



Résultats du programme CiTIQUE

Jonas Durand, PhD, ingénieur Projet CiTIQUE





Le programme CiTIQUE

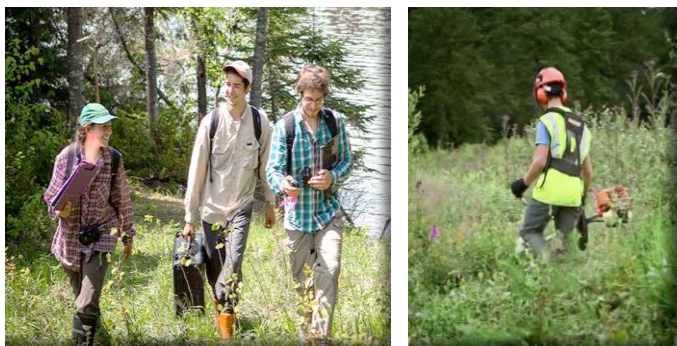
Un programme de recherche participative, facilitateur d'autres projets



CiTIQUE, un programme de recherche participative



Comprendre l'écologie des tiques qui piquent et des maladies qu'elles transmettent



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

Les différents niveaux d'implication des citoyens



Lancement
en 2017

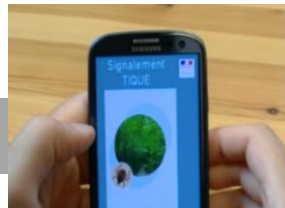
Niveau 1

*Aide au rayonnement du programme
Se protéger des piqûres de tique*



Niveau 2

Signalement des piqûres



- www.citique.fr
- Application Signalement Tique
- Formulaire papier

Niveau 3

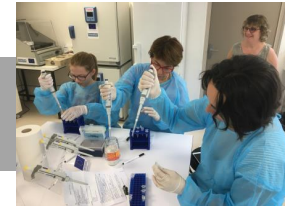
Envoi des tiques piqueuses



+ 50 000 tiques piqueuses
archivées dans la 1^{ère} tiquothèque
de tiques piqueuses de France

Niveau 4

*Analyse des tiques lors de stages
de recherche Tous Chercheurs*



19 stages
197 élèves chercheurs
77 citoyens chercheurs
502 tiques analysées

Niveau 5

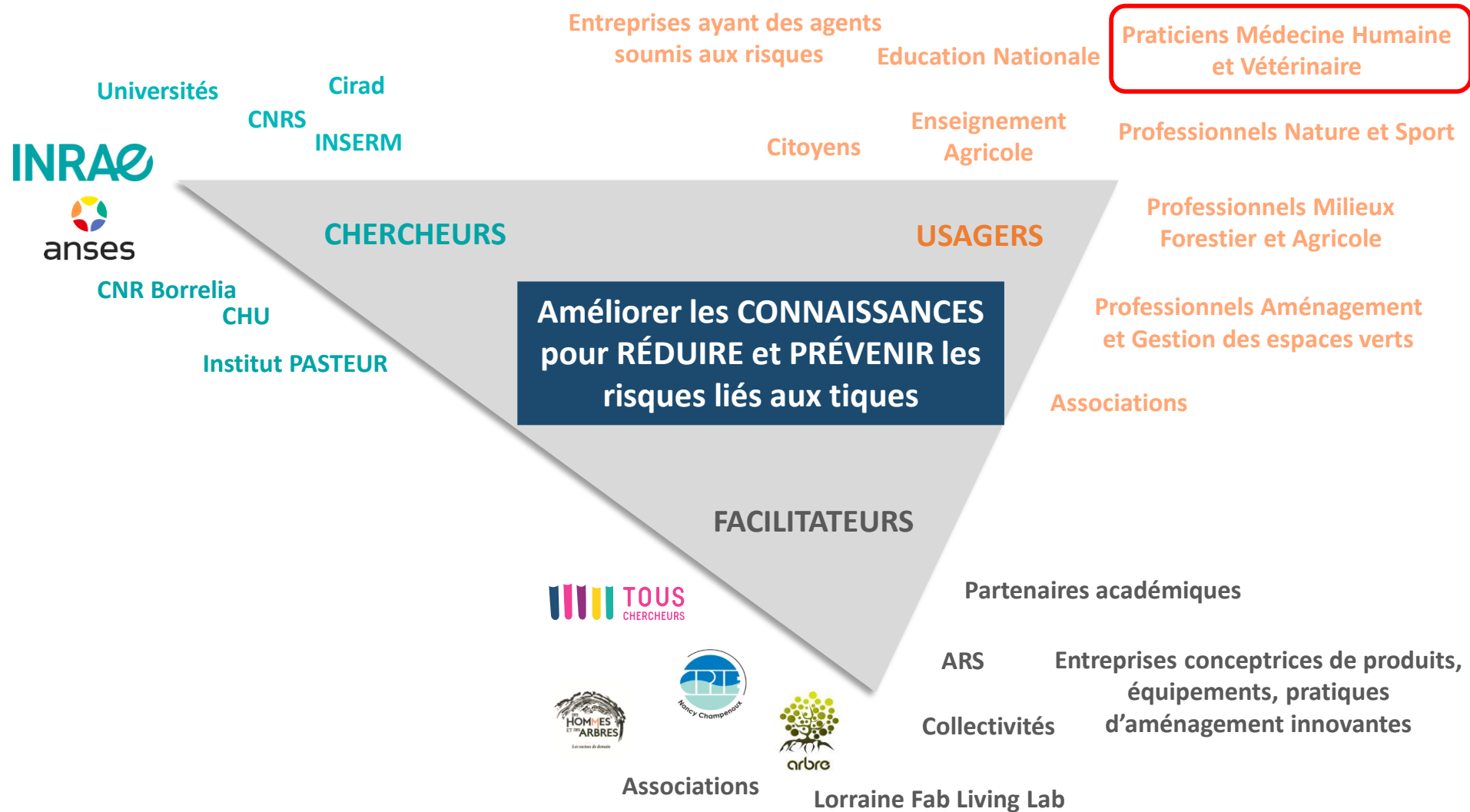
Co-construction d'un discours de prévention



+ 260 professionnels
accueillis en formation

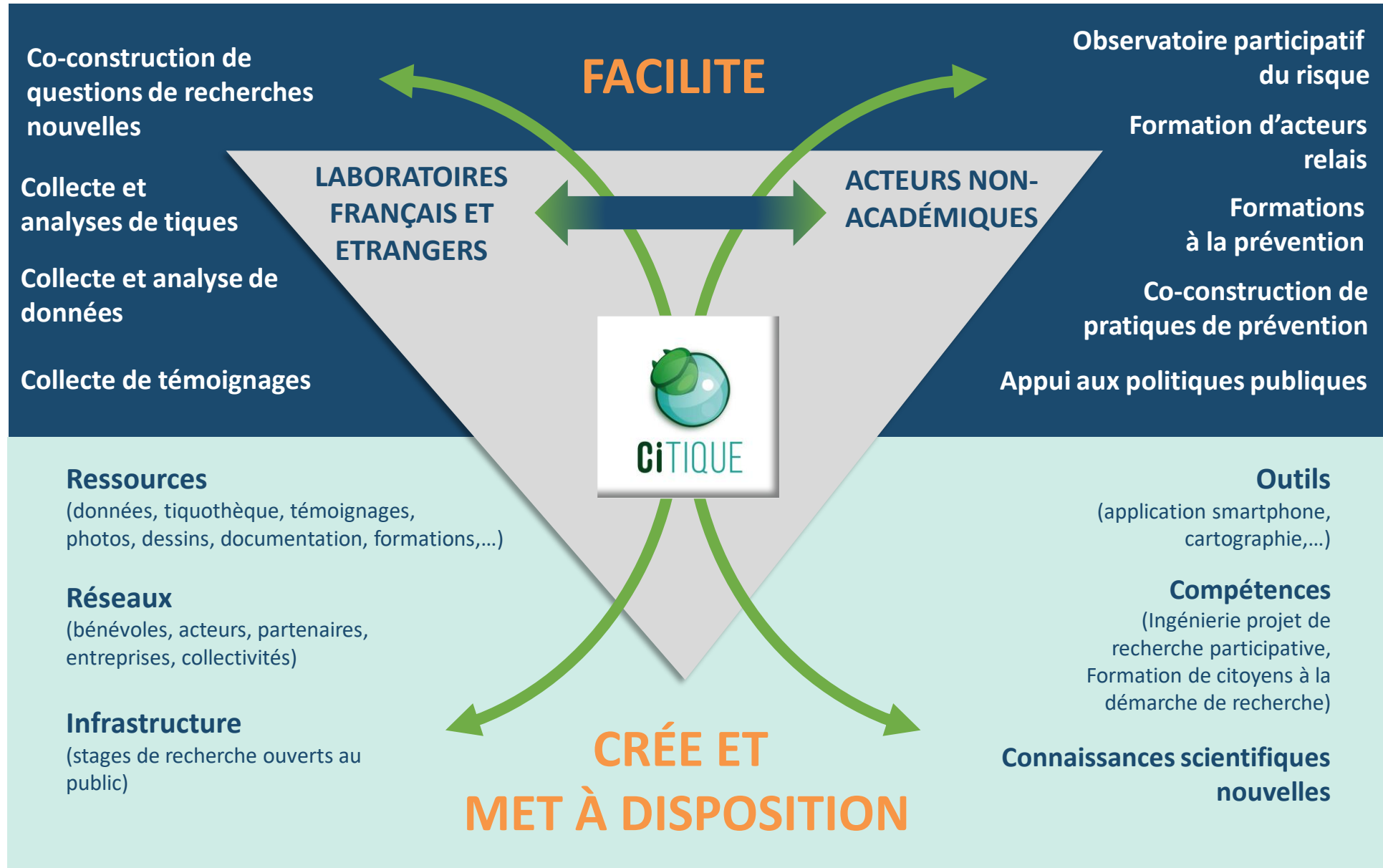


CiTIQUE : un programme multi-acteurs centré sur la recherche





CiTIQUE : un programme FACILITATEUR de PROJETS SCIENTIFIQUES sur les tiques AVEC et POUR les citoyens

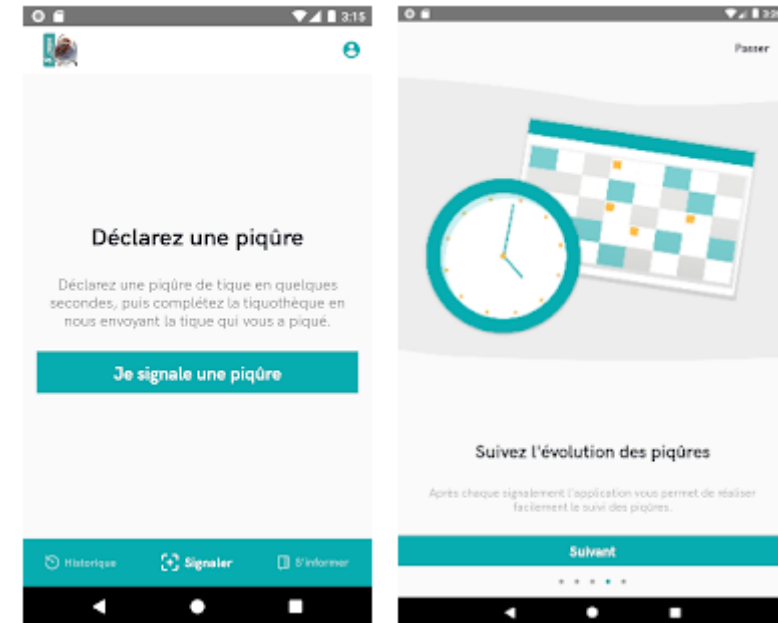


Des outils de prévention et de communication



L'application Signalement Tique, un outil en évolution !

- **Des fonctionnalités pour le citoyen** : journal des piqûres, rappel hebdomadaire de suivi des symptômes...
- **Des fonctionnalités pour les partenaires** : création de formulaires spécifiques pour des études protocolisées ou un meilleur accompagnement des personnels à risque.
- **Des fonctionnalités futures** : identification des tiques, reconnaissance des érythèmes migrants...



L'application Signalement Tique, un outil en évolution !

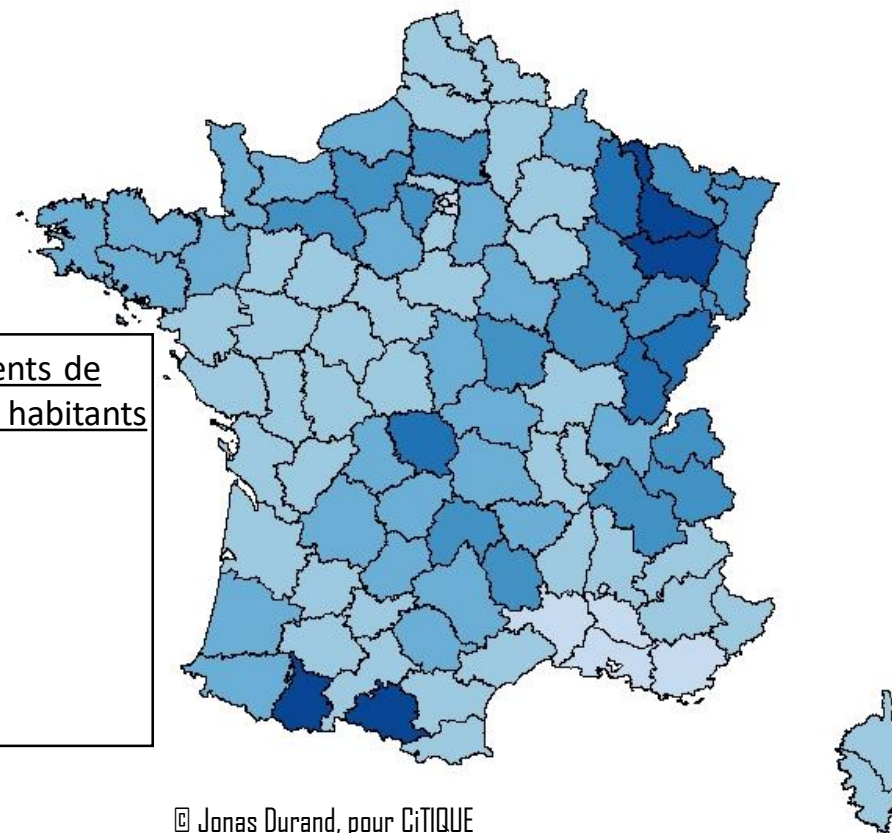
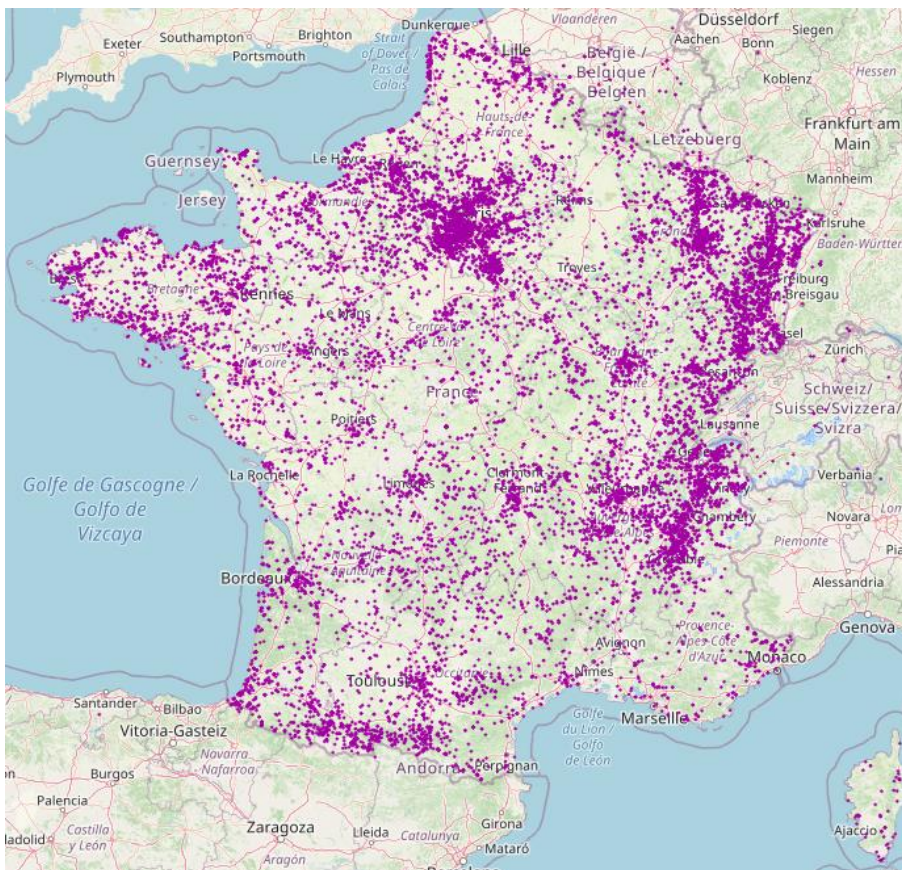
- Exploitation des ressources photographiques grâce à l'intelligence artificielle

Reconnaissance des tiques
Projet avec l'UMR EPIA

Reconnaissance d'érythème migrant
Projet DAPPEM (UMR EPIA, LMGE, LIMOS, CHU Clermont-Ferrand)

Signalements de piqûres chez l'être humain en 2020 : les données de CiTIQUE

- Signalements de piqûres chez l'être humain en 2020 (n = 18 306)



Nombre de signalements de piqûres pour 100 000 habitants

-]1 - 5)
-]5 - 20)
-]20 - 40)
-]40 - 60)
-]60 - 80)
- >80

© Jonas Durand, pour CiTIQUE



Résultats marquants de CiTIQUE

Le risque de proximité en France

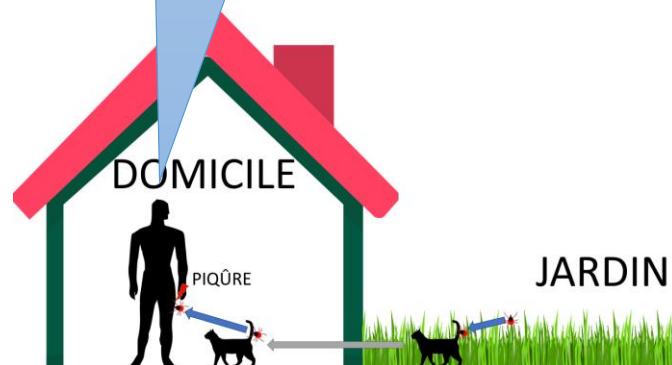


Le risque de proximité en France : témoignages écrits de participants à CiTIQUE

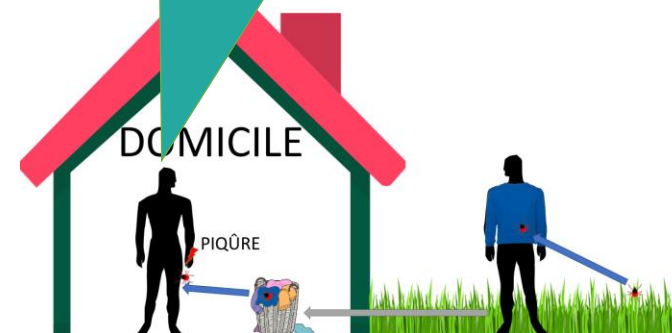
Mon bébé faisait du quatre pattes dans le jardin de la maison que nous avons louée, en lisière de la forêt de Rambouillet.



Tique sans doute ramenée par mon chat qui a ensuite dormi contre moi.



Je pense que je l'ai récupérée la veille en me promenant près de chez moi, qu'elle était dans mon pantalon et qu'elle m'a mordu le lendemain.

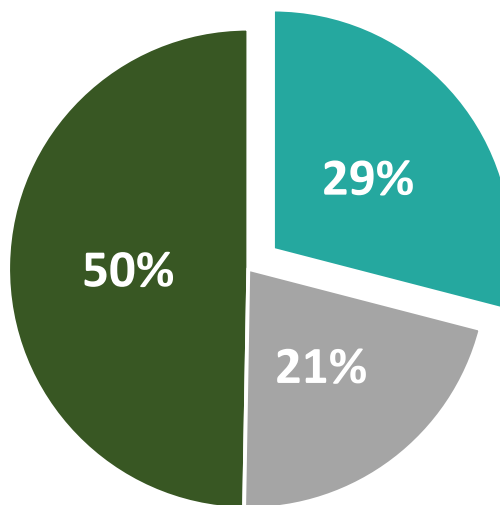




Le risque de proximité en France : les chiffres de CiTIQUE

- 29% des signalements de piqûres en environnement familial, et majoritairement dans les jardins

2018-2020 (n = 31 522)



Dont :

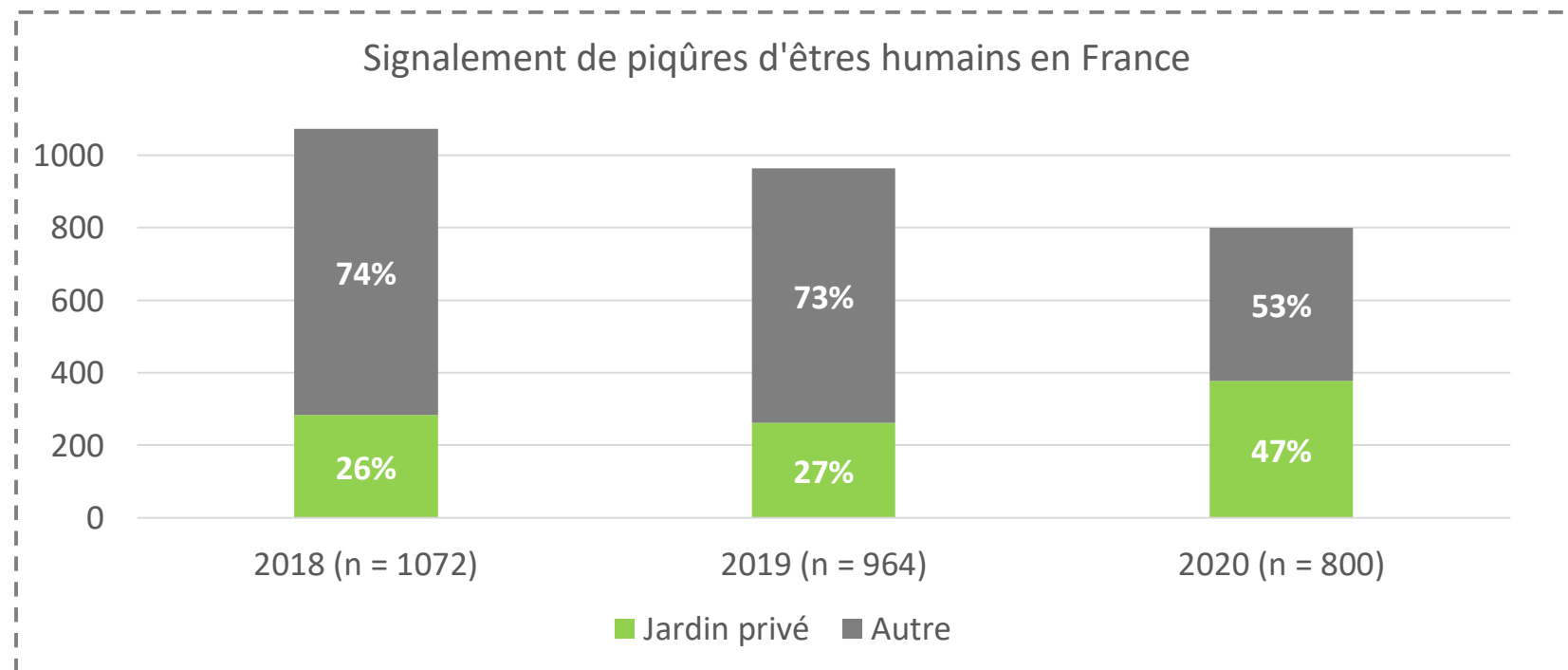
- 25% dans les jardins privés
- 3% dans les parcs urbains
- 1% à l'intérieur du domicile

■ Forêt ■ Environnement familial ■ Autre



Le risque de proximité en France : les chiffres de CiTIQUE

- Jusqu'à 47% des signalements de piqûres dans les jardins privés pendant le 1^{er} confinement strict de printemps 2020 !



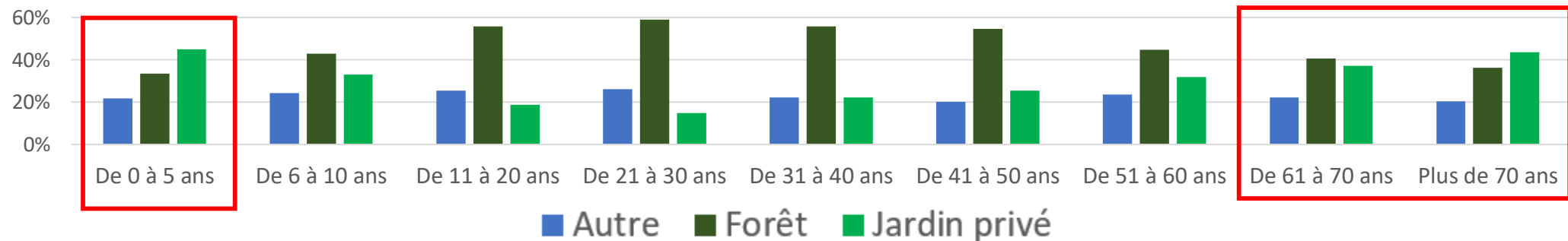
Le risque de proximité en France : les chiffres de CiTIQUE

- Un impact sur les risques de transmission d'agents pathogènes

Dans l'est de la France, les gens retirent plus de tiques gorgées dans les jardins qu'en forêt

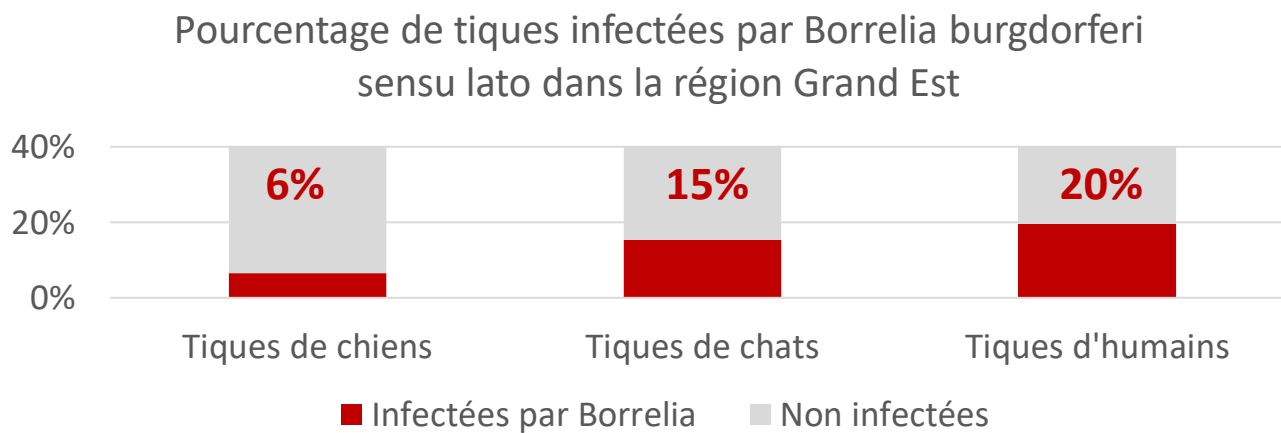


En France, les très jeunes et les plus âgés se font plus piqués en jardin



Le risque de proximité en France : apports des citoyens-chercheurs

- Les tiques qui piquent les chats et les chiens représentent-elles un risque pour l'Homme ?
- La majorité des tiques qui piquent les animaux de compagnie peuvent aussi piquer l'Homme (majoritairement *Ixodes ricinus*)
- Ces tiques peuvent aussi être porteuses de *Borrelia burgdorferi* sl.



- Le risque posé par les tiques ramenées par les animaux de compagnie est bien présent !





Résultats de CiTIQUE

Distribution des agents pathogènes dans les tiques piqueuses

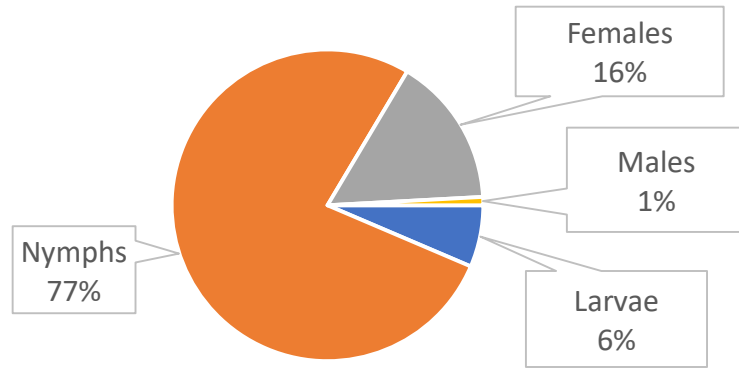
Analyse de pathogènes : méthodologie

- 2009 tiques piqueuses d'êtres humains en France, sélectionnées aléatoirement par région.
- Tiques identifiées morphologiquement et/ou par biologie moléculaire.
- Recherche de la présence de 35 agents pathogènes par PCR microfluidique.
 - *Borrelia burgdorferi sensu lato*
 - *Borrelia miyamotoi*
 - *Anaplasma sp.*
 - *Ehrlichia sp.* and *Neoehrlichia mikurensis*
 - *Rickettsia sp.* (spotted fever group)
 - *Bartonella sp.*
 - *Francisella tularensis*
 - *Coxiella burnetti*
 - Different species of Apicomplexa : *Babesia sp.*, *Mycoplasma*, *Theleiria*, *Hepatozoon*.
 - *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus* and *Dermacentor marginatus*.

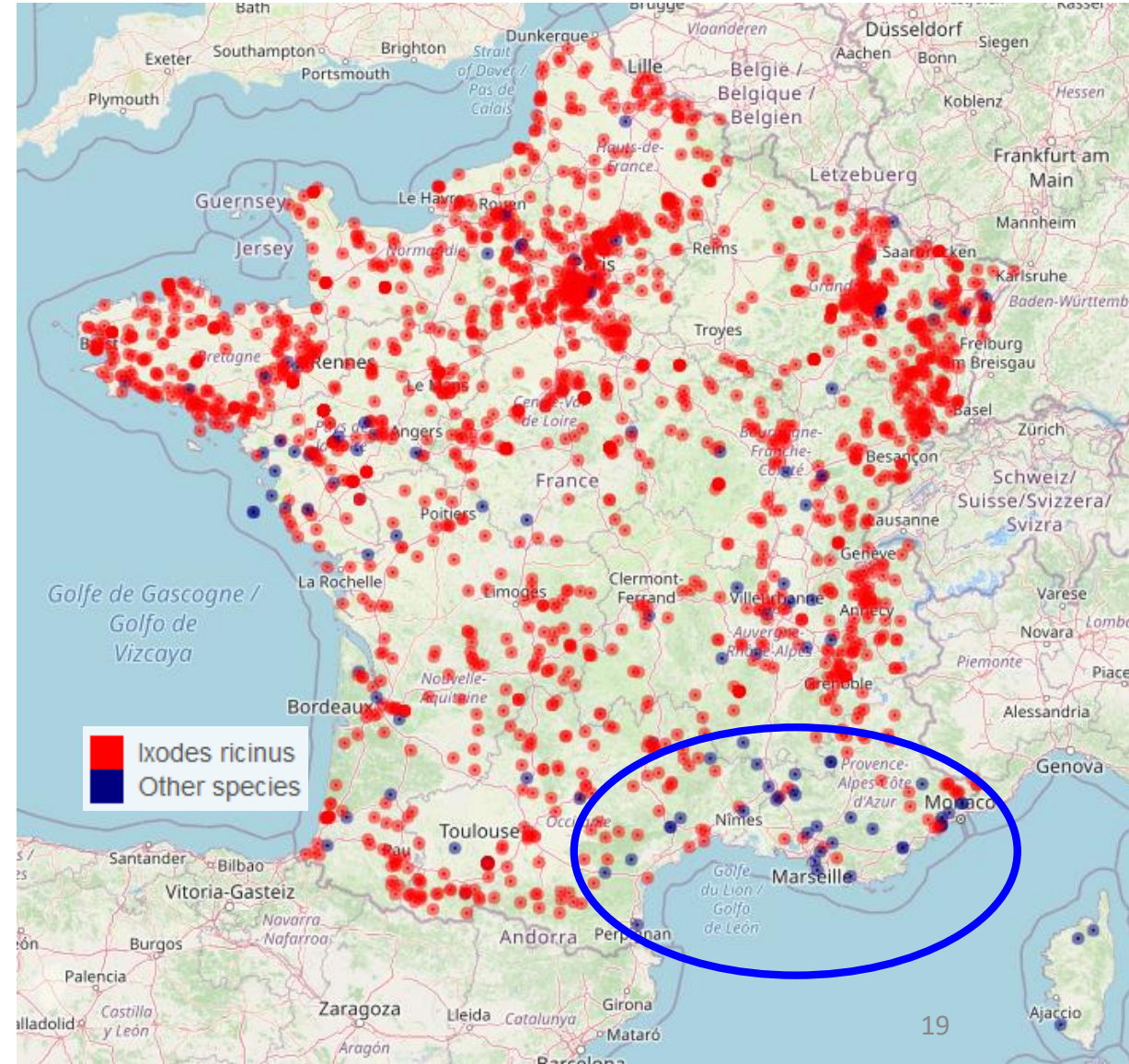
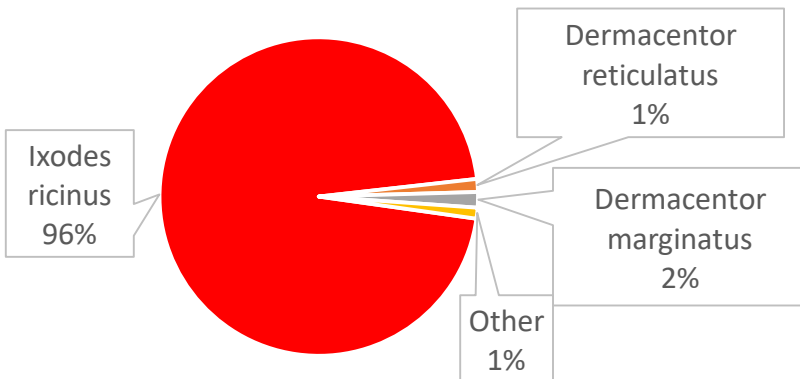


Analyse d'agents pathogènes

Les êtres humains sont principalement piqués par des **nymphes** (77%; IC 95%: 75-79%)

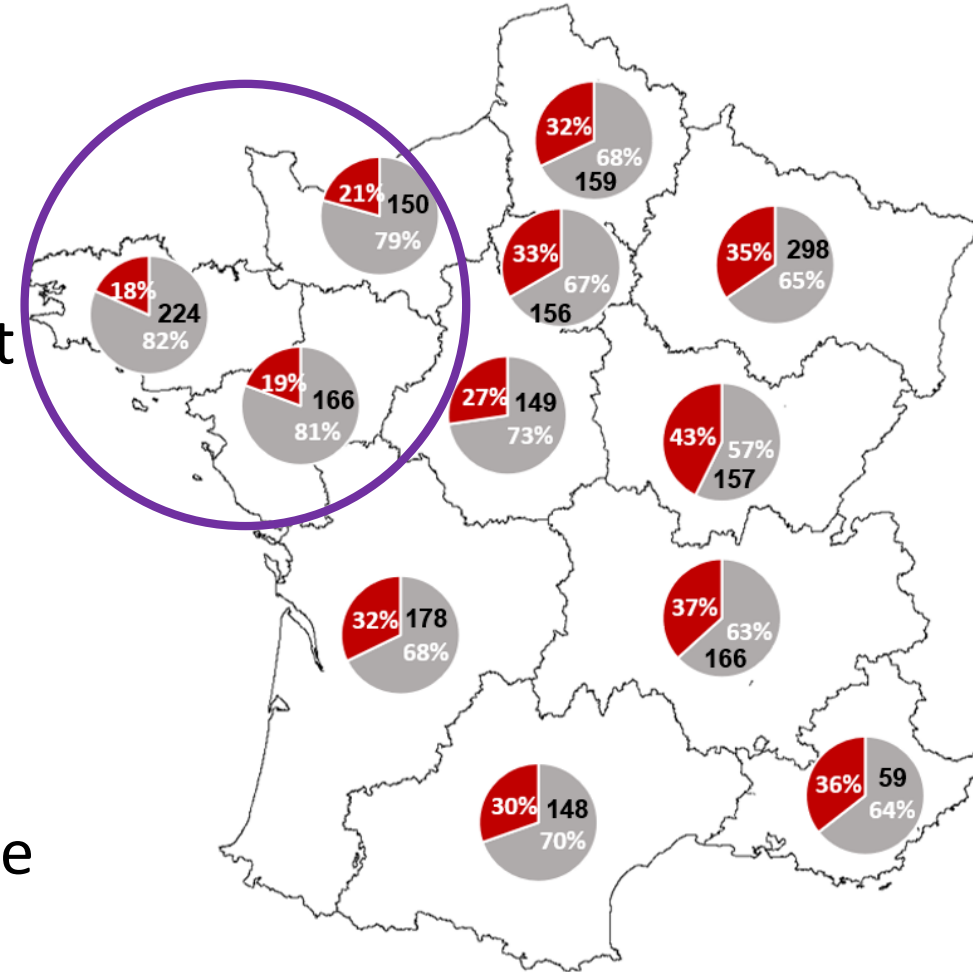


Les êtres humains sont principalement piqués par ***Ixodes ricinus*** (96%; IC 95%: 95-97%)



Analyse d'agents pathogènes

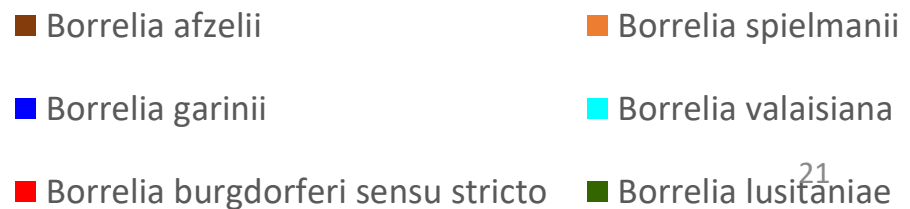
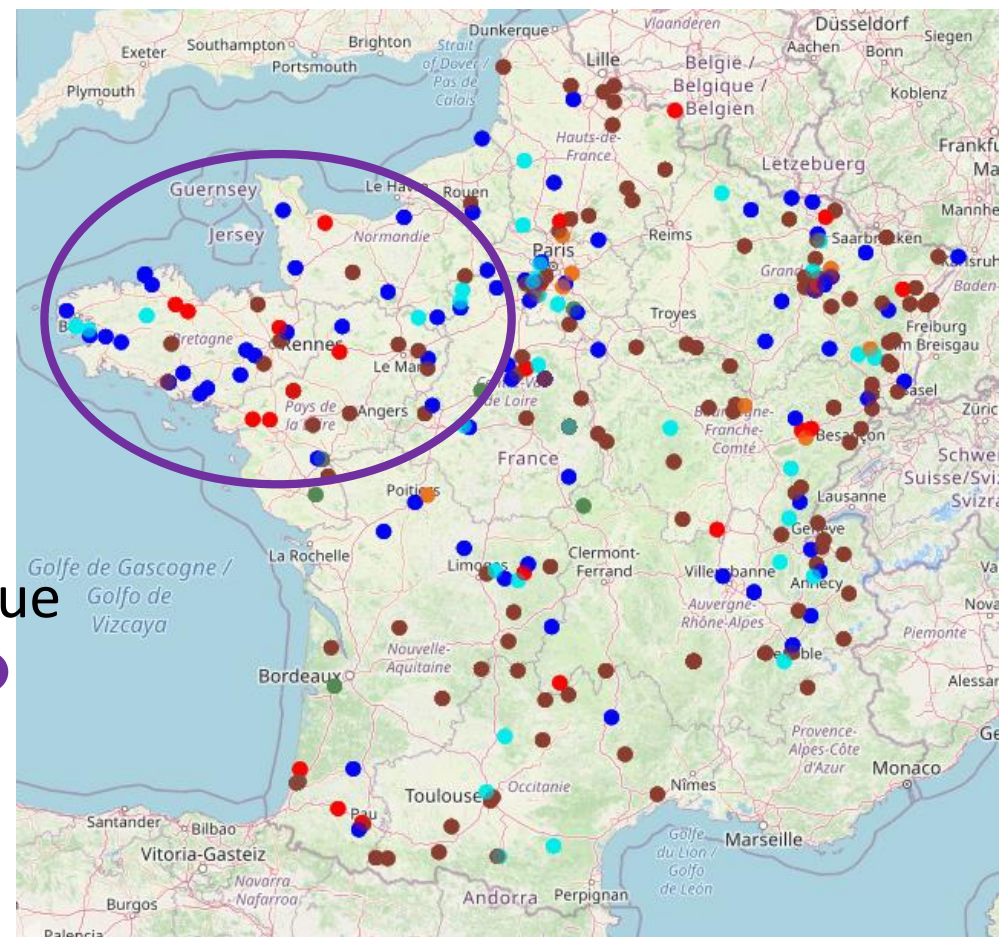
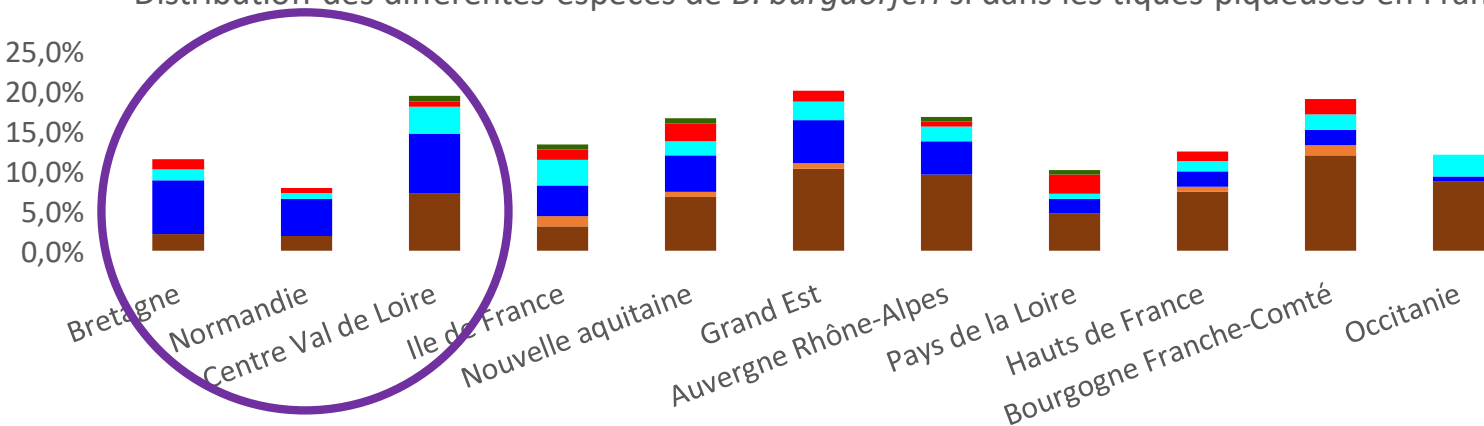
- **29,9%** (n = 601; IC 95%: 27,9-31,9 %) des tiques piqueuses analysées sont porteuses d'au moins un agent potentiellement pathogènes
- **5,0%** (n = 100; IC 95%: 4,1-6,0 %) des tiques sont porteuses d'au moins deux agents pathogènes, dont :
 - **25%** (n = 25; IC 95%: 17-35%) *B. burgdorferi* sl + *A. phagocytophilum*
 - **22%** (n = 22; IC 95%: 14-31%) *B. burgdorferi* sl + *R. helvetica*
- Les taux d'infections sont très variables, avec une proportion plus faible dans le Nord-Ouest de la France ○



Borrelia burgdorferi sensu lato

- Responsable de la maladie de Lyme
- **14.5 %** (IC 95% : 13.0-16.0%) des tiques porteuses de *Borrelia burgdorferi sensu lato*:
 - *B. afzelii* (marron): **47 %** (IC 95% : 41-53%)
 - *B. garinii* (bleu foncé): **27 %** (IC 95% : 22-33%)
 - *B. valaisiana* (bleu clair): **13 %** (IC 95% : 9-17%)
- *B. garinii* et *B. valaisiana* : plus dans le Nord Ouest alors que *B. afzelii* est l'espèce dominante dans les autres régions. ○

Distribution des différentes espèces de *B. burgdorferi* sl dans les tiques piqueuses en France

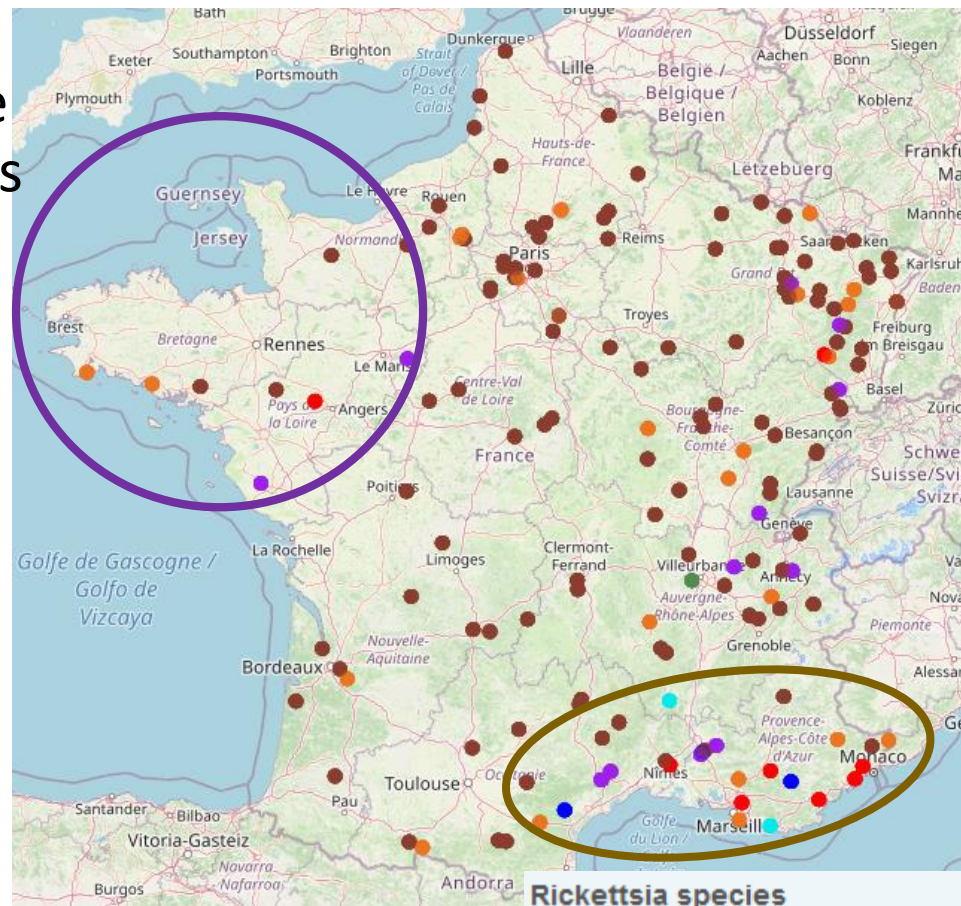
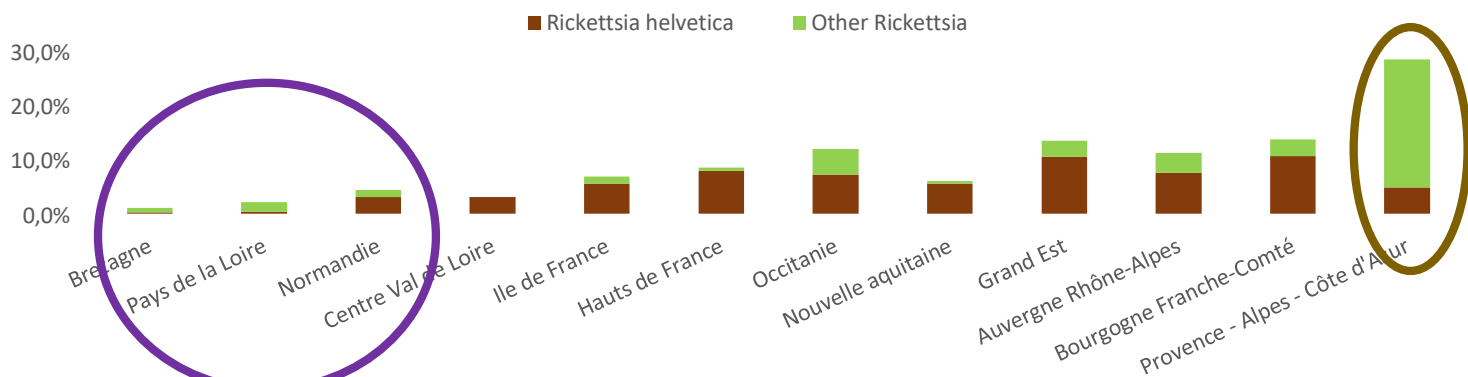




Rickettsia sp. (groupe des fièvres boutonneuses)

- Responsable de TIBOLA, fièvres boutonneuses...
- **8.6 %** (IC 95%: 7.4-9.9%) des tiques porteuses d'espèces de *Rickettsia* appartenant au groupe des fièvres boutonneuses
- L'espèce principale est *Rickettsia helvetica* (**70%**; IC 95%: 62-77%; marron).
- *Rickettsia* plus diverses en région méditerranéenne
- *Rickettsia* rarement détectées dans le Nord Ouest

Distribution des tiques infectées par *Rickettsia* sp. en France



Rickettsia species

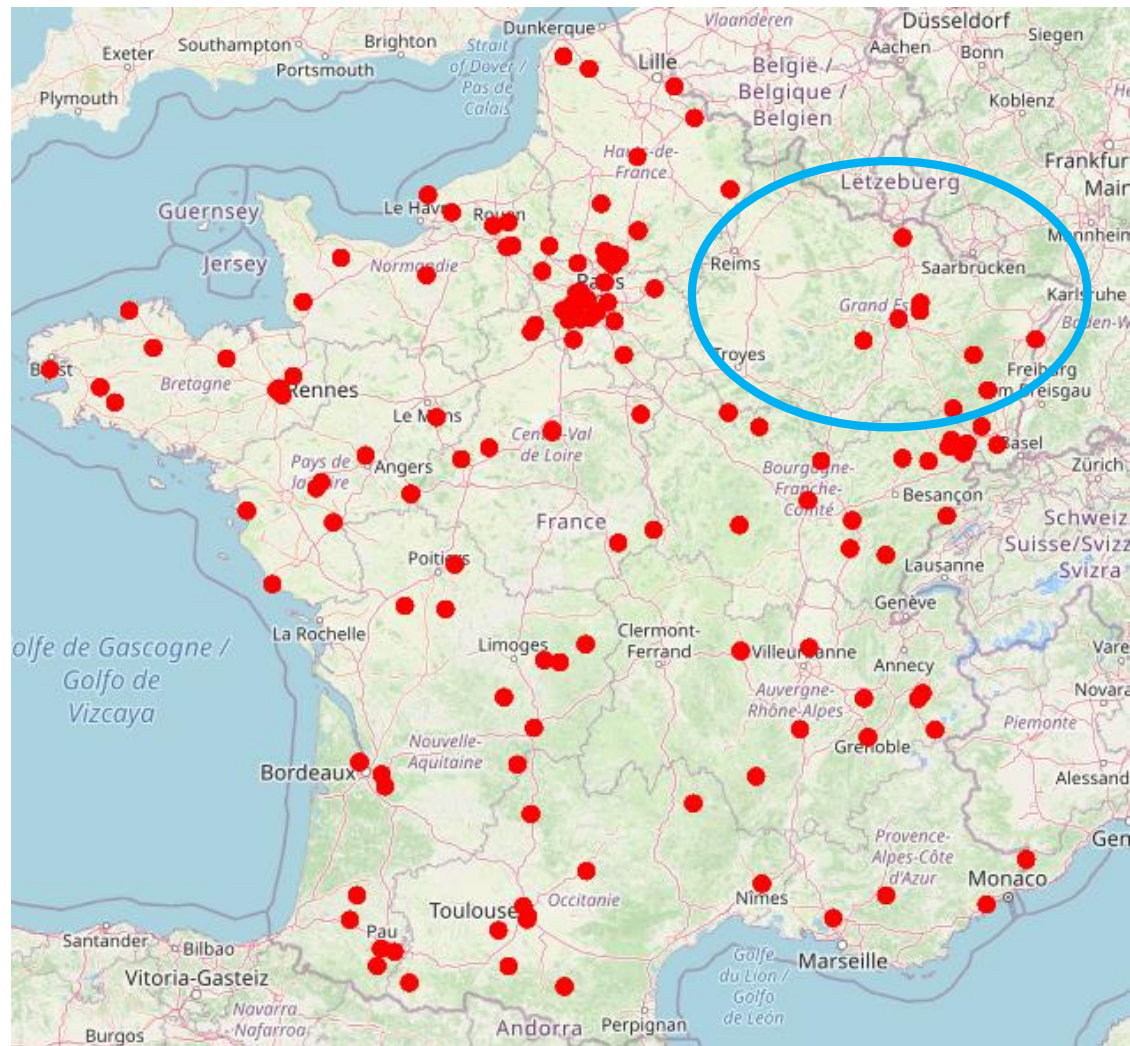
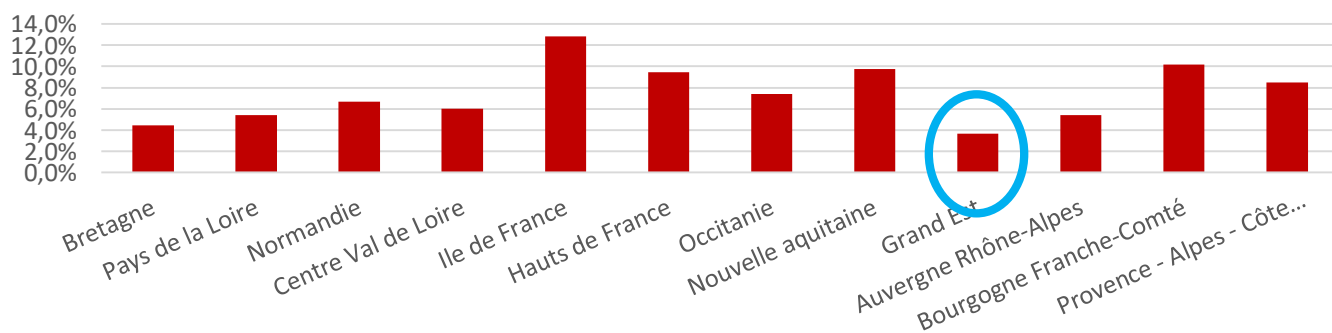
- *Rickettsia slovaca*
- *Rickettsia massiliae*
- *Rickettsia helvetica*
- *Rickettsia aeschlimannii*
- *Rickettsia felis*
- *Rickettsia raoultii*
- Rickettsia spotted fever group



Anaplasma phagocytophilum

- Responsable de l'anaplasmose granulocytaire
- **7.1 % (IC 95%: 6.0-8.3%)** des tiques porteuses d'*Anaplasma phagocytophilum*. Seule espèce d'*Anaplasma* trouvée.
- Distribution homogène sur toute la France, à part en Grand Est. ○

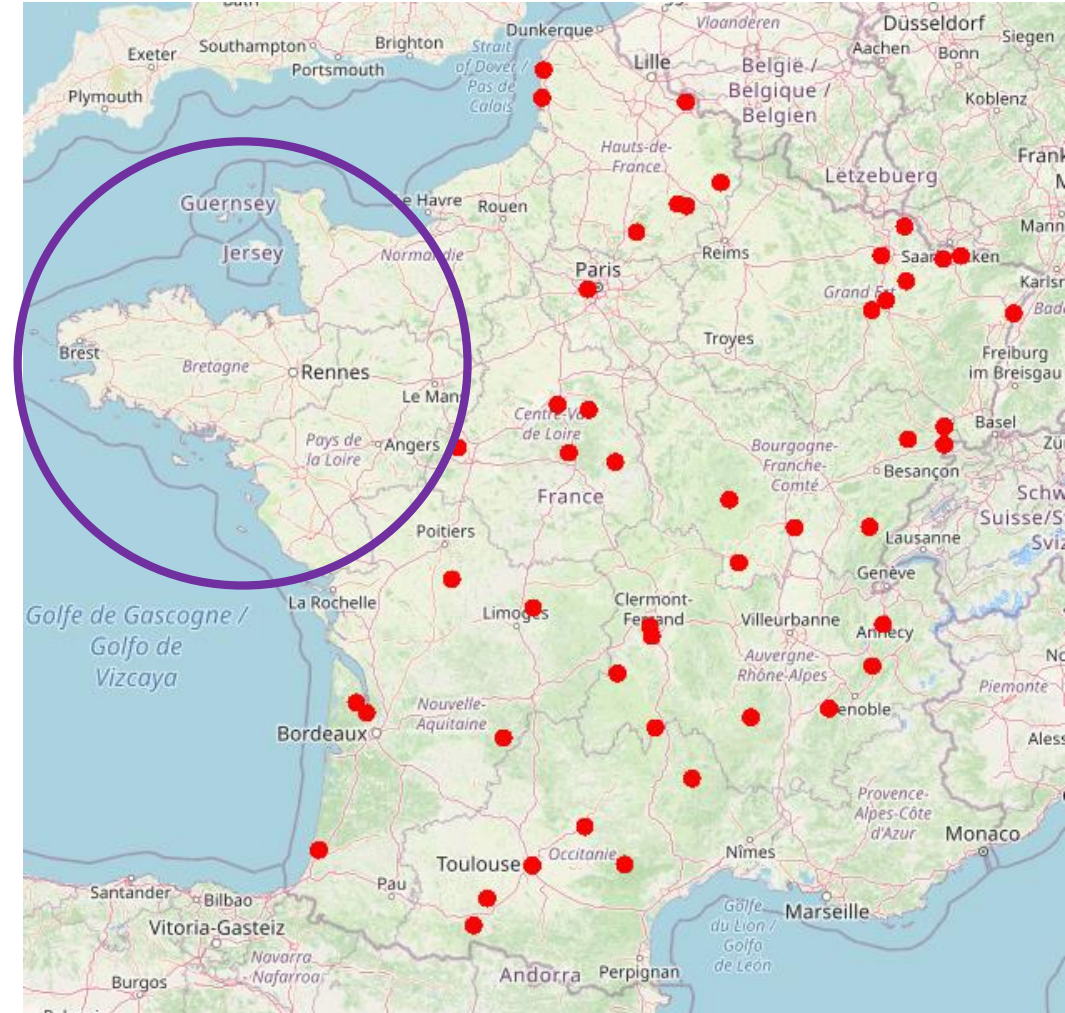
Distribution des tiques infectées par *Anaplasma phagocytophilum* en France





Neoehrlichia mikurensis

- Responsable de néoehrlichiose
- **2.5 %** (IC 95%: 1.9-3.9%) des tiques piqueuses porteuses de *Neoehrlichia mikurensis*
- Pas détectée dans le Nord Ouest de la France ○





Conclusion et ouvertures



Conclusion

- Une bonne participation citoyenne avec des savoirs expérientiels utiles à la recherche
- Un risque de proximité important en France
- Des résultats de qualité recherche avec des citoyens-chercheurs
- Une distribution hétérogène des pathogènes portés par les tiques piqueuses sur le territoire français.
- Il n'y a pas que *Borrelia* !



Ouvertures

- **Des outils à disposition de partenaires** : formulaires protocolisés, outils de prévention et de communication, banque de données écologique et sociologiques...
- **Des ressources encore inexploitées !** Témoignages (allergie à α -gal, symptômes peu communs...), photos, tiques, signalements...
- **De nouveaux liens avec les professionnels de la santé ?**

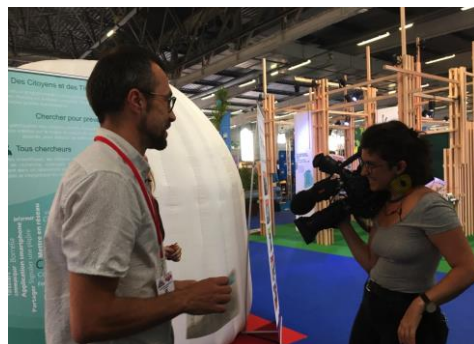
Remerciements : l'équipe CiTIQUE



Julien Marchand
Cyril Galley
et Irene Carravieri



Annick Brun-Jacob
et Sandrine Capizzi
Enseignants-chercheurs



Jonas DURAND 



Gwenaël Vourc'h




Pascale Frey-Klett




Hommage à Jean-François Cosson

Remerciements :

- Tous les citoyens qui participant au programme CiTIQUE
- Principaux financeurs :

