean
BOOR_SEQ	Sequencing analysis of Borrelia: 1 = yes, 0 = no	Boolean
BOOR_SP	Species name of Borrelia	Memo
ANR_RESULT_QPCR	Result: detection of Anaplasma from spleen DNA: 1 = yes, 0 = no	Boolean
ANR_RA_SEQ	Sequencing analysis: obtained sequence for Anaplasma: 1 = yes, 0 = no	Integer

<https://doi.org/10.3897/DCJ.8.e59123>

➤ Partager/publier les données de recherches

Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/inrae>

Métadonnées

Upload and management interface for research data. Includes buttons for '+ Télécharger des fichiers', 'Trier', 'Modifier les fichiers', and 'Télécharger'. Below, a table of data is visible:

ECHLM_ID	ECHLM_DATE	MAM_ID	LMAM_NOM_LAT	BOOR_RESULT_PCR	BOOR_SEQ
4-VG-BD-LM002	2013-10-08	4-VG-BD-LM002-M1	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M8	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M7	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M6	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M4	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M11	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M10	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M15	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	
4-VG-BD-LM006	2013-10-08	4-VG-BD-LM006-M14	Apodemus sylvaticus	ND ND NC 0 NC	

Recherche - À propos - Guide d'utilisation - Support - Français - S'inscrire

Observation - Simulation Dataverse (www.inrae.fr)

Gouv > Data INRAE > Experimental - Observation - Simulation Dataverse >

tion of ticks, tick-borne pathogens and the associated environmental factors, including small mammals and tick, in two French agricultural sites: the OSCAR database

Field	Description	Type
ECHLM_ID	Identifier of the trap-line: campaign - site - landscape type - trap-line number	Text (30 c.)
ECHLM_DATE	Sampling date for the placement of traps	Date/Time
MAM_ID	Identifier of the trapped small mammals: campaign - site - landscape type - trap-line number - small mammal number	Text (30 c.)
LMAM_NOM_LAT	Species name	Text (50 c.)
BOOR_RESULT_PCR	Result: detection of Borrelia from small mammal ear DNA: 1 = yes, 0 = no	Boolean
BOOR_SEQ	Sequencing analysis of Borrelia: 1 = yes, 0 = no	Boolean
BOOR_SP	Species name of Borrelia	Memo
ANR_RESULT_QPCR	Result: detection of Anaplasma from spleen DNA: 1 = yes, 0 = no	Boolean
ANR_RA_SEQ	Sequencing analysis: obtained sequence for Anaplasma:1 = yes, 0 = no	Integer

<https://doi.org/10.3897/IDJ.8.e50123>

➤ Partager/publier les données de recherches

Entrepôt de données Data INRAE

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/inrae>

Métadonnées

Respecter les principes FAIR

Facile à trouver (Findable)
Accessible
Interopérable
Réutilisable (Reusable)

The screenshot shows the Dataverse interface with a list of datasets on the left and a table of records on the right. The datasets listed include 'Livestock_Data.tab', 'Livestock_Description.tab', 'SmallMammalsPathogen_Data.tab', and 'SmallMammalsPathogen_Description.tab'. The table of records has columns for ECHLM_ID, ECHLM_DATE, MAM_ID, LMAM_NOM_LAT, BOOR_RESULT_PC, BOOR_SEQ, BOOR_SP, ANR_RESULT_QPCR, and ANR_RA_SEQ. The table contains several rows of data, including entries for 'Apodemus sylvaticus'.

Démarche FAIR

Garantir des données fiables et bien gérées, compréhensibles, disponibles et préservées sur le long terme pour une réutilisation future

Field	Type
ECHLM_ID	Text (30 c.)
ECHLM_DATE	Date/Time
MAM_ID	Text (30 c.)
LMAM_NOM_LAT	Text (50 c.)
BOOR_RESULT_PC	Boolean
BOOR_SEQ	Boolean
BOOR_SP	Memo
ANR_RESULT_QPCR	Boolean
ANR_RA_SEQ	Integer

<https://doi.org/10.3897/10.450123>

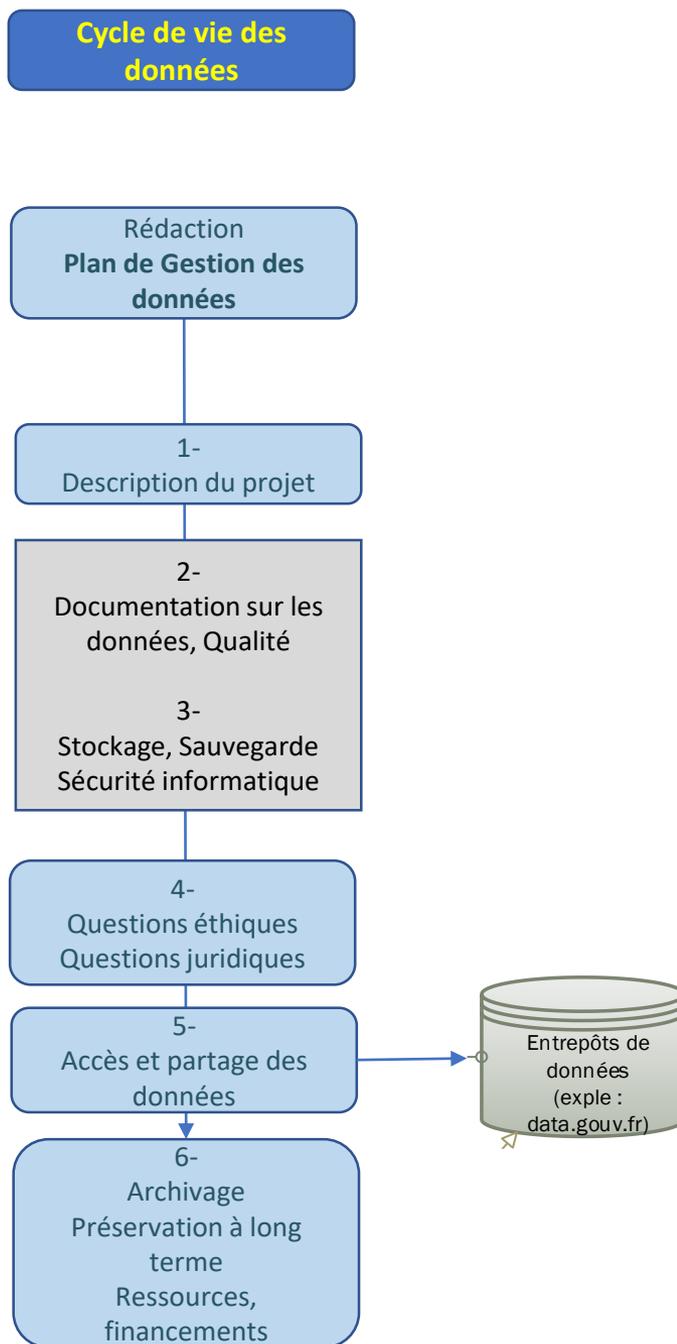
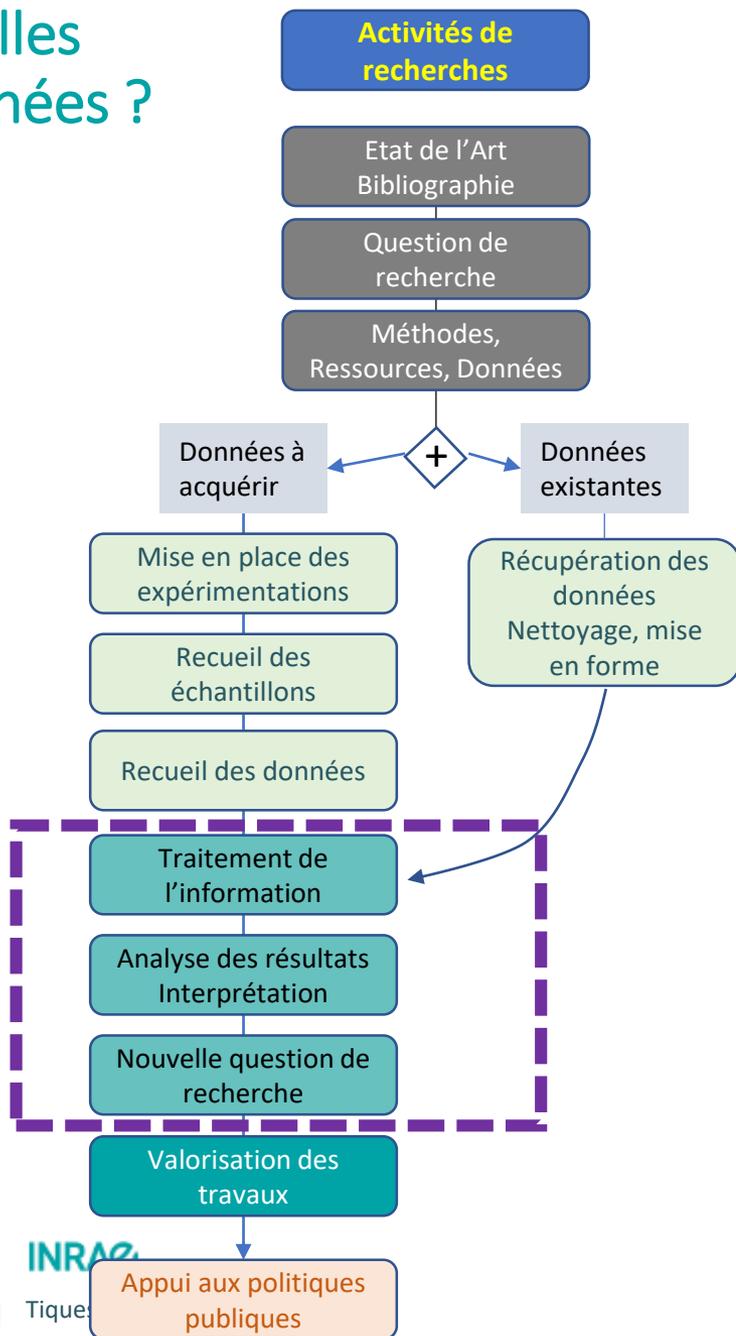
➤ Quelle utilisation ?

Analyses et modélisation

Résultats et connaissances



Quelles données ?



INRAE

Tiques

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Interprétation, analyse et modélisation

1. Travail sur les jeux de données collectées ou extérieures

- Nettoyage des jeux de données : Qualité des données
 - Données en double, valeurs aberrantes, jeux de données complets ou incomplets, pertinents ou non (résolution)
- Mise en forme
 - Adaptation des données
 - Agrégation des données à l'échelle spatiale et/ou temporelle
- Créations de nouveaux indicateurs
 - Traçabilité des activités

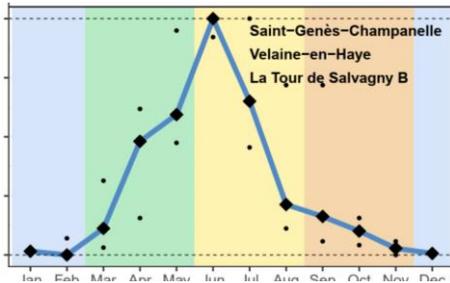
2. Analyses

- Analyses statistiques
- Modélisation

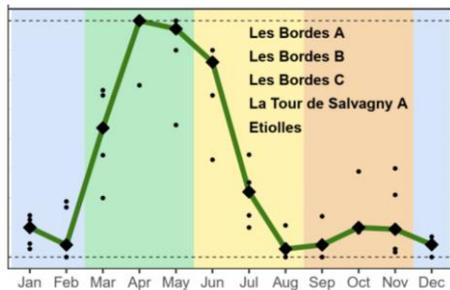


➤ Interprétation, analyse et modélisation

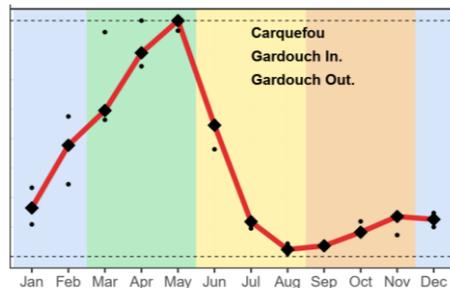
Climat froid - Profil 1



Intermédiaire – P2



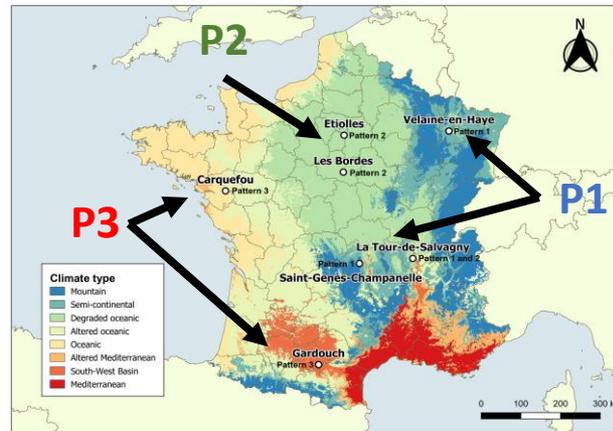
Climat chaud – P3



Données d'observations

CLIMATICK : modélisation de la dynamique des populations en fonction des saisons, effet du changement climatique

- 7 observatoires / 11 sites d'échantillonnage
- 631 campagnes d'échantillonnage (2014-2021)
- Tiques 10 tirages/sites, 3 passages
- Collecte mensuelle depuis 2014



Analyse descriptive des données de terrain :

3 profils d'activités des tiques selon le type de climat

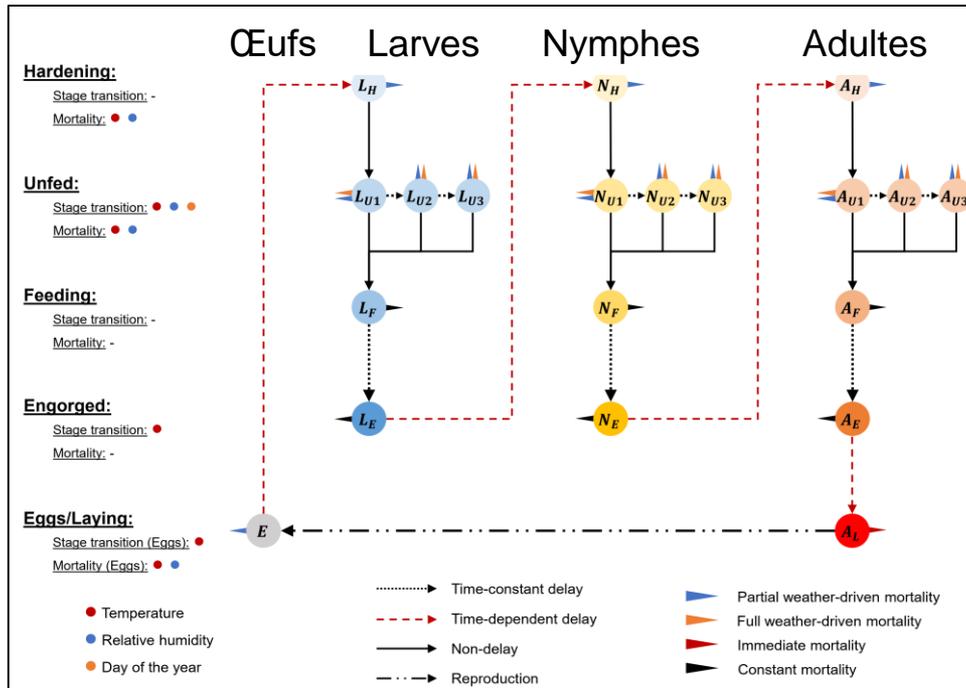
Source : Wongnak et al. (2022) Meteorological and climatic variables predict the phenology of *Ixodes ricinus* nymph activity in France, accounting for habitat heterogeneity. Scientific Reports 12, no 1: 7833. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11479-z>. hal-03510954v3

Données Climatick <https://doi.org/10.15454/ZSYGUM>

➤ Interprétation, analyse et modélisation

CLIMATICK : modélisation de la dynamique des populations

Schéma du modèle structuré par stade



Processus écologiques

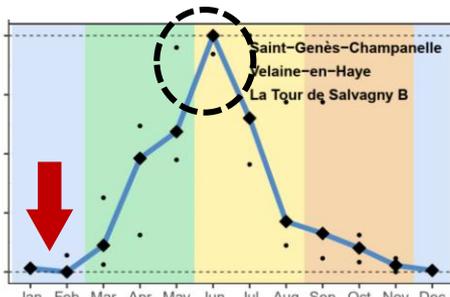
- Durcissement
- Vieillesse des tiques non nourries
- Recherche des hôtes
- Repas
- Développement inter-stade
- Ponte
- Mortalité

Source : Wongnak et al. (2022) Scientific Reports 12, no 1: 7833.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-11479-z>
 hal-03510954v3

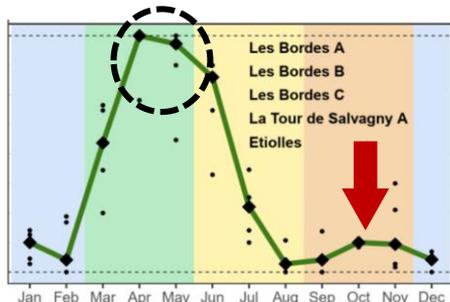
- **Température**
- **Humidité relative**
- **Durée du jour**

➤ Interprétation, analyse et modélisation

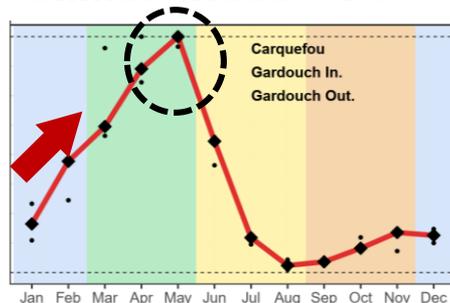
Climat froid - Profil 1



Intermédiaire - P2

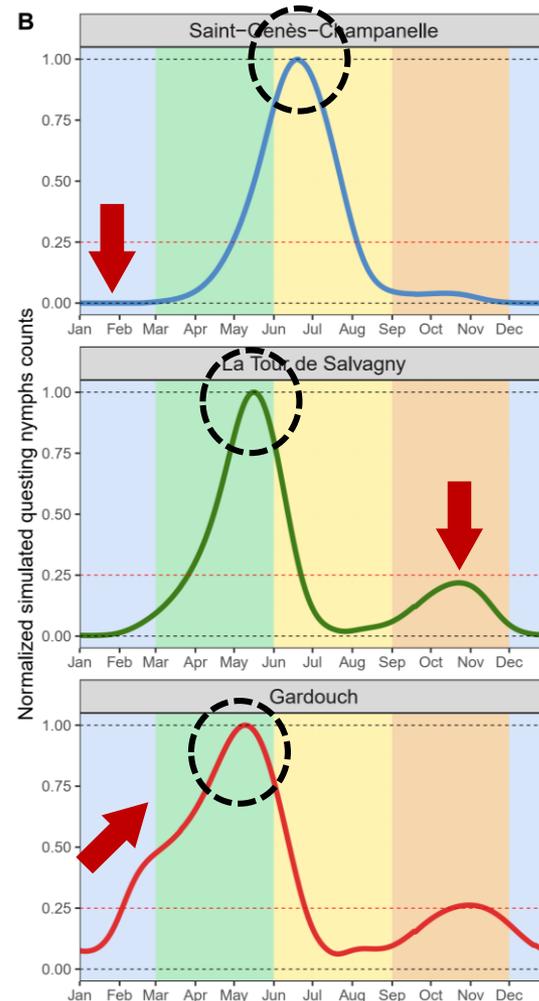
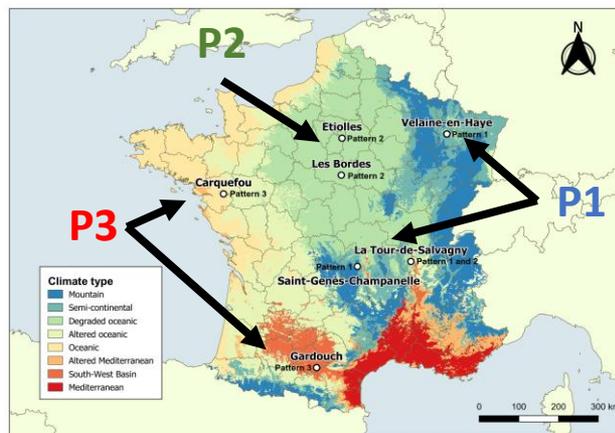


Climat chaud - P3



Données d'observation

CLIMATICK : modélisation de la dynamique des populations d'*Ixodes ricinus*

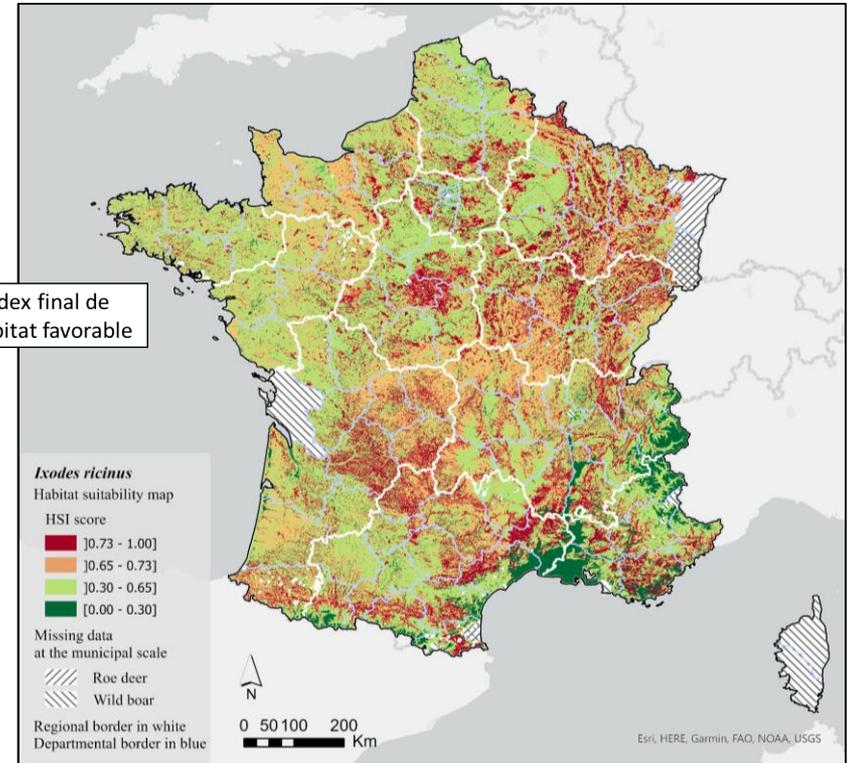
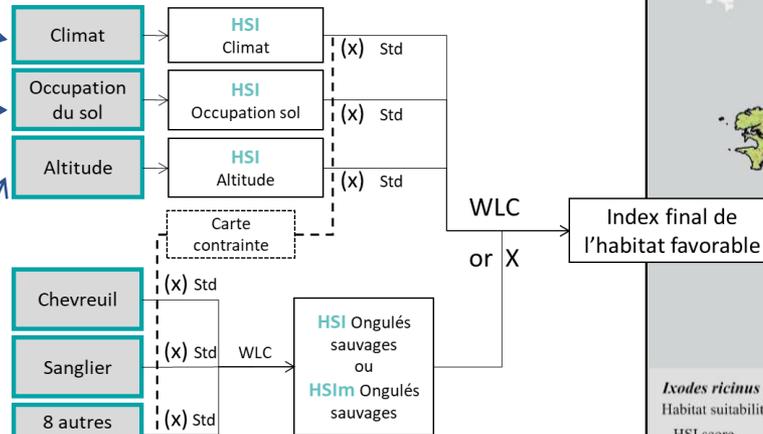


Données simulées avec le modèle p. 57

Données extérieures

Carte des habitats favorables à la tique *Ixodes ricinus* en France

Schéma : Méthode d'analyse multicritère d'aide à la décision



Validation de la carte par comparaison avec des données observées

Projets CLIMATICK, OSCAR, TELETIQ

Source : Lebert et al. (2022) Habitat suitability map of *Ixodes ricinus* tick in France using multi-criteria analysis. Geospatial Health, 17 (1). DOI : 10.4081/gh.2022.1058. hal-03672090

Climat

LANMAP3: European Landscape Classification scheme (Mücher *et al.*, 2010)

Occupation du sol

CORINE Land Cover 2018 European Environment Agency

Altitude

BD ALTI® Version 2.0 - IGN-F

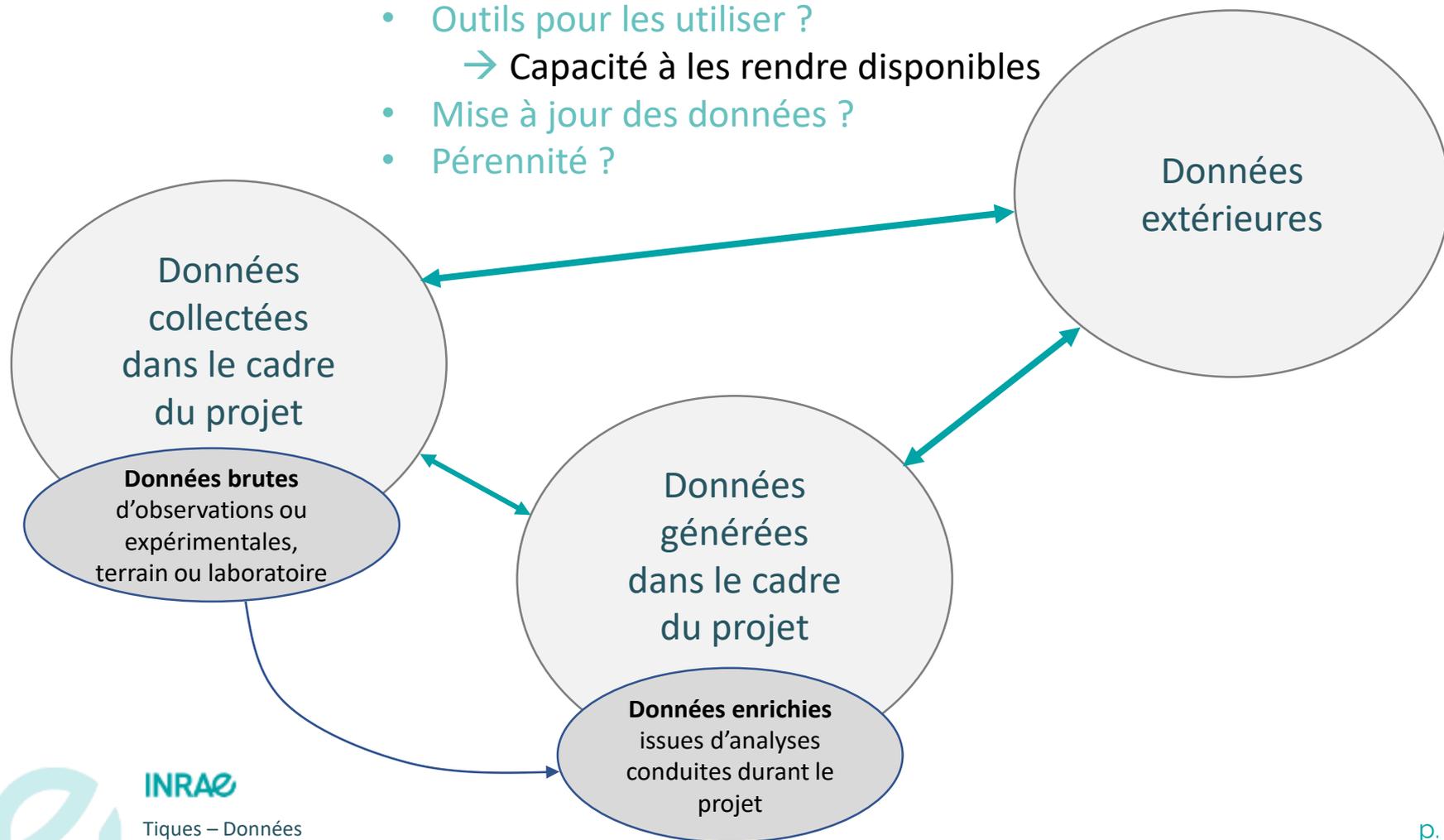
Ongulés sauvages

Office Français de la Biodiversité (OFB)
Fédération Nationale des Chasseurs (FNC)

➤ Analyse des données

Enjeu global

- Outils pour les utiliser ?
→ Capacité à les rendre disponibles
- Mise à jour des données ?
- Pérennité ?



➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

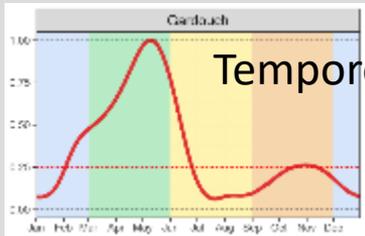
Danger x Exposition = RISQUE

Danger dans l'environnement

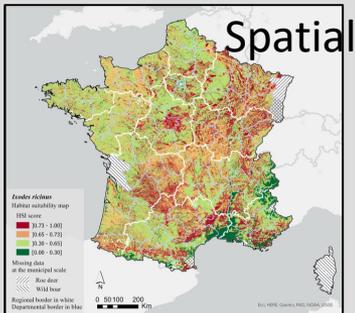
Abondance de tiques



M. René-Martellet ©



Temporel



Spatial

INRAE

Tiques – Données

% de tiques infectées

10 % nymphes
15-20 % adultes

Rongeurs
Oiseaux



Alain Butet ©



Nicolas Cèbe ©

Exposition

Fréquentation des zones à risque

- Activités humaines
- Professionnels
 - Loisir, tourisme



X

=

Risque de piqûre de tique, éventuellement infectée



➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

$$\text{Danger} \times \text{Exposition} = \text{RISQUE}$$

Danger dans l'environnement

Abondance de tiques



M. René-Martellet ©

% de tiques infectées

10 % nymphes
15-20 % adultes

Rongeurs
Oiseaux



Alain Butet ©



Nicolas Cèbe ©

X

Exposition

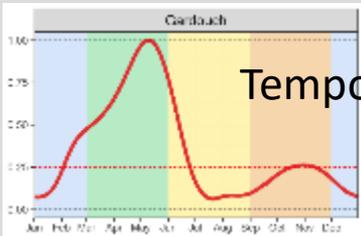
Fréquentation des zones à risque

Activités humaines
- Professionnels
- Loisir, tourisme

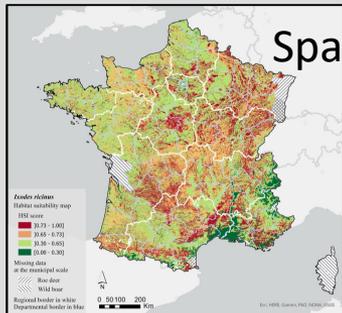


=

Risque de piqûre de tique, éventuellement infectée



Temporel



Spatial

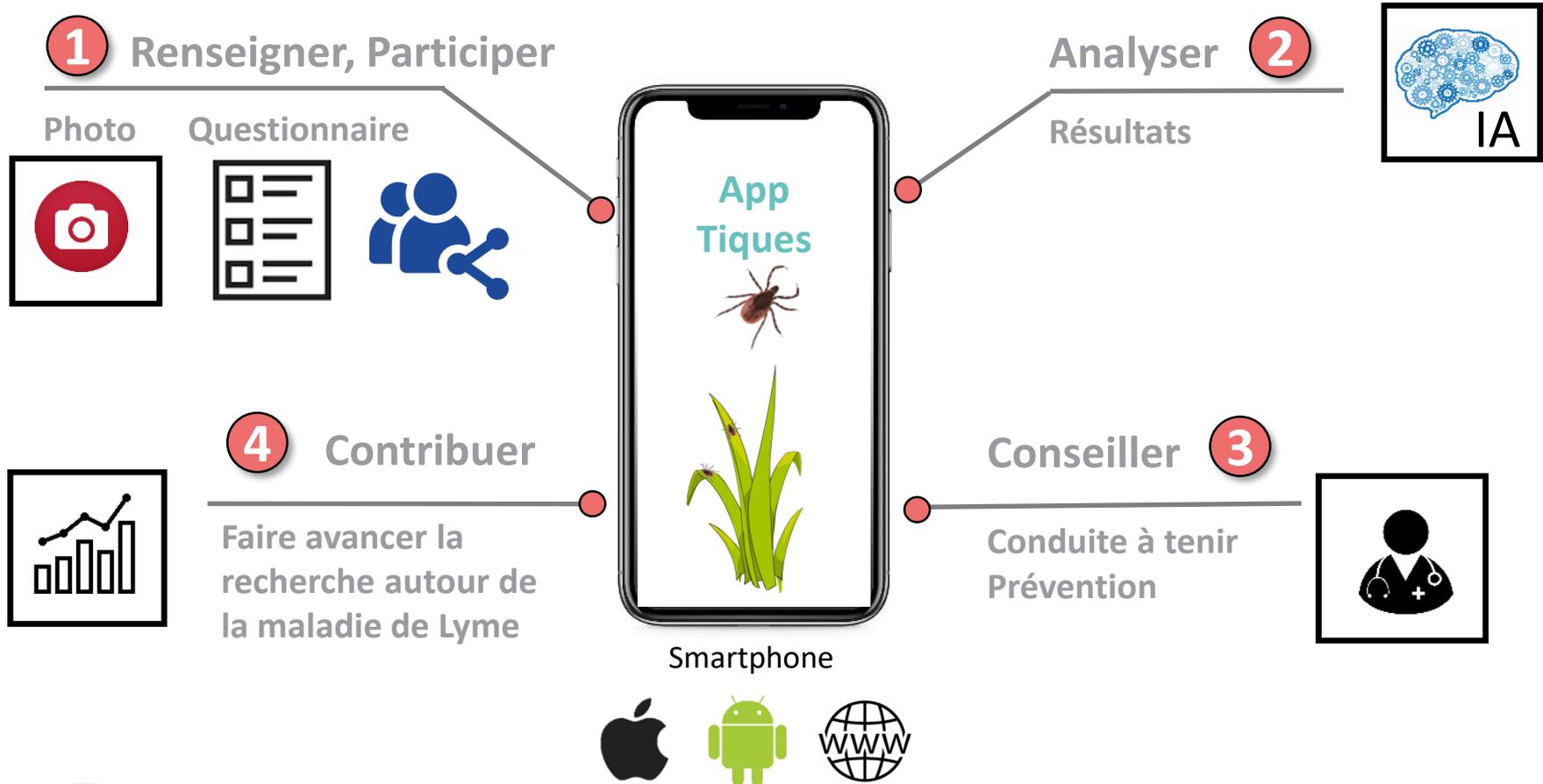
INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Projets en Intelligence Artificielle et en Sciences participatives



INRAE

Tiques – Données

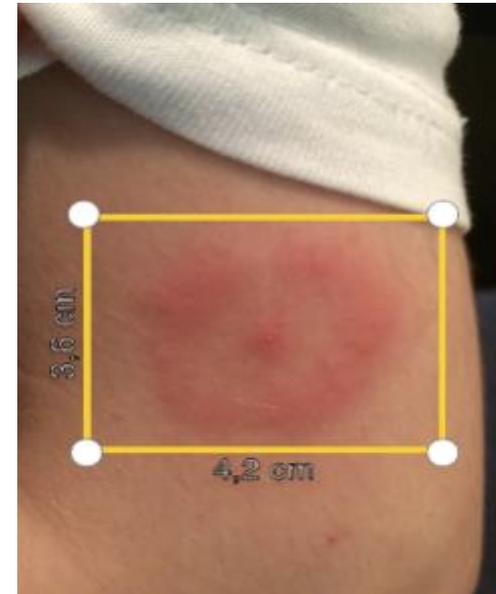
26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Projets en Intelligence artificielle



Projet DECLIC Caractérisation des tiques par l'apprentissage profond de réseaux convolutifs (Deep Convolutional Learning)



Projet DAPPEM Développement d'une APPLICATION d'identification des Erythèmes Migrants (signe cutané de maladie de Lyme) à partir de photographies et par une méthode de réseaux de neurones

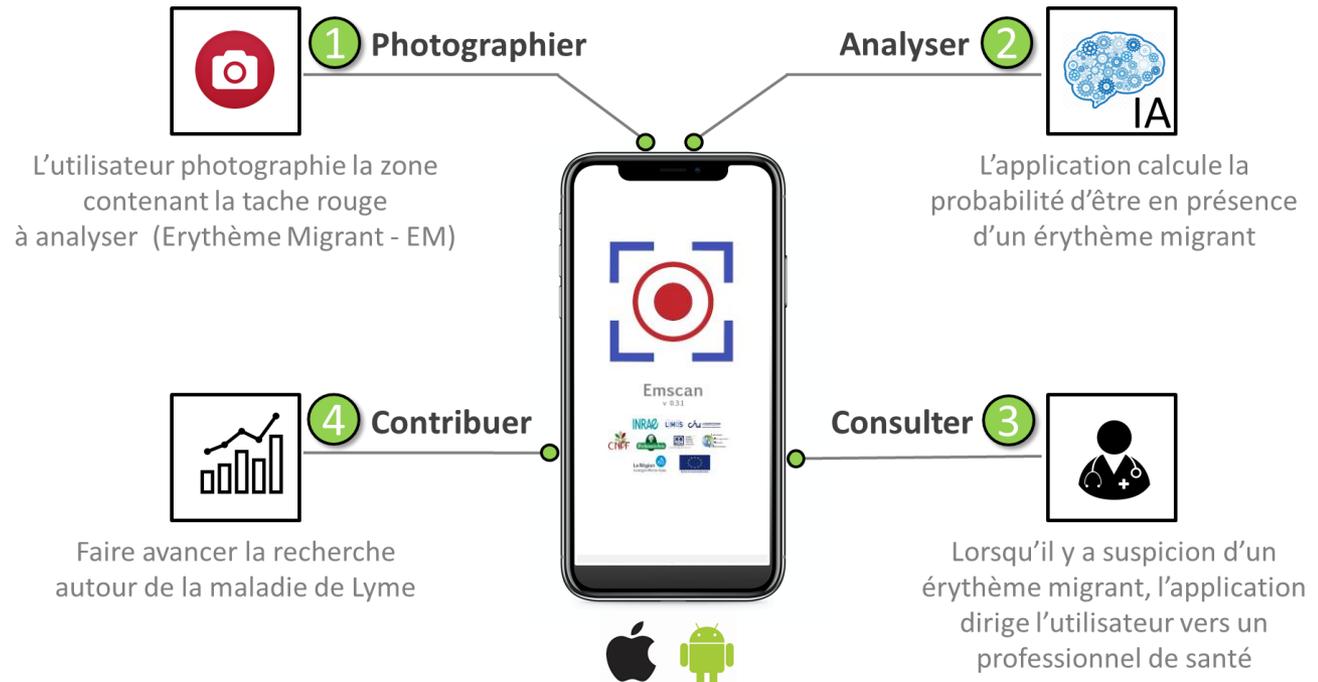
➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Projet DAPPEM

Intelligence artificielle – application smartphone

Objectifs

- Développer un réseau de neurones capable d'identifier des érythèmes migrants à partir d'une photo
- Intégrer ce réseau de neurones à une application pour smartphone



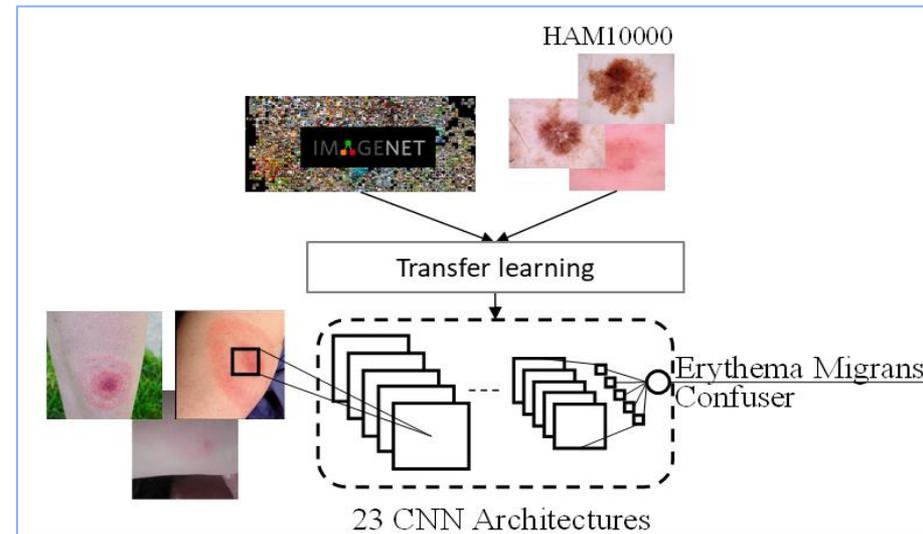
➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Projet DAPPEM

Quatre étapes du Deep Learning

- ✓ Constitution du jeu de données d'entraînement : 1672 images
- ✓ Annotation du jeu de données
 - 866 photos d'Erythème Migrant
 - 806 photos de non Erythème Migrant
- ✓ Création, entraînement et évaluation du modèle
- ✓ Intégration au sein d'une application

Apprentissage et tests d'architectures de réseaux de neurones



Modèle sélectionné ResNet50-141

Sensibilité 87,9 % ± 1,5
Spécificité 80,7 % ± 3,6



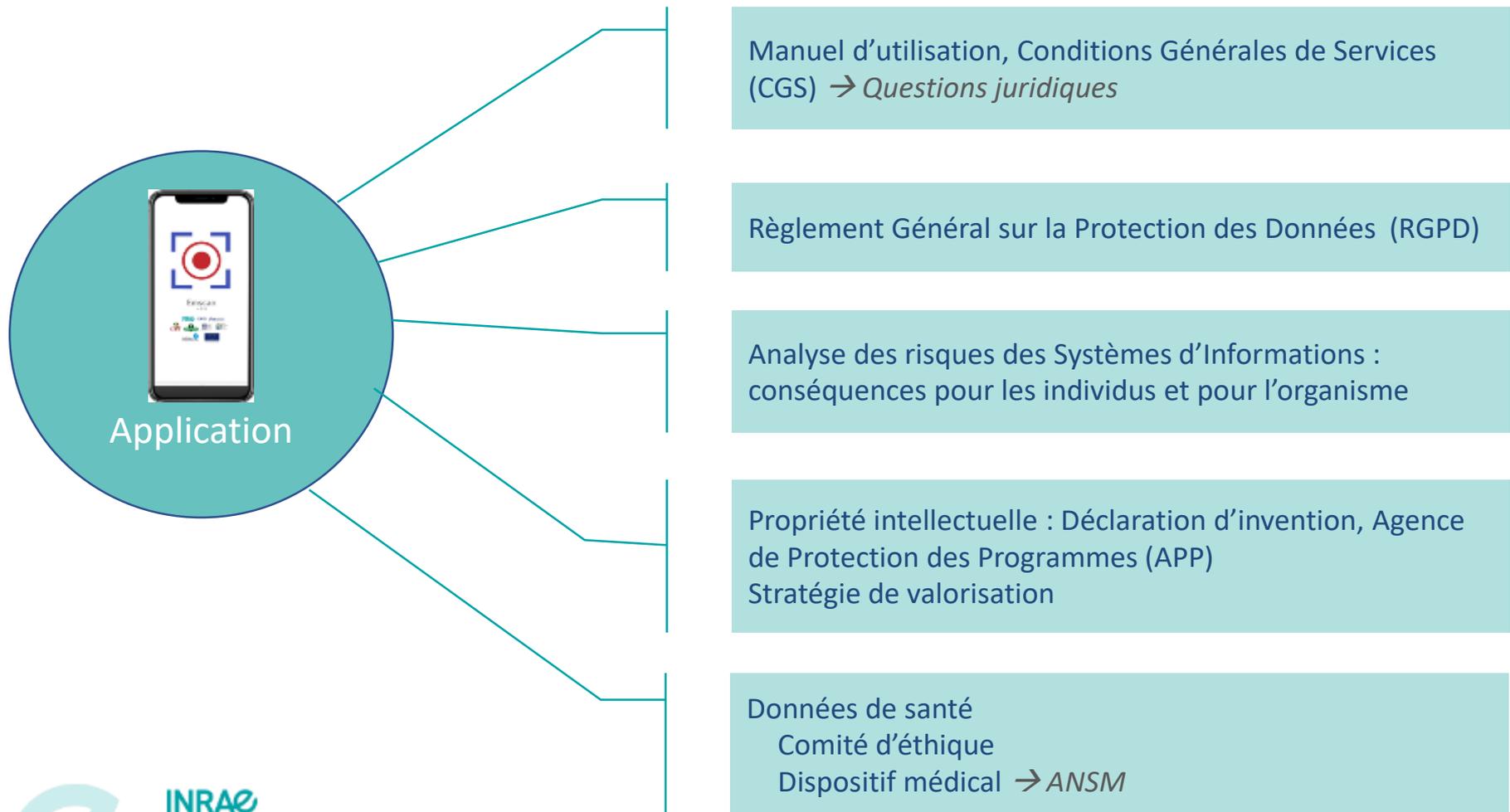
INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert

➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Projet DAPPEM Application smartphone



➤ Risque d'exposition aux piqûres de tiques

Le programme **CiTIQUE** = un observatoire participatif du risque tique



Comprendre l'écologie des tiques qui piquent et des maladies qu'elles transmettent afin d'améliorer la prévention



CHERCHEURS

Collecter des données et des tiques pour acquérir des connaissances nouvelles sur les risques



Sensibiliser et former les citoyens et professionnels aux risques et bonnes pratiques

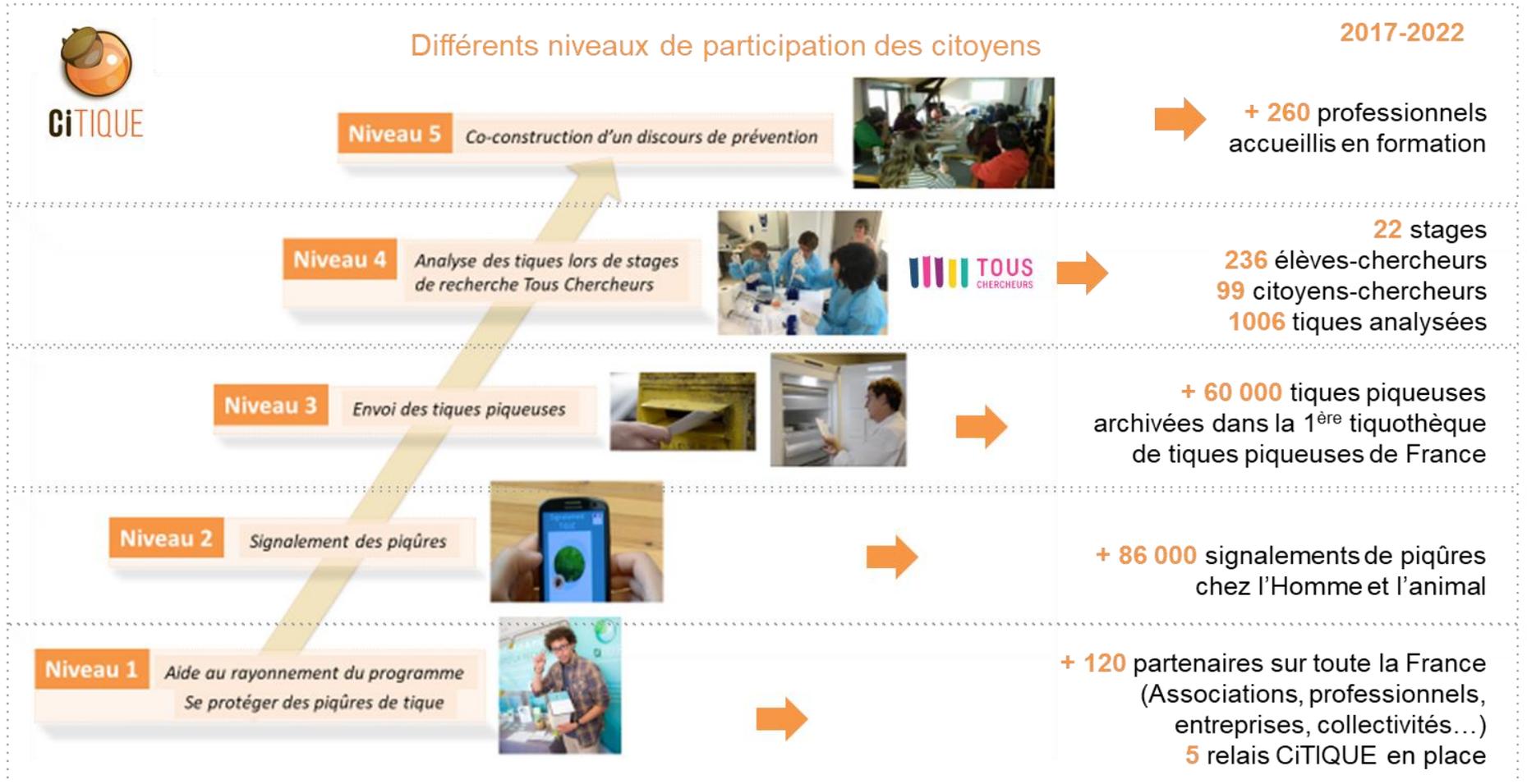
CITOYENS

Développer des outils innovants pour **prévenir** les risques

Sensibiliser à la démarche scientifique et permettre à tout citoyen de **participer** à la recherche

ENSEMBLE

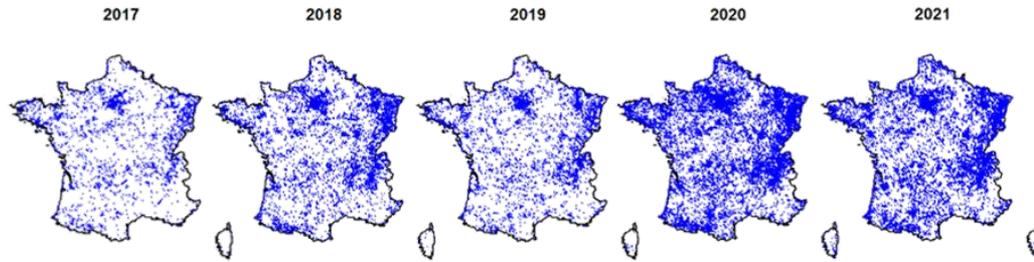
➤ Le programme CiTIQUE = différents niveaux d'implication des citoyens



Un élan de mobilisation citoyenne et une confiance accordée à CiTIQUE qui ne faiblissent pas

➤ Le programme CITIQUÉ = un observatoire participatif du risque tique

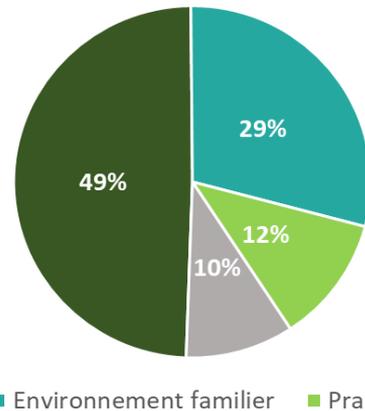
Des signalements de piqûres sur toute la France <https://www.citique.fr/signalement-tique/>



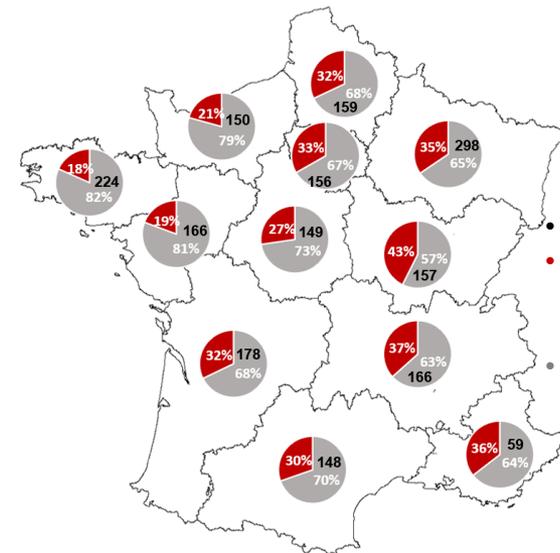
Près de 30% des piqûres ont lieu dans un environnement familial

2020 – 2021 (n = 30 941)

- 22% dans les jardins privés
- 3% dans les parcs urbains
- 4% à l'intérieur du domicile



■ Forêt ■ Environnement familial ■ Prairie ■ Autre



- n tiques analysées
- % tiques avec au moins 1 agent pathogène
- % tiques sans agent pathogène

30% des tiques analysées portent au moins 1 agent pathogène, 5% en portent au moins 2

➤ Le programme CiTIQUE et la gestion des données

Un jeu de données complexe et très varié

- Nature et informations sur l'hôte : humain ou animal, âge, sexe, ...
- Environnement de la piqûre : type de paysage, coordonnées GPS, ...
- Date de la piqûre et zone du corps piqué
- Nature des activités menées au moment de la piqûre
- Photographies
- Tiques implantées (Tiquothèque)
- Commentaires libres
- Identification des tiques + pathogènes associés

Partage des données

- ⇒ Des données réutilisées dans différents projets de recherche (distribution des tiques et des pathogènes associées, sciences humaines sociale et perception du risque tique, étude du risque de proximité, ...)
- ⇒ Des actions de prévention adaptées en fonction des résultats obtenus dans les régions
- ⇒ Des données utilisées en appui aux politiques publiques et aux agences régionales de santé

Conditions d'utilisation

- ⇒ Des données personnelles gérées dans les règles du RGPD
- ⇒ Des données sécurisées sur les serveurs d'INRAE

➤ Appui aux Pouvoirs Publics

Participation à l'exposition sur les tiques de
l'Agence Régionale de Santé, Auvergne-Rhône-Alpes
(ARS AURA)

<https://www.urcpie-aura.org/outils/exposition-info-tiques/>

➡ Actions de prévention

**L'info
TIQUES**

Avant propos

L'UNION RÉGIONALE
DES CENTRES PERMANENTS D'INITIATIVES
POUR L'ENVIRONNEMENT (URCPIE)
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

a réalisé cette exposition en partenariat avec l'Agence Régionale de Santé (ARS) Auvergne-Rhône-Alpes afin de contribuer à la prévention des piqûres de tiques et des maladies vectorielles qu'elles peuvent transmettre.

Cette exposition pédagogique en 6 panneaux vise à :

- . vous expliquer ce qu'est une tique et ses lieux de vie,
- . vous informer sur les gestes préventifs,
- . vous recommander d'être attentif aux piqûres de tiques.

Remerciements : Institut National de Recherche Agronomique et toutes les structures qui ont permis de tester l'exposition.

Conception, textes : Comité Technique Régional : Union Régionale des Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement Auvergne-Rhône-Alpes et Agence Régionale de Santé Auvergne-Rhône-Alpes

Mise en page et illustrations : Vincent Gonnin

ars
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

URCPIE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Illustration de Vincent Gonnin. Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de l'auteur est formellement interdite.

➤ Appui aux pouvoirs publics

Participation à l'exposition sur les tiques de ARS AURA

L'info TIQUES 

Les gestes destruct'tiques

LES 4 ÉTAPES NÉCESSAIRES

- 1- Glissez le crochet sous la tique sans l'écraser, au plus près de la peau, insérez la tique dans la fente du tire-tique.
- 2- Tournez doucement comme avec un tournevis (2 ou 3 tours) jusqu'à ce que la tique se décroche.
- 3- Après avoir enlevé la tique, désinfectez la peau avec un antiseptique.
- 4- Sans la toucher à mains nues, mettez la tique dans un mouchoir ou sur un adhésif placé au congélateur 10 min pour la tuer. Ensuite, jetez-la à la poubelle, ou mieux, envoyez-la à Citique.

GESTES À NE PAS FAIRE

- Ne mettez aucun produit sur la tique, (vaseline, éther, essence, alcool, anesthésiques locaux, ...).
- Ne comprimez surtout pas le corps de la tique avec les ongles ou autre outil.

RECHERCHE CITIQUE

Des chercheurs de l'INRA, associés à plusieurs partenaires, ont lancé en 2017 le projet de recherche participative CITIQUE. Celui-ci mobilise des citoyens volontaires pour mieux connaître les tiques et les agents infectieux qu'elles transportent.

Si vous souhaitez vous impliquer dans ce projet, c'est très simple !

1. **SIGNALER** vos piqûres de tiques ou celles d'animaux.
2. **PHOTOGRAPHER** les tiques retirées.
3. **ENVOYER** vos tiques à :
Projet CITIQUE, Laboratoire Arbo-Pathologie des Animaux, Centre INRA, 44200 Champenoux
4. **PARTICIPER** vous-même à l'analyse des tiques au laboratoire.

Plus d'infos sur <https://www.citique.fr>

Vous pouvez aussi télécharger l'application Signalement TIQUE

ars **INRA** **INRAE** **ARS AURA** **ARS AUVERGNE** **ARS BRETAGNE** **ARS ILE-DE-FRANCE** **ARS NORMANDIE** **ARS PACA** **ARS RHONE-ALPES** **ARS SUD-OUEST** **ARS VALENTIGNEY**

Projet ERATIQ
Surveillance des tiques dans les parcs lyonnais

Projet Citique
Application
Signalement Tique

- Signaler une piqûre
- Envoyer la tique

L'info TIQUES 

Un désagrément également urbanis'tique

DES TIQUES EN VILLE, EST-CE POSSIBLE ?

Où ! C'est ce qu'a montré le projet européen « EDENext » réalisé entre 2011 et 2014 dans 22 pays.

De même, les premiers résultats de l'étude « Eratq » menée dans les parcs urbains de l'agglomération de Lyon en 2019 par INRAE et VetAgro Sup confirment la présence de tiques dans certains espaces verts des villes.

DES TIQUES EN VILLE, EST-CE POSSIBLE ?

Où ! C'est ce qu'a montré le projet européen « EDENext » réalisé entre 2011 et 2014 dans 22 pays.

De même, les premiers résultats de l'étude « Eratq » menée dans les parcs urbains de l'agglomération de Lyon en 2019 par INRAE et VetAgro Sup confirment la présence de tiques dans certains espaces verts des villes.

D'OÙ VIENNENT-ELLES ?

Dans les parcs, jardins, aires de loisirs et coulées vertes, il est possible d'être au contact de tiques, en particulier dans les espaces moins entretenus (gestion écologique) comme les herbes hautes, prairies et sous-bois.

Les espaces verts contiennent des couloirs écologiques (essentiels pour la biodiversité) où circulent des animaux potentiellement porteurs de tiques (renards, chevreuils, oiseaux, ...) venus des zones péri-urbaines. Au cœur des villes, les tiques sont ensuite transportées par les rongeurs, écureuils, oiseaux, hérissons, lézards et animaux domestiques.

RESTEZ VIGILANTS MÊME EN VILLE :

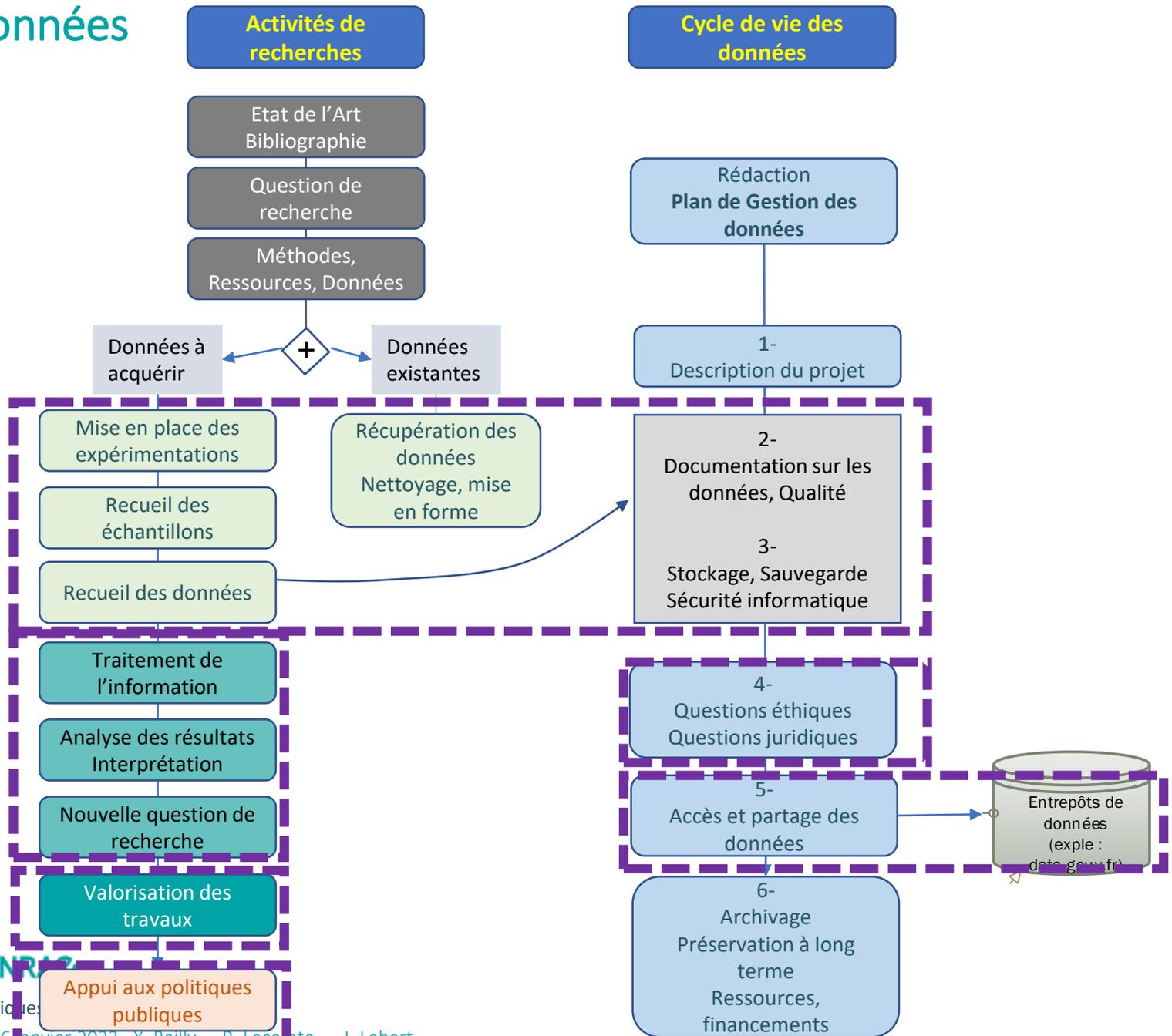
- Évitez de vous étendre dans les herbes hautes.
- Préférez les espaces dégagés plutôt que les sous-bois, les haies et les haies pour vos activités sportives et de détente.
- Promenez-vous sur les zones tondues et les allées.
- Préférez les aires de jeux gravillonnées, revêtues ou avec une végétation rase et sèche (pauillis).

Pique-niquez sur une table ou une couverture, pas directement dans l'herbe.

et n'oubliez pas les autres tactiques de prévention !

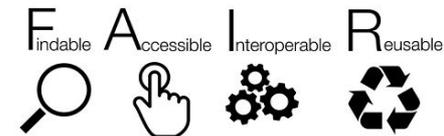
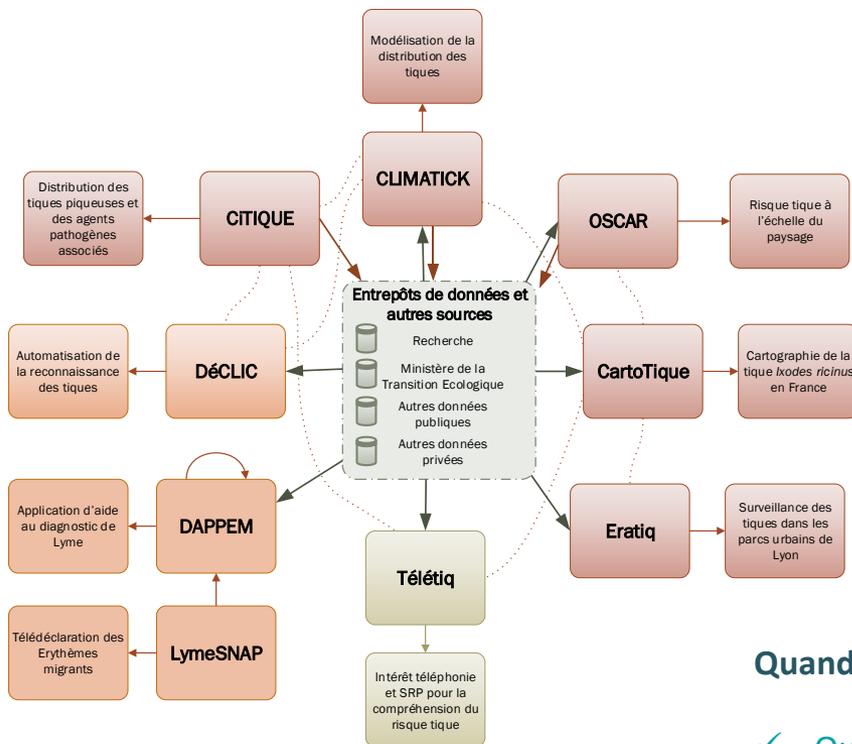
ars **INRA** **INRAE** **ARS AURA** **ARS AUVERGNE** **ARS BRETAGNE** **ARS ILE-DE-FRANCE** **ARS NORMANDIE** **ARS PACA** **ARS RHONE-ALPES** **ARS SUD-OUEST** **ARS VALENTIGNEY**

Les données



➤ Science ouverte

« Ouvrir autant que possible, fermer autant que nécessaire »



Ouverture des données = un changement de paradigme avec des potentialités infinies

Nécessite :

- De générer des données FAIR
- De respecter les aspects réglementaires
- De les réutiliser dans le respect de l'éthique et de la déontologie en Recherche

Quand les données sont FAIR

- ✓ Ouverture des données au cœur des projets de recherche
- ✓ Gain de temps, économies de moyens
- ✓ Des projets de recherche interconnectés, sources de nouvelles questions de science
- ✓ Facilite les approches multidisciplinaires et intersectorielles

➤ Merci pour votre attention

Des questions ?



➤ La vie d'une nymphe....

Non gorgée

Gorgée



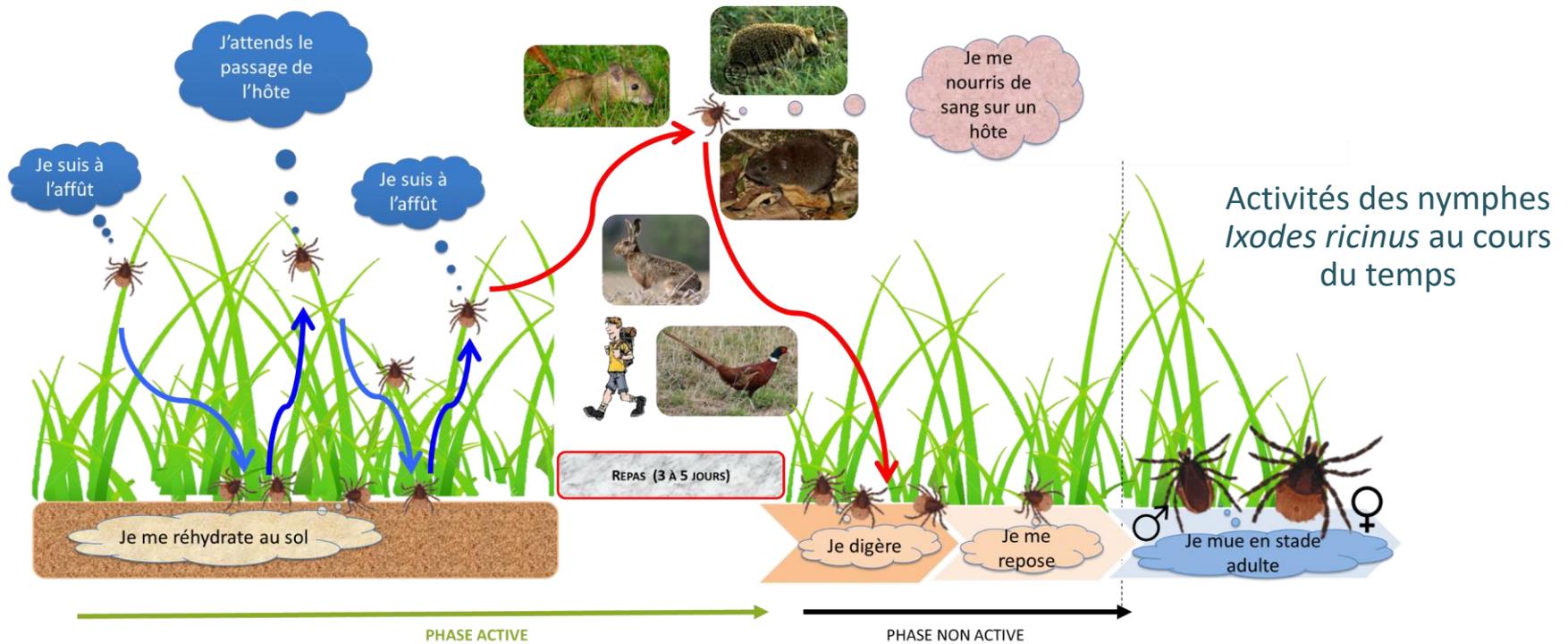
larves

nymphe

adultes

♀

♂



INRAE

Tiques – Données

26 janvier 2023 X. Bailly - P. Lecomte - I. Lebert