

MASTER 1 GEOMATIQUE

« Sciences Géomatiques en environneMent et Aménagement » (SIGMA)

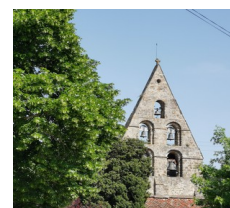
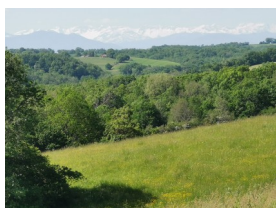
<http://sigma.univ-toulouse.fr>

MÉMOIRE DE RECHERCHE

INFLUENCE DES PAYSAGES SUR LE RISQUE TIQUE PERÇU ET
AVÉRÉ : ANALYSE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

De l'effet pangolin à l'effet chevreuil :

*positionnement biologique et perceptions sociales concernant les cervidés sauvages vis à-vis des maladies à tiques
dans les territoires d'Occitanie*



© A. Boisteaux, B. Brewer, C. Debrock



DEBROCK Camille

Maîtres de stage : Camille DUMAT – Léa UROY

Enseignant-référent : Sébastien LE CORRE

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier Camille DUMAT et Léa UROY, pour leur encadrement exemplaire.

Je remercie l'équipe de DYNAFOR (UMR 1201) pour leur appui et leur bonne compagnie.

Un très grand merci à Anne Boisteaux, avec qui j'ai pu partager ces quatre mois et demi de stage ; et avec qui j'ai pu évoluer tout au long de celui-ci.

Un grand merci également à mon enseignant-référent, Sébastien Le Corre, qui m'a été d'une grande aide à bien des égards.

Je tiens aussi à remercier les cents participants et participantes à notre enquête, qui m'ont permis de mener à bien les tâches qui m'ont été confiées.

Résumé

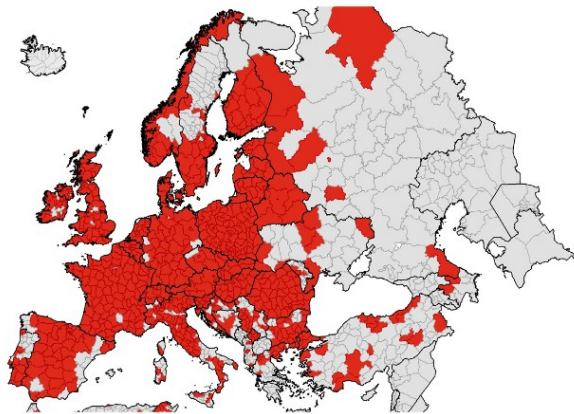
Étude du paysage sur la Zone Atelier Pyrénées-Garonne (ZA PYGAR) en lien avec les perceptions sociétales du territoire. Confrontation entre une analyse qualitative et une analyse quantitative du paysage. Ce mémoire propose de suivre la caractérisation des paysages selon les acteurs du territoire à travers d'une part, l'analyse des réponses au questionnaire, et d'autre part, l'analyse via des outils SIG du territoire.

Table des matières

1 Introduction.....	1
2 Contexte et état de l'art.....	2
2.1 Structure d'accueil.....	2
2.2 Contexte de l'étude.....	2
2.3 État de l'art.....	3
3 Mise en œuvre.....	5
3.1 Description du paysage Bas-Comminges : l'approche qualitative.....	6
3.2 Caractérisation du paysage Bas-Comminges : l'approche quantitative.....	11
4 Résultats et discussion.....	13
5 Conclusion.....	46
6 Perspectives.....	47
7 Bibliographie.....	47
8 Annexes.....	49

1 Introduction

Les tiques sont le premier vecteur de maladie chez les animaux, et le deuxième pour l'Homme – derrière le moustique –. Il existe environ 850 espèces de tiques dans le monde, réparties en deux grandes familles ; les tiques molles – Argasidés – et les tiques dures – Ixodidés –. Cette dernière famille est la plus importante en médecine ; on retrouve 41 espèces de tiques dures en France. *Ixodes ricinus* est l'espèce la plus importante de par sa distribution (voir Carte 1) et son rôle majeur dans la transmission de maladie.



Carte 1: Distribution de *Ixodes ricinus* (zones rouges), réalisé par ECDC & EFSA

Son cycle de vie est composé de quatre stades de développement :

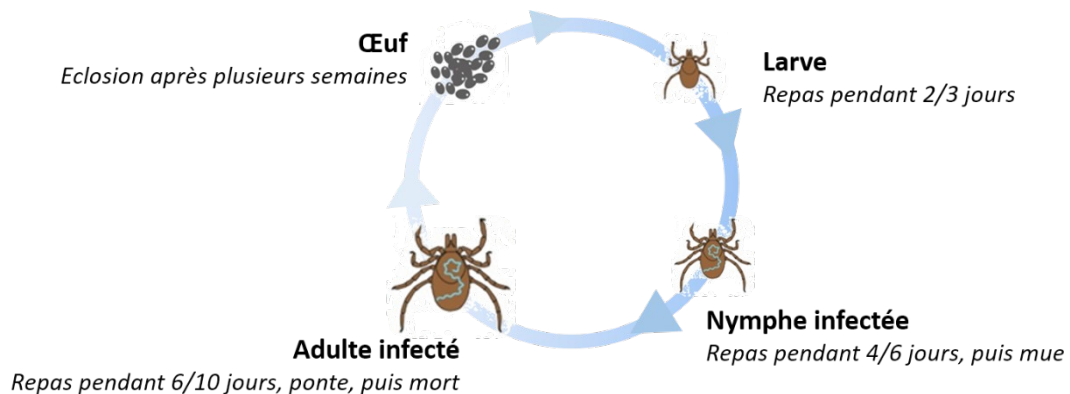


Figure 1: Cycle de vie de la tique *Ixodes ricinus*

Chaque repas conduit la tique au stade suivant de son existence. Ses repas sont d'une durée de quelques jours. C'est au cours de ceux-ci qu'elle peut ingérer des agents pathogènes qu'elle transmettra à son prochain hôte, qui peut aussi bien faire partie de la faune sauvage et domestique, qu'être un être humain. Ainsi, la tique peut être ou non vectrice de nombreuses maladies ; les plus communes en Europe étant la maladie de Lyme et l'encéphalite à tiques.

La densité de population des tiques varie (entre autre) selon le climat, l'altitude et la végétation du territoire (Boulangier, McCoy, 2017). Elle est en pleine expansion en Europe, notamment du fait du changement climatique et de l'augmentation des ongulés sauvages qui jouent un rôle particulier dans la transmission des maladies à tiques (Maillard et al., 2010 ; Gill, 1992). Le rôle des animaux sauvages est complexe, certains favorisant la multiplication de certaines bactéries et d'autres contribuant au contraire à freiner la propagation des maladies transmises par les tiques. Le chevreuil par exemple est un hôte très important pour la multiplication des tiques Ixodes.

Les tiques *Ixodes ricinus* sont ubiquitaires ; elles sont capables d'infester toutes les espèces de vertébrés. Cependant, cette ubiquité n'est présente que chez les tiques aux stades de larves et de nymphes. Une fois adulte, les tiques préfèrent les grands mammifères comme hôtes (Pérez-Eid, 2007).

L'augmentation de la densité des tiques est liée à l'augmentation de leurs principaux hôtes de reproduction : les chevreuils (*Capreolus capreolus*), qui déplaceraient les tiques des bois vers les pâtures, haies et jardins, mais aussi les agents pathogènes dont elles sont vectrices, à l'échelle des territoires. L'Occitanie révèle un paysage hétérogène dans lequel la faune sauvage joue un rôle dans la dynamique de transport des tiques. Si le rôle des chevreuils est bien connu dans l'épidémiologie de certaines maladies comme l'anaplasmose et la babesiose, il soulève beaucoup de questions pour d'autres pathologies comme la maladie de Lyme et l'encéphalite à tiques. Il pourrait alors servir d'indicateur pour mieux comprendre la dynamique territoriale de ces risques. On observe déjà des groupements de chercheurs interdisciplinaires sur certains territoires. Cependant, la lutte contre l'émergence de maladies à tiques sur les animaux domestiques et l'Homme implique de prendre en compte la totalité du fonctionnement du socioécosystème. En effet, les risques associés aux tiques sont directement liés aux dynamiques territoriales telles que l'aménagement paysager, les pratiques agricoles, qui impactent le comportement spatial des cervidés et leur rôle dans la transmission des maladies à tiques. La gestion de ces risques doit être appréhendée par l'ensemble des acteurs concernés. Certains projets s'y attellent déjà mais ils n'intègrent pas ou peu la grande faune sauvage dans la compréhension, la perception et la gestion de ce risque avec les acteurs locaux. Le projet CERVIMATIQUE propose une appréhension du risque tique intégrant les composants cervidés et paysage, d'un point de vue biologie mais aussi sociétale.

Ce mémoire propose une confrontation entre analyse qualitative (perceptions du territoire par les usagers) et quantitative du paysage (grilles critériées explicitées pour une analyse scientifique). L'analyse qualitative repose sur les perceptions des acteurs locaux du risque associé aux tiques dans le paysage. Elles seront ensuite analysées via divers outils et méthodes, permettant ainsi une vision « concrète » et une vision plus « abstraite » du paysage perçu.

2 Contexte et état de l'art

2.1 Structure d'accueil

DYNAFOR – Dynamiques et Écologie des Paysages Agriforestiers – est une unité mixte de recherche interdisciplinaire (UMR 1201), dont l'objectif vise à élargir les connaissances sur les représentations, le fonctionnement écologique, la gestion et la gouvernance des paysages agriforestiers ; afin de pérenniser la mise en place de pratiques agroécologiques et sylvoécologiques durables. L'équipe de Dynafor est composée de chercheurs de deux départements de l'INRAE : ACT et ECODIV, ainsi que d'enseignants chercheurs de l'ENSAT (École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse) et de l'École d'ingénieurs de Purpan.

2.2 Contexte de l'étude

Le stage intitulé « Influence du paysage sur les interactions Homme-chevreuil dans un contexte d'étude du risque sanitaire lié à la tique du chevreuil (*Ixodes ricinus*) » s'inscrit dans le cadre du projet CERVIMATIQUE, dont les objectifs ont été décrits ci-dessus.

Les missions proposées pour ces quatre mois et demi de stage ont évoluées selon la variation des données disponibles.

Tout le travail réalisé est situé dans la Zone Atelier Pyrénées-GARonne (ZA PYGAR) (voir Carte 3) : un dispositif de recherche interdisciplinaire sur les questions d'environnements à Toulouse. « La ZA PYGAR vise à étudier les dynamiques spatiales et temporelles des systèmes socio-écologiques (SSE). Elle étudie les interactions (nature, cinétique) entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques. PYGAR étudie les transitions spatiales au sein du gradient amont-aval de la chaîne pyrénéenne ou du massif central à la plaine de la Garonne. Le changement d'échelle et la modélisation s'appuient sur les compétences des laboratoires de la ZA PYGAR en analyse d'images satellites. Les SSE sont traités à différentes périodes depuis le dernier maximum glaciaire jusqu'à l'époque actuelle. »¹

La protection de la santé humaine passant par celle des animaux et par l'étude des interactions des êtres humains et de la faune sauvage et domestique avec l'environnement, une vision systémique et intégrée de la santé, développée dans le concept « One Health », est nécessaire pour une bonne compréhension de la problématique et la bonne articulation entre tous les acteurs impliqués, afin d'en assurer une gestion optimale. En effet, une vision pluridisciplinaire et holistique de cette problématique de santé publique et vétérinaire où l'environnement et le paysage jouent un rôle clef permettra de réduire les risques, de mieux gérer les maladies et de mieux soigner les patients.

1 <http://www.za-inee.org/fr/reseau>

Cette approche « One Health » est de plus en plus mobilisée comme par exemple, pour répondre aux problématiques de sécheresse, d'artificialisation des terres, de pompages excessifs, de pollution, du recul de la biodiversité... aux abords de la Loire. De plus en plus de voix souhaitent lui reconnaître le statut d'entité juridique et faire entendre sa voix dans nos choix de développement. Selon l'écrivain Camille de Toledo (2021) « les auditions du Parlement de la Loire », témoignent de cette volonté de trouver un nouveau mode de représentation du fleuve - à la fois juridique et symbolique – qui réponde à ces défis environnementaux et politiques.

Au sein de Dynafor, plusieurs projets de recherche explorent de façon plus ou moins directe les risques environnementaux et sanitaires : CiTIQUE, CLIMATICK et OSCAR.

2.3 État de l'art

Du fait du sujet interdisciplinaire, de nombreuses études complémentaires sont intéressantes pour aborder ce sujet qui concerne les paysages, leurs caractéristiques, usages, services et disservices écosystémiques (Blanco et al., 2020). L'article de recherche « La composition du paysage influence la sélection de l'habitat du chevreuil à l'échelle du domaine vital et du paysage », (Morellet et al., 2011) analyse la composition du paysage Bas-Comminges et le découpe en cinq classes différentes : bois, prairies, champs cultivés, haies et autres (principalement les routes, habitats combinés, maisons, sentiers et zones d'eau). Ils ont procédé à une identification manuelle sur le terrain de ces habitats.

Le projet CERVIMATIQUE interroge l'éventuel lien entre des configurations spatiales identifiées et les comportements socio-spatiaux observés afin d'identifier des milieux propices à un contact entre le chevreuil (et donc la tique) et l'Homme (Meha, 2012).

Plusieurs projets portés par l'INRAE ou d'autres organismes se confrontent à la problématique :

- Le projet CiTIQUE (<https://www.citique.fr/>), initié en 2017 dans le cadre du plan national contre la maladie de Lyme, fait appel aux citoyens - promeneurs, randonneurs, forestiers, agriculteurs, vétérinaires... - pour participer à l'effort de recherche dans la lutte contre les tiques et maladies transmises.



Ce projet de recherche participative vise à propager les informations dont on dispose sur la répartition géographique des piqûres de tiques, et des pathogènes qu'elles transportent, le tout en fonction des milieux, de la météorologie et des saisons. Ces renseignements permettent d'alerter de façon plus ciblée et de disposer de données fines utilisables dans la recherche de méthodes de prévention aux risques des tiques. Un contact a

ainsi été pris avec un des responsables du projet pour informer sur le travail réalisé à Dynafor et demander des compléments d'informations aux chercheurs qui pilotent CiTIQUE.

- Le projet CC-EID (2014-2016) dont l'INRAE était un des principaux partenaires, a permis de mettre en place un premier réseau de six observatoires de suivi des tiques en France métropolitaine. Les données recueillies mensuellement depuis plus de 4 ans en forêt et zones boisées caractérisées par des climats variés (océaniques, continentaux, de plaine, de montagne...) ont permis de développer un modèle statistique afin d'établir des cartes d'activité potentielle des tiques *Ixodes ricinus*, sur une base hebdomadaire et en lien avec les séquences météorologiques.

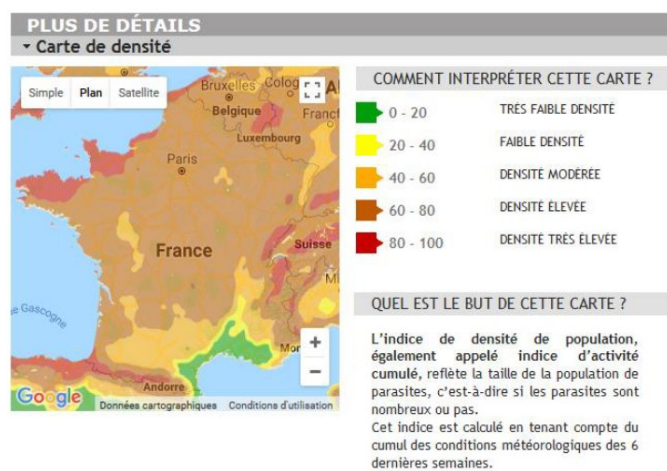


Figure 2: Carte de densité d'*Ixodes ricinus* en France métropolitaine en juillet 2018 (Beugnet, 2018)

- Le projet de recherche CLIMATICK, initié en 2018 prend le relais sur la question climatique à la suite du projet précédent. Les recherches visent à étudier la dynamique des populations des tiques, notamment *Ixodes ricinus*, et s'intéressent aussi à une autre tique récemment apparue (*Hyalomma marginatum*). Les travaux consistent à comprendre, en fonction des conditions climatiques ; les durées de développement de ces deux espèces, leurs taux de survie, et leurs niveaux d'activité. Au travers de simulations, les chercheurs vont pouvoir étudier l'impact du changement climatique sur les comportements spatiaux des tiques, et les risques associés notamment les maladies émergentes sous nos climats, et les adaptations envisagées pour contrer ces risques.
- Le projet OSCAR, financé par l'Agence Nationale de la Recherche entre 2012 et 2016, a permis de développer un outil de simulation cartographique du risque acarologique à



l'échelle du paysage, afin d'explorer les différents facteurs déterminant les risques de transmission de maladies par les tiques.

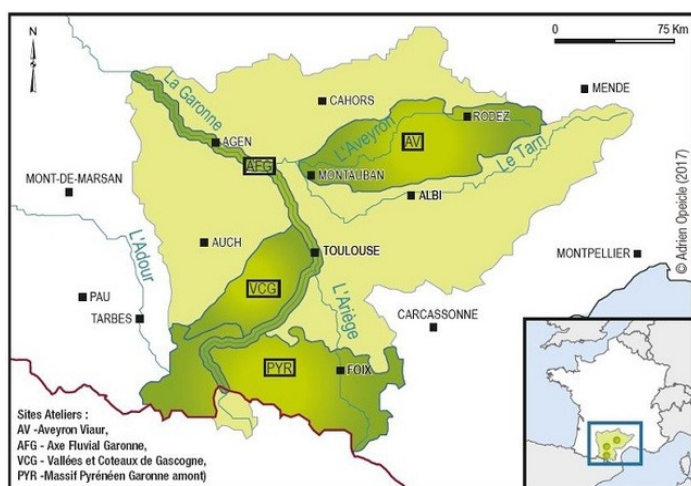
Des questions et des thématiques restent cependant à explorer, certaines seront abordées dans le cadre de mon stage.

Pour mieux comprendre le risque tique, il convient d'étudier plus en détail le paysage au regard des avancées scientifiques en écologie du paysage réalisées ces dernières années. Il apparaît intéressant de croiser des méthodes complémentaires d'analyse des paysages : interprétation visuelle sur le terrain et méthodes d'analyses géomatiques. Cela permet d'intégrer les acteurs locaux, les usagers des territoires qui n'ont pas explicitement une réflexion scientifique, mais qui peuvent participer aux travaux de recherche en collaboration avec les laboratoires.

Cette étude permettra de confronter la perception de l'espace vécu des paysages par les usagers, aux études statistiques ; les perceptions sont-elles toujours rationnelles ? Y-a-t-il convergence entre les perceptions des usagers sur le terrain et l'analyse géomatique ?

3 Mise en œuvre

Le pays du Comminges est une région naturelle située en région Occitanie ; divisé en trois localités (voir Carte 3). Il est situé au sud de la Haute-Garonne. Notre site d'étude, Vallées et Coteaux de Gascogne (VCG), intègre la zone atelier Pyrénées-Garonne (voir Carte 2).



Carte 3: Composition de la Zone Atelier Pyrénées-Garonne



Carte 2: Composition du pays du Comminges

Le territoire du Comminges est caractérisé par une mosaïque de paysages riches et diversifiés : au nord, les coteaux de Gascogne ; au sud une zone de piémont pyrénéenne ; et la Garonne vient lier ces deux paysages.

Il s'agit de choisir les descripteurs les plus adaptés pour caractériser de façon générique les paysages du Comminges. La description verbale du paysage est qualitative et très subjective. Il apparaît alors nécessaire de « traduire de façon quantitative les termes utilisés pour caractériser le paysage » (Ducrot, 2005).

Le diagramme de Gantt suivi pour ce projet est disponible en Annexe 8.

3.1 Description du paysage Bas-Comminges : l'approche qualitative

Une enquête sur la perception sociétale du problème de santé lié aux tiques en lien avec les paysages, a été réalisée. Pour cela, deux méthodes ont été choisies :

- Enquête via un questionnaire en ligne (108 réponses dont 67 complètes),
- Entretiens individuels avec des acteurs locaux (20 entretiens réalisés).

Plusieurs hypothèses ont émergées à la création de cette enquête :

Les habitants du territoire font un lien entre le paysage et les tiques

Les habitants du territoire perçoivent le risque potentiel selon l'élément paysager

Les habitants identifient les formations paysagères de leur territoire

Un travail de terrain a été préparé et réalisé en amont. Il a consisté à photographier les éléments paysagers contrastés de la zone, choisis pour illustrer les questions, effectuer une rapide analyse territoriale afin de déterminer les points stratégiques de diffusion de l'affiche présentant le projet (voir Annexe 1).

Ce stage a été réalisé en collaboration avec A. Boisteaux (stage de fin de master, à l'école d'ingénieur agronome de Dijon. Stage orienté sur les aspects agronomie-environnement des paysages du Comminges). Le questionnaire répond donc aux problématiques et objectifs de nos deux stages. Certaines questions ne seront donc pas abordées car elles ne sont pas pertinentes dans le traitement du sujet.

3.1.1. QUESTIONNAIRE EN LIGNE

L'outil

L'outil d'enquête en ligne utilisé est Limesurvey, disponible via une plateforme INRAE (INRAE Limesurvey, 2021).

Règlement Général de Protection des Données

Cette plateforme permet de collecter et d'extraire des données tout en respectant le Règlement Général de Protection des Données (RGPD). Ce dernier s'applique justement aux enquêtes car il est possible d'anonymiser le questionnaire en limitant le nombre et la précision des données (Plessz, 2020). La construction du questionnaire garantit que le recoupement des réponses individuelles ne permet pas d'isoler un individu, de relier un ensemble de données individuelles et de déduire quelque information sur un individu (INRAE C.P., 2020).

Le tamisage et le niveau d'agrégation des données recueillies permettent ici de garantir l'anonymat des répondants. Il peut être intéressant de se demander si ce floutage sur les données a un impact sur l'étude menée. (ref à INSEE données carroyées)

En préambule du questionnaire figure la finalité de notre enquête, le projet dans lequel il s'inscrit, l'équipe ayant accès aux données, la durée de conservation, les modalités d'exercice des droits des enquêtés (CNIL, 2022).

Les données brutes ne seront pas publiées, elles seront conservées pendant 1 an. Elles seront accessibles par l'équipe DYNAFOR mobilisée sur le projet CERVIMATIQUE. Les adresses IP ne seront pas collectées.

Choix des données collectées

Le genre n'est pas requis : cela permet de limiter les recoupements.

L'âge est demandé par tranche de 20 ans : [0 ;20]]20 ;40]]40 ;60]]60 ;80]]80 ;+].

Le niveau le plus agrégé des Professions et Catégories Socioprofessionnelles est utilisé. Le choix est alors de 6 catégories : agriculteurs, artisans, commerçants et chefs d'entreprise, cadres, professions intermédiaires, employés, ouvriers (INSEE, 2022).

La perception et la définition des paysages sont interrogées d'après les éléments de l'application CiTIQUE (INRAE et CPIE Nancy-Champenoux, 2022).

Structure du questionnaire (voir [Annexe 2](#))

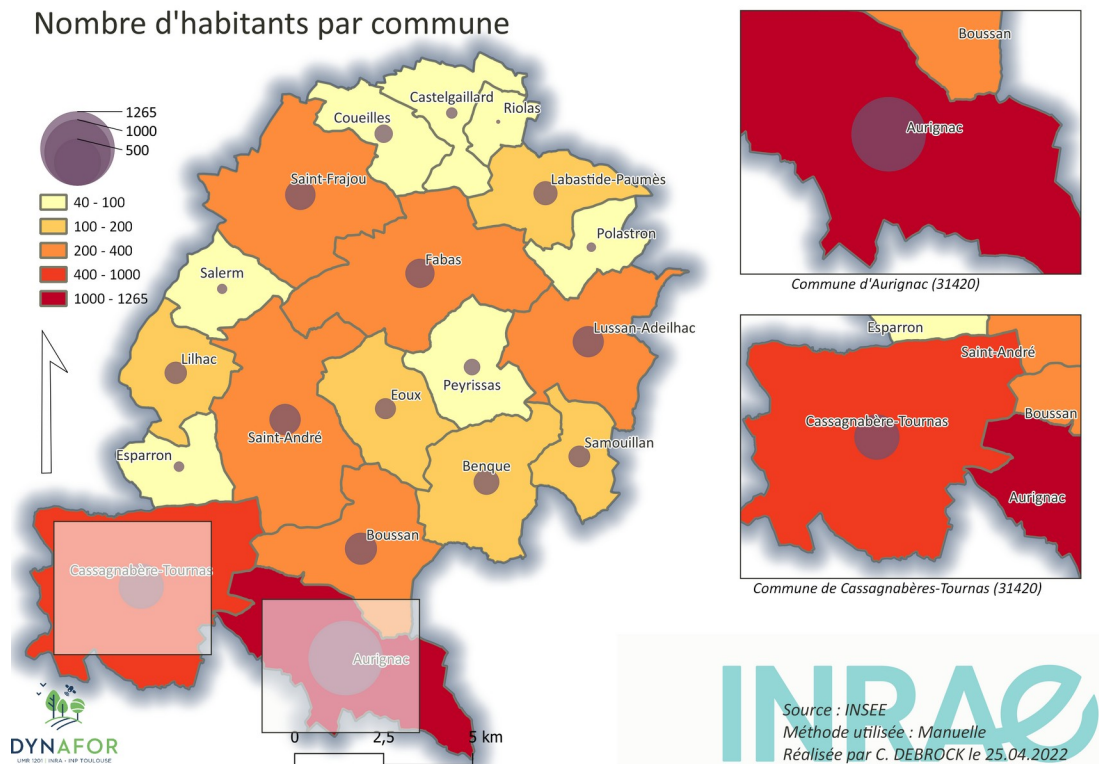
Le questionnaire comprend 43 questions. Celles-ci sont classées en 7 catégories : paysage, tiques, données personnelles, activités, faune sauvage, pratiques, lien paysage.

Des conditions ont été mises en place dans le questionnaire pour certaines questions afin d'effectuer une pré-sélection parmi les questions posées aux personnes interrogées.

Une affiche annonçant l'enquête a été créée (voir [Annexe 1](#)) et diffusée au sein de vingt établissements (voir [Carte 5](#)). Cette affiche renseigne sur les objectifs de notre travail, les dates de présence sur le terrain et comporte un QR Code pour accéder au questionnaire en ligne

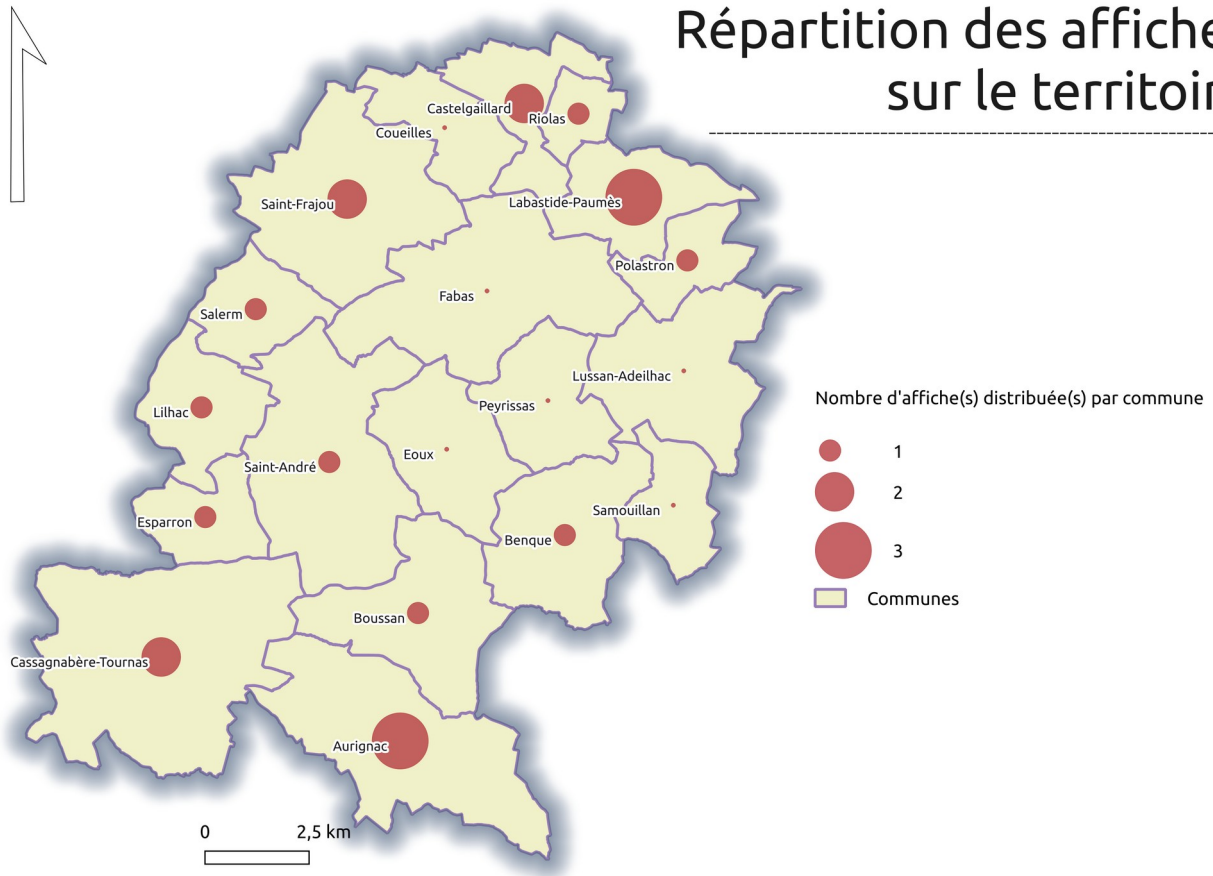
(<https://sondages.inrae.fr/index.php/836355?newtest=Y&lang=fr>). La liste des questions est disponible en Annexe 2 du mémoire.

La campagne de diffusion de l'affiche a été réfléchiée en amont. La population sur la zone est très concentrée au sud, autour des communes d'Aurignac et de Cassagnabère-Tournas. Plusieurs affiches ont donc été déployées dans diverses structures telles que les mairies, les offices de tourisme, les cabinets médicaux, les pharmacies, les vétérinaires, les SDIS...



Carte 4: Cartographie de la population de la zone d'étude

Répartition des affiches sur le territoire

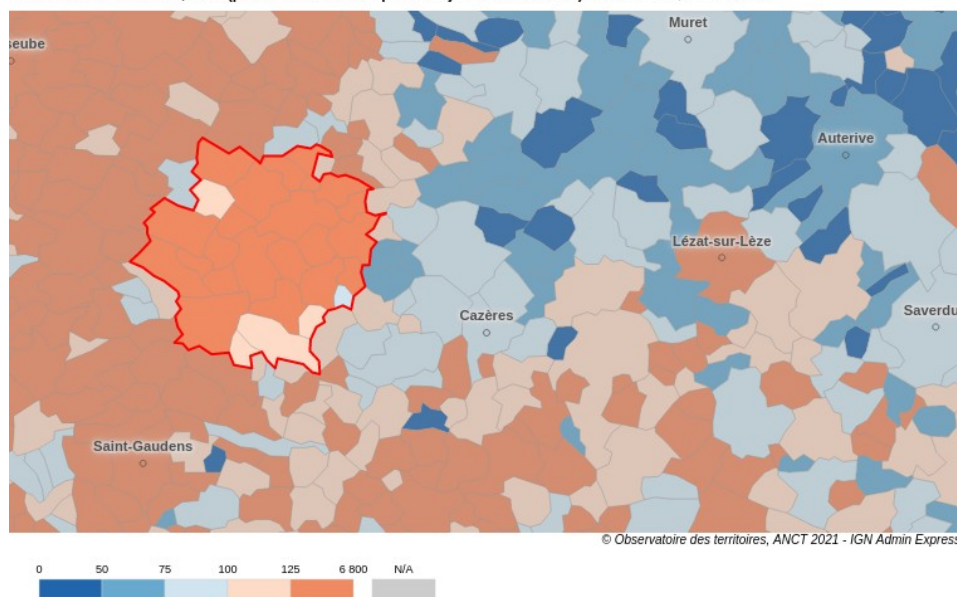


Réalisation : C.DEBROCK le 08.08.2022

Carte 5: Représentation du nombre d'affiches par communes par symboles proportionnels ancrés aux centroïdes

Cependant, la pratique des enquêtes en ligne réalisées par QR Code n'est pas généralisée sur le territoire. Il faut donc adapter la stratégie en envoyant le lien http par mail, réaliser un support papier du questionnaire à présenter aux répondants.

Indice de vieillissement, 2018 (personnes >=65 ans pour 100 jeunes de <20 ans) - Source : Insee, RP 1968-2018



Carte 6: Indice de vieillissement de la population sur la zone d'étude

<https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/indice-de-vieillessement>

Selon l'observatoire des territoires², l'indice de vieillissement est « Le rapport de la population des 65 ans et plus sur celle des moins de 20 ans. Un indice autour de 100 indique que les 65 ans et plus et les moins de 20 ans sont présents dans à peu près les mêmes proportions sur le territoire; plus l'indice est faible plus le rapport est favorable aux jeunes, plus il est élevé plus il est favorable aux personnes âgées. ».

Dans la zone d'étude, l'indice de vieillissement représente une part de 142 personnes de 65 ans ou plus pour 100 jeunes de moins de 20 ans. La population étant majoritairement âgée; il est possible de faire un lien entre cet indice et la faible participation au questionnaire via QR Code.

3.2.1 ENTRETIENS INDIVIDUELS

Plusieurs techniques ont été mises en œuvre pour obtenir un nombre satisfaisant de réponses. Le porte-à-porte ainsi que la prise de contact auprès des mairies sont deux techniques qui fonctionnent relativement bien. Un des obstacles est la périodicité des sorties sur le terrain. En effet, elles ont été effectuées en semaine, sur les horaires 8h – 18h. De cette manière, les réponses de certaines catégories socio-professionnelles sont plus représentées que d'autres dans les résultats de l'enquête.

² <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/indice-de-vieillessement>

3.2 Caractérisation du paysage Bas-Comminges : l'approche quantitative

Un script d'analyse sémantique est écrit en python (voir Figure 3) afin de permettre le comptage et le classement de l'occurrence des mots. Ce script est utilisé pour chaque question ouverte, permettant ainsi d'obtenir les mots les plus récurrents. Ce traitement représente donc la base du travail de comparaison entre analyse qualitative et analyse quantitative. Il transforme la description « subjective » du paysage en une description « objectivée », par conséquent exploitable dans le cadre de notre étude. Pour des questions de priorisation de certains aspects de ce mémoire, seuls les premiers mots seront analysés.

En ce qui concerne les questions fermées, l'outil Limesurvey propose des résultats statistiques. Ces questions-là seront donc traitées via cet outil.

```

# -*- encoding: utf-8 -*-

# creer le dictionnaire "d"
d = {}

# creer le tableau "lines"
lines=[]
# lecture et analyse de fichier_question
with open("question.txt", "rt", encoding='utf-8') as f:
    lines=f.readlines() # créer un tableau dont chaque entrée est une ligne lue
    for line in lines:
        # enlever les espaces de debut et de fin, mettre en minuscule
        line = line.strip().lower()
        # remplacer les caracteres speciaux par des espaces
        line = line.replace(","," ").replace("'", " ").replace("$", " ")
        line = line.replace(":", " ").replace(";", " ").replace("'", " ").replace("+", " ")
        # creer le tableau "words"
        words = line.split(" ")
        for word in words:
            # sauter les mots vides amenes par de multiples espaces
            if word=="":
                continue
            if word in d:
                d[word] = d[word] + 1
            else:
                d[word] = 1

with open("result.txt", "wt", encoding='utf-8') as f:
    print("Ecriture du resultat")
    # k=key, v=value, d=dico
    # {} = fabrique un dictionnaire
    # https://stackoverflow.com/questions/613183/how-do-i-sort-a-dictionary-by-value
    # creer un dictionnaire trie par la valeur d'occurrence
    dico_trie_par_occurrence={k: v for k, v in sorted(d.items(), reverse=True,
key=lambda item: item[1])}
    # pour chaque entree au dictionnaire, affiche la cle et la valeur
    for word in dico_trie_par_occurrence:
        # ecriture du resultat dans le fichier result.txt
        print(word, ":", dico_trie_par_occurrence[word], file=f)
        print(word, ":", dico_trie_par_occurrence[word])

```

Figure 3: Algorithme d'analyse sémantique des mots

L'algorithme commence par ouvrir (l9 « with open ») et lire (l10 « lines.readlines ») le fichier contenant les réponses à une question. Pour chaque ligne lue, il la normalise (« strip » et « lower » l13); et il corrige les caractères spéciaux (l15 « replace »). Le module « RegEx » aurait pu être utilisé à la place de toute la série de « replace »; mais il s'avère plus compliqué à prendre en main. Il découpe ensuite la ligne en différents mots (« split » l17), puis il parcourt ces différents mots avec la boucle for (l18), et il incrémente l'entrée du dictionnaire pour chaque mot trouvé. Dans la boucle for, il parcourt les mots : si un mot existe déjà dans le dictionnaire, il incrémente son compteur d'occurrence ; et s'il n'est pas encore défini dans le dictionnaire, il crée cette entrée

et il l'initialise à 1 (l24). A l'issue de cette boucle for, un tableau présente deux colonnes : dans la première, la liste des mots parcourus ; dans la seconde, le compteur d'occurrence propre à chaque mot.

Quand ce premier bloc with est fini, le fichier « question.txt » est automatiquement fermé.

Le fichier « result.txt » est ensuite ouvert en mode création.

« sorted » est une fonction qui prend en paramètres les items du dictionnaire (d.items l33), il utilise comme clé de tri la deuxième cellule de chaque entrée du dictionnaire (item[1], ce qui correspond à la valeur de chaque entrée du dictionnaire).

Dans la boucle for l35 ; il écrit le mot et le nombre d'occurrence dans le fichier result.txt ; ainsi que sur le terminal.

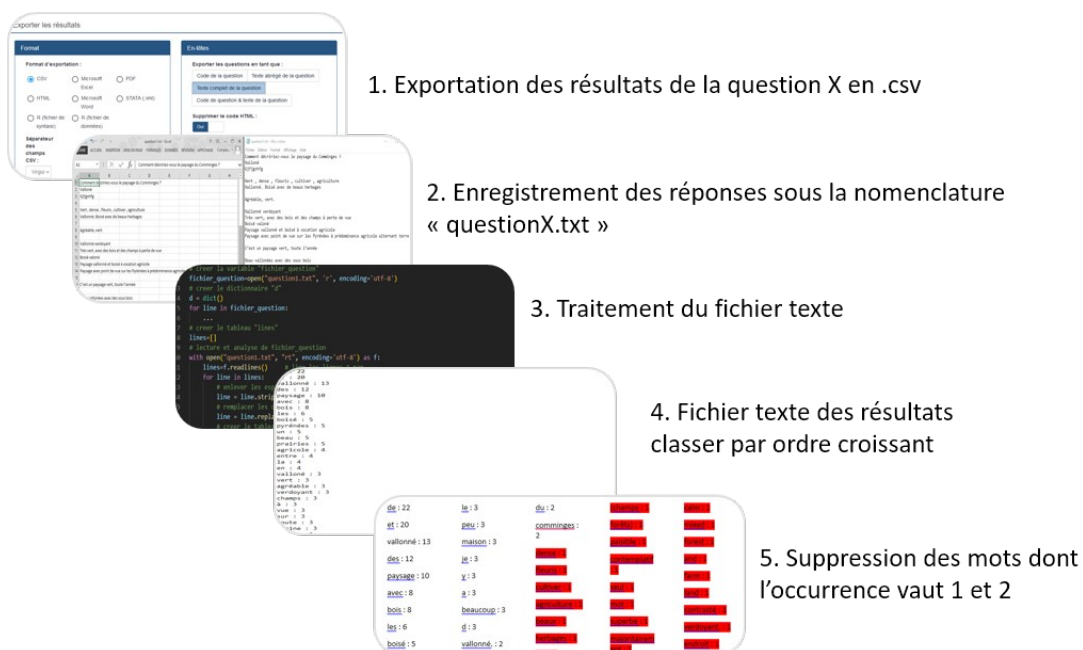


Figure 4: Chaîne de traitement du script

Le script permet d'avoir un visuel sur les mots les plus utilisés de manière rapide et efficace. Cependant, les mots de liaison ou mots bénins sont également comptabilisés. Cela vient brouiller le résultat et procure une légère perte d'efficacité.

4 Résultats et discussion

Afin d'étudier la structure paysagère du territoire Bas-Comminges, le script est utilisé pour chaque question ouverte du questionnaire. En ce qui concerne les questions à choix, des analyses statistiques seront effectuées.

Le nombre de réponses obtenues s'élève à 108 parmi lesquelles on compte 67 réponses complètes – les participants ont donc répondu à toutes les questions – et 41 réponses partielles.

- Question n°1 : comment décririez-vous le paysage du Comminges ?

Malgré l'objectif principal de laisser un espace de liberté dans cette question; une photo a été jointe. On peut alors imaginer que la perception des répondants a été influencée par la photographie.



Illustration 1: Photographie pour la question n°1 © Camille DEBROCK

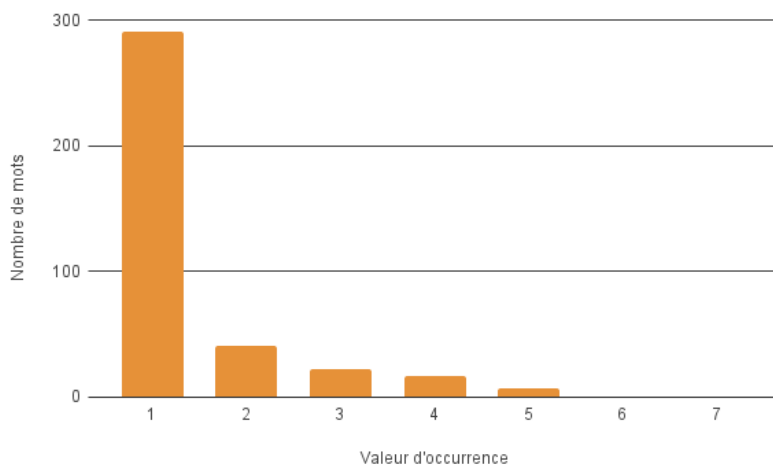


Figure 5: Histogramme du nombre de mots par valeur d'occurrence pour la question n°1



Illustration 2: Point et angle de vue de la photographie n°1

Les mots ayant une valeur d'occurrence égale à 1 sont les plus nombreux. Plus la valeur d'occurrence est élevée, et moins il y a de mots.

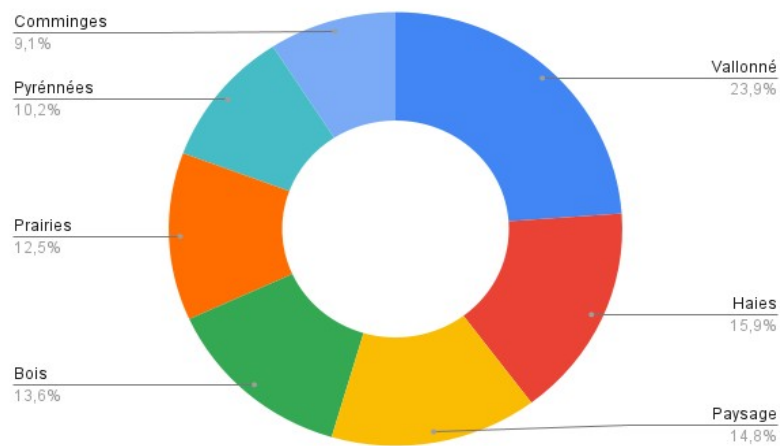


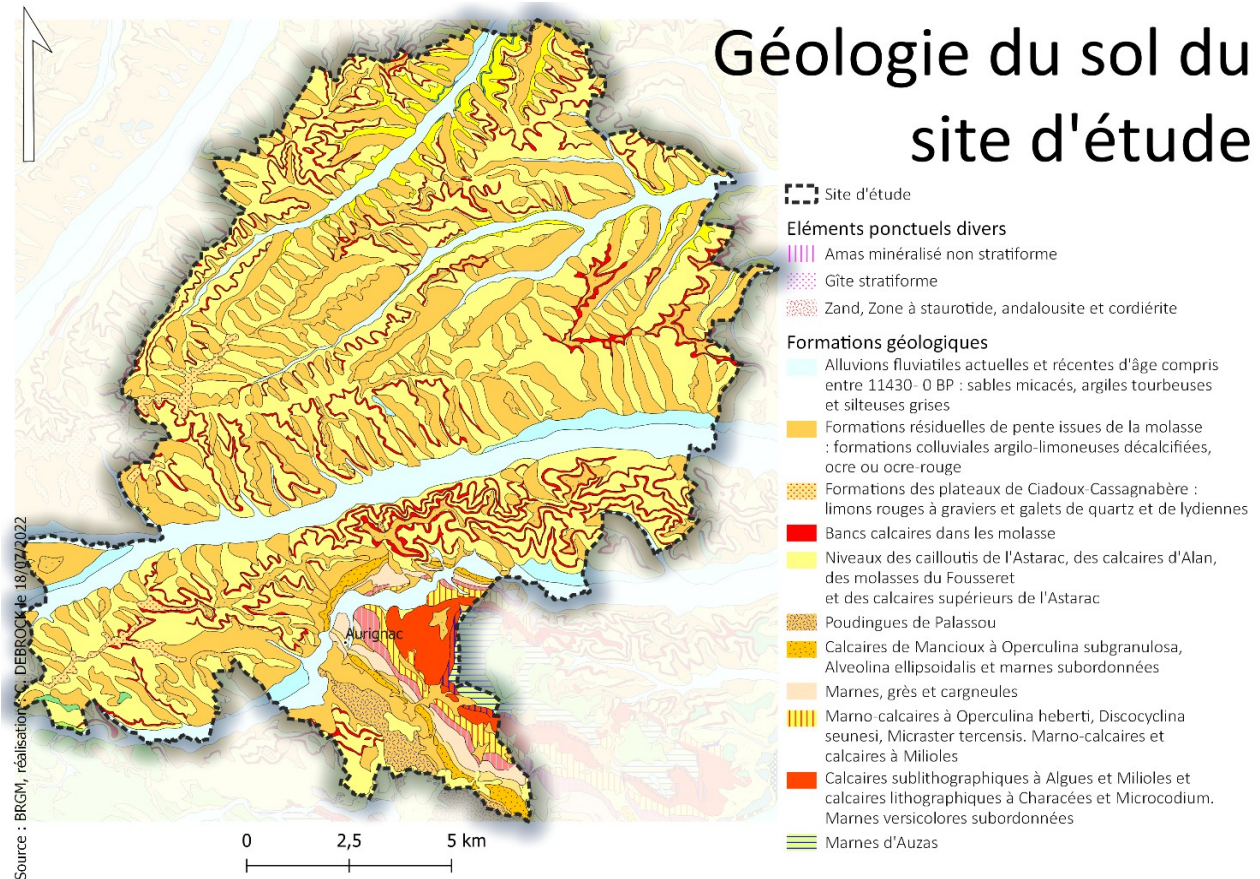
Figure 6: Pourcentage des mots les plus employés pour la question n°1

Plus la valeur d'occurrence est élevée, plus le mot est intéressant car il a été employé par beaucoup de personnes.

Pour cette première question, il est intéressant d'étudier le paysage selon le terme le plus employé : VALLONNE.

On peut ici se demander comment est caractérisé le relief du Comminges, en lien avec le mot « *vallonné* » ?

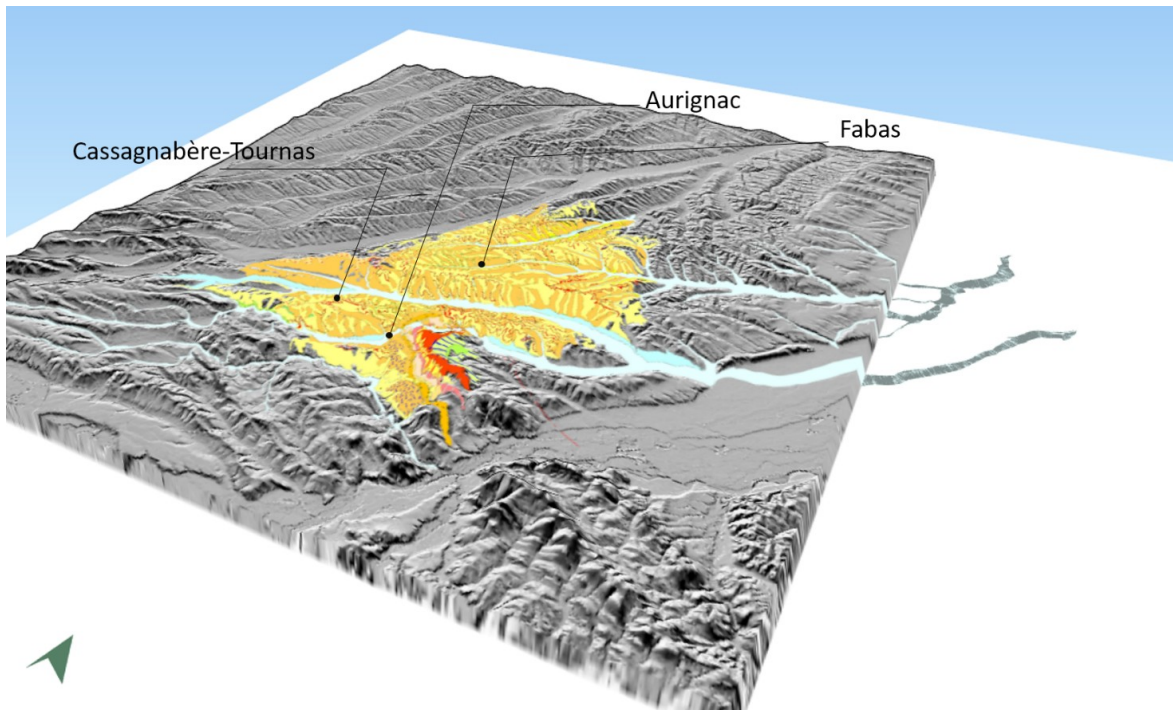
Géologie du sol du site d'étude



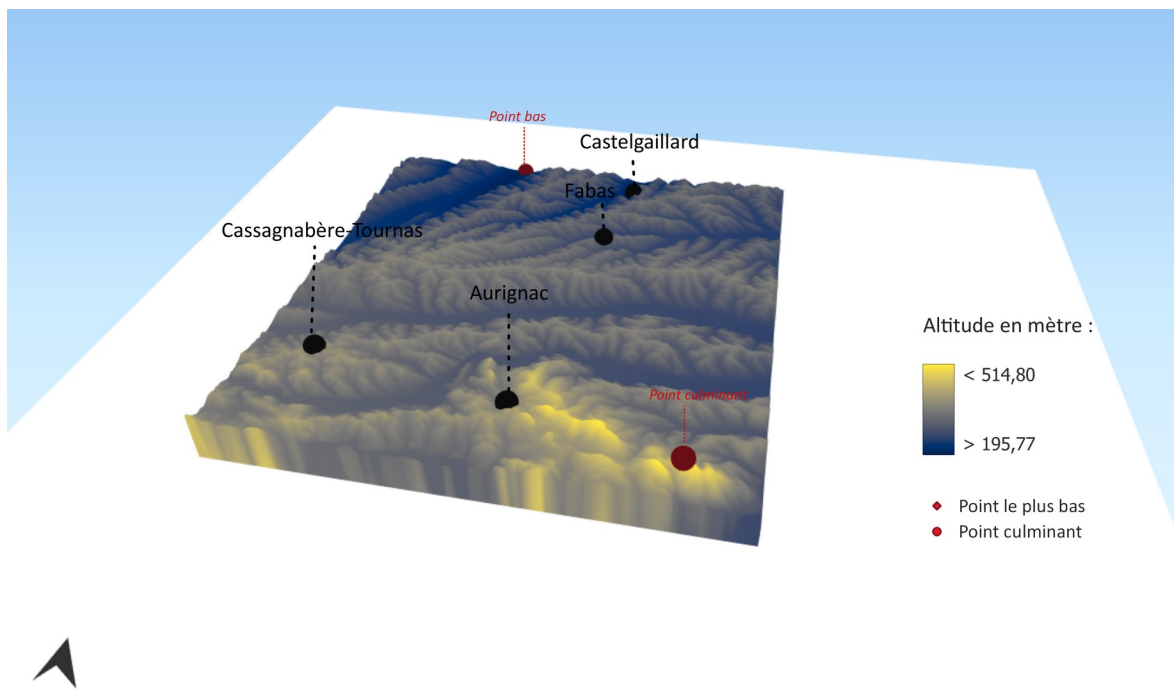
Carte 7: Géologie du sol de la zone d'étude

« Le Comminges appartient au vaste ensemble géologique des Molasses d'Aquitaine. Cet édifice géologique s'est construit à partir de dépôts lacustres, palustres et fluviaux. A l'édification des Pyrénées, la mer du Crétacé abandonne définitivement la zone. Un important travail d'érosion suit le dressement des Pyrénées formant l'épaisse série fluviale des molasses d'Aquitaine. Les paysages de ces collines sont donc le résultat d'un processus de sédimentation important jusqu'au Quaternaire. Les sols des Collines du Comminges sont des terrains récents. Au Quaternaire, les cours d'eau creusent des vallées et les fonds de vallons se couvrent d'alluvions. La nature des sols, leur acidité et par conséquent leur potentiel agronomique dépend directement de ce travail d'érosion. Or, la qualité des sols organise et détermine leur utilisation. »³

3 <https://paysages.haute-garonne.fr/unites-paysageres/les-collines-du-comminges/>



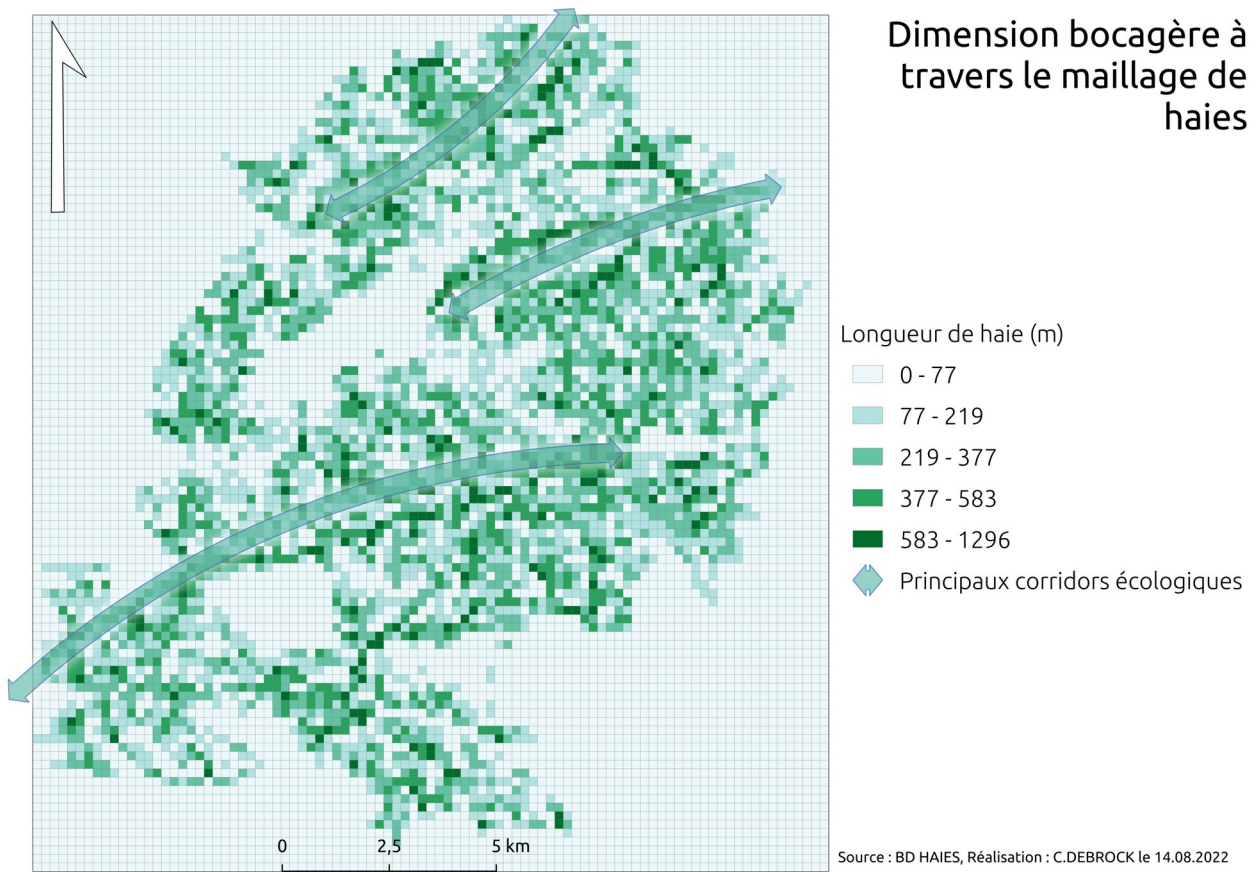
Carte 8: Modélisation 3D du Modèle Numérique de Terrain et de la géologie du sol. Sources : BRGM, IGN



Sources : BRGM, IGN, réalisation : C. DEBROCK le 19.07.2022

Carte 9: Cartographie des altitudes extrêmes sur la zone d'étude

En effet, la photographie présente un point de vue sur les Pyrénées ainsi que sur les collines du territoire. L'étude du paysage qualitatif ainsi que quantitatif est effectivement vallonné, en relief.



Carte 10: Maillage de haies sur le territoire

Le deuxième mot le plus utilisé est « haie » ; une analyse du réseau de maillage de cet élément est effectuée sous QGIS. Cette carte représente le maillage de haies sur le territoire en données carroyées (carreaux de 200m). De cette manière, il est possible de visualiser la densité de haies par carreaux. Les zones les plus denses en haies forment un corridor écologique, ainsi qu'une entité multi-services – maintien du sol, filtration de l'eau, séparation des cultures, coupes-vents –. Bien que le milieu bocager ne soit pas résumé par le linéaire de haies ; cette représentation permet d'identifier les régions bocagères du territoire. Les haies participent fortement à l'identité du territoire.

De multiples réponses au questionnaire mentionnent la régression des haies et l'importance de préserver ces entités.

- Question n°2 : Que vous évoque ce paysage ?



Illustration 3: Photographie pour la question n°2

Cette photographie a été choisie pour suggérer le caractère bocager du territoire. En proposant cette photo, l'objectif est de mettre en confrontation les représentations « profanes » et le savoir « scientifique ». On s'attend donc a priori à ce que les mots les plus employés soient en lien avec la structure bocagère.

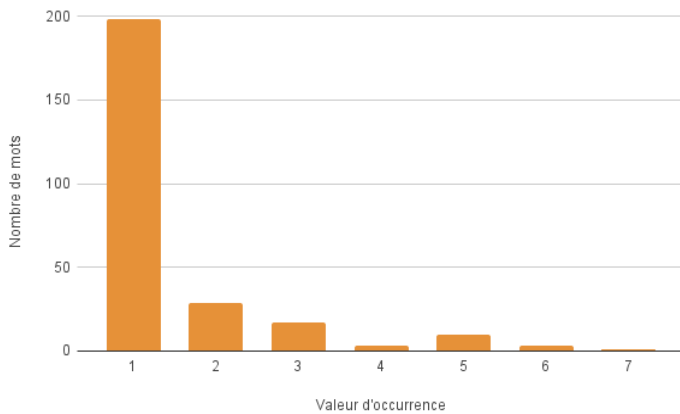


Figure 8: Histogramme du nombre de mots par valeurs d'occurrence pour la question n°2

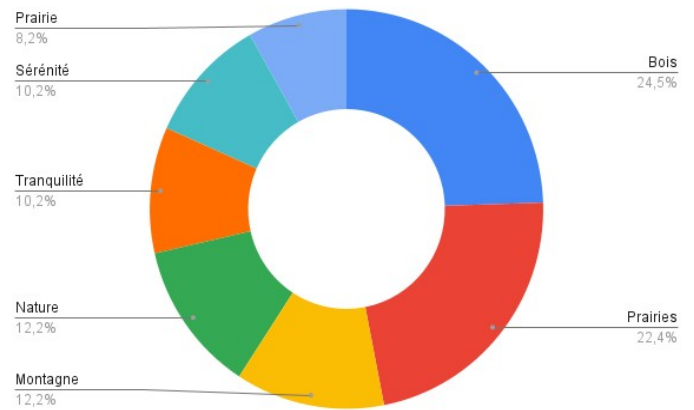
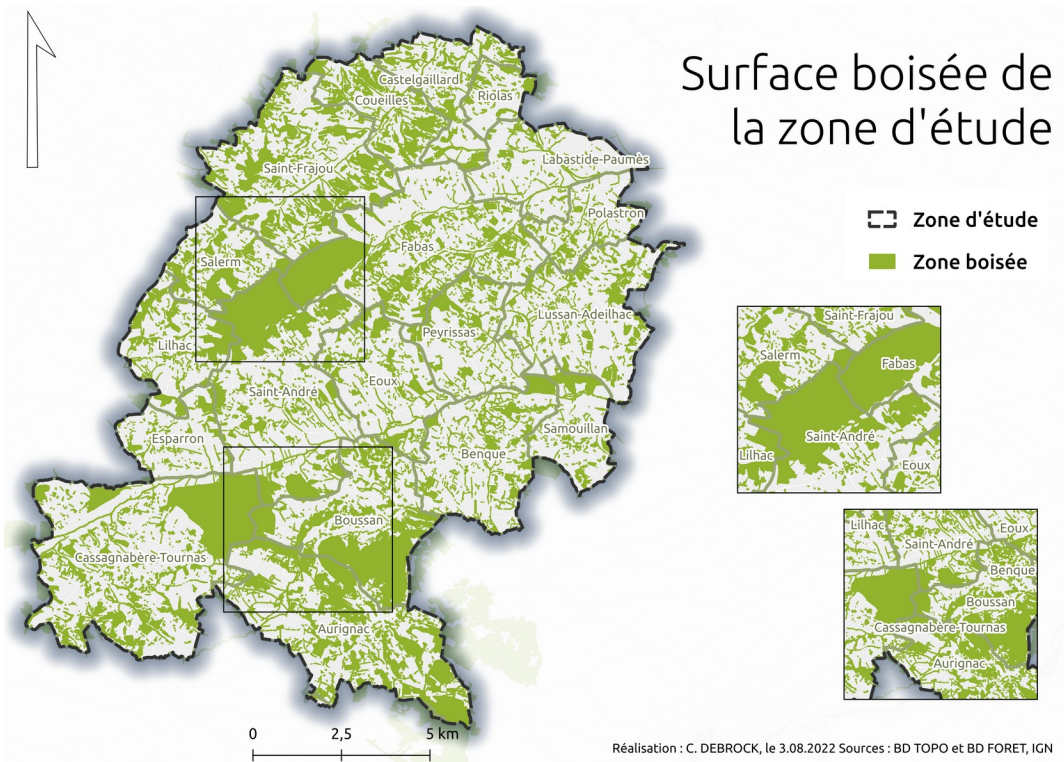


Figure 7: Pourcentage des mots les plus employés pour la question n°2

Le mot le plus employé pour cette question est « bois ». Il peut alors être pertinent de se questionner sur la manière dont sont qualifiés et répartis les espaces boisés sur la zone en effectuant des analyses sur le taux de boisement.



Carte 11: Surface de boisement de la zone d'étude

Données utilisées : zone_vegetation de la BD_TOPO (attention, garder seulement la nature de végétation qui correspond à la définition forêt de la FAO), BD_FORET nettoyée (on enlève les taillis et les landes). Calcul statistique de cette couche combinée :

La surface de boisement recouvre une superficie de 5828,12ha (sur un territoire de 20507,1ha), soit 28,4% du territoire.

Les coteaux du Bas-Comminges appartiennent à la région forestière nationale de Gascogne orientale. On observe que la forêt est inégalement répartie : elle est représentée par de faibles îlots boisés dans les collines et plateaux agricoles, les plus vastes formations forestières sont les forêts de Fabas, Cassagnabère-Tournas et Aurignac.

- Question n°3 : Que vous évoque ce paysage ?



Illustration 4: Photographie pour la question n°3

Le schéma de réflexion suivi pour cette question est le même que celui de la question 2. La photographie laisse ici apparaître une forêt de résineux ; ce qui peut en ce sens influencer les réponses des participants à l'enquête.



Illustration 5: Point et angle de vue de la photographie n°3

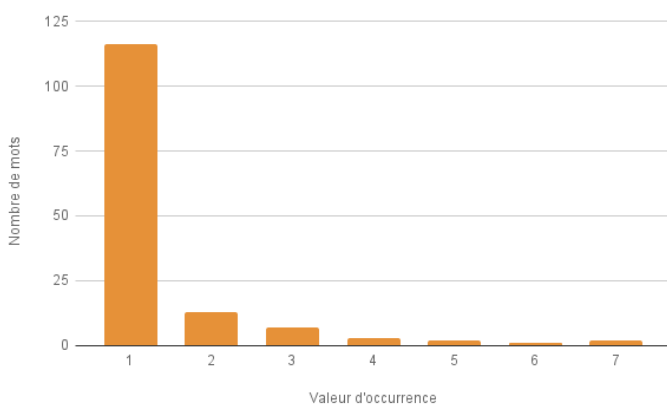


Figure 9: Histogramme du nombre de mots par valeurs d'occurrence pour la question n°3

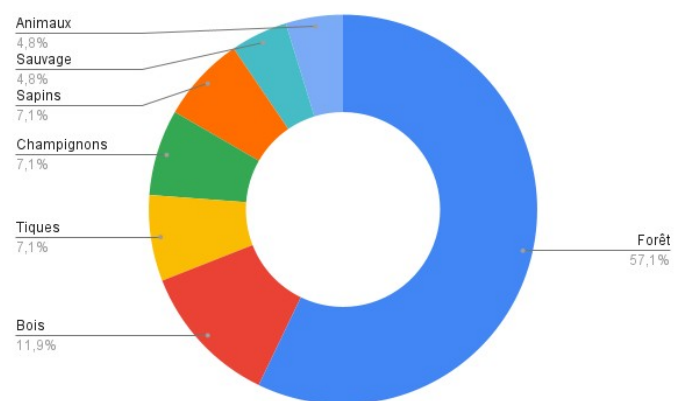


Figure 10: Pourcentage des mots les plus employés pour la question n°3

En ce qui concerne cette question, l'analyse sera portée sur les différents éléments boisés du territoire.

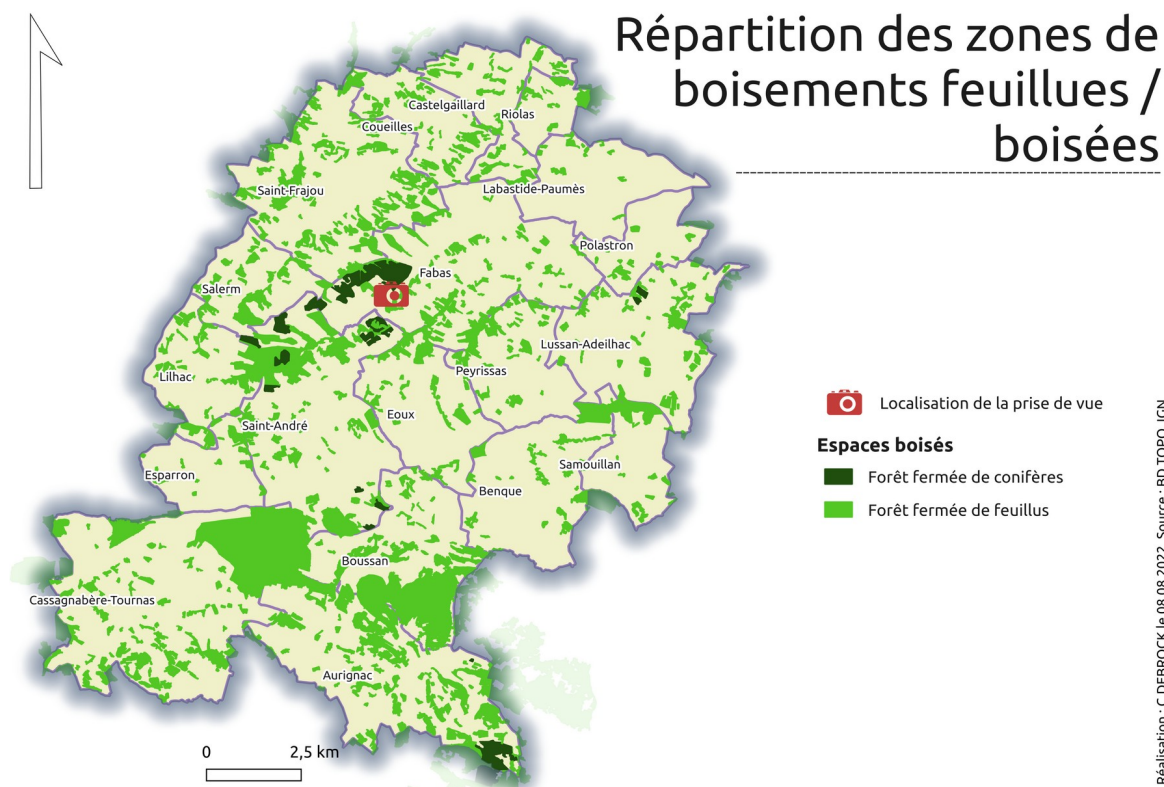
Il a été vu précédemment que le taux de surface boisée sur le territoire s'élève à 28,4 %.

Les essences les plus courantes sont le Chêne rouvre et le chêne pédonculé ; formant principalement des futaies mélangées de taillis. Divers conifères exotiques, dont le pin maritime, ont été introduits lors reboisements successifs.

Essence(s)	Surface (ha)	Taux (%)
Chênes pédonculé, rouvre, pubescent	10 036	81,8
Autres feuillus	1 665	13,6
Total feuillus	11 701	95,3
Total conifères	571	4,7
Total général	12 272	100,0

Figure 11: Répartition par essence des surfaces boisées sur la zone Bas-Comminges. Source : IGN

En observant la Figure 10, on s'aperçoit qu'un des mots les plus utilisés est « sapins », à 7,1 %, soit en troisième position. La photographie qui illustre cette question a été prise à Fabas ; dont la forêt est principalement composée d'essence résineuse.



Carte 12: Répartition des zones de forêts feuillues et boisées

Les réponses obtenues pour cette question sont donc bien en corrélation avec l'étude quantitative. Meha montre, d'après des analyses statistiques, qu'il y a une forte corrélation positive entre la présence de tiques et la présence de Chêne et de Châtaignier ; mais qu'à l'inverse, il y a une forte corrélation négative entre la présence de tiques et celle de Pin Laricio.

- Question n°4 : Que vous évoque ce paysage ?



Illustration 6: Photographie pour la question n°4

Cette photographie présente des surfaces agricoles séparés par des haies. Il y a un risque de confusion avec la photographie de la question n°1 ; étant donné que ce paysage représente globalement l'identité du territoire. La photographie a donc été centrée sur les deux parcelles agricoles afin de limiter cette confusion.



Illustration 7: Point et angle de vue pour la question n°4

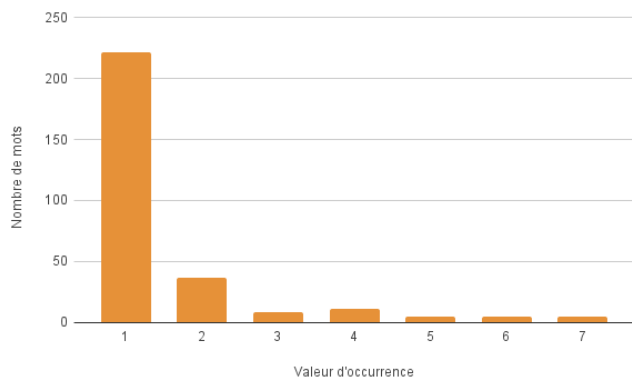


Figure 12: Histogramme du nombre de mots par valeurs d'occurrence pour la question n°4

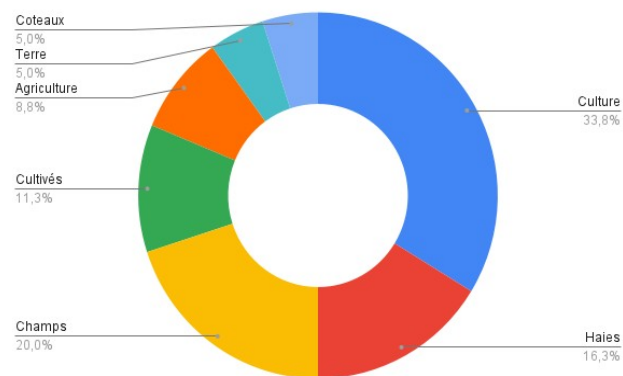
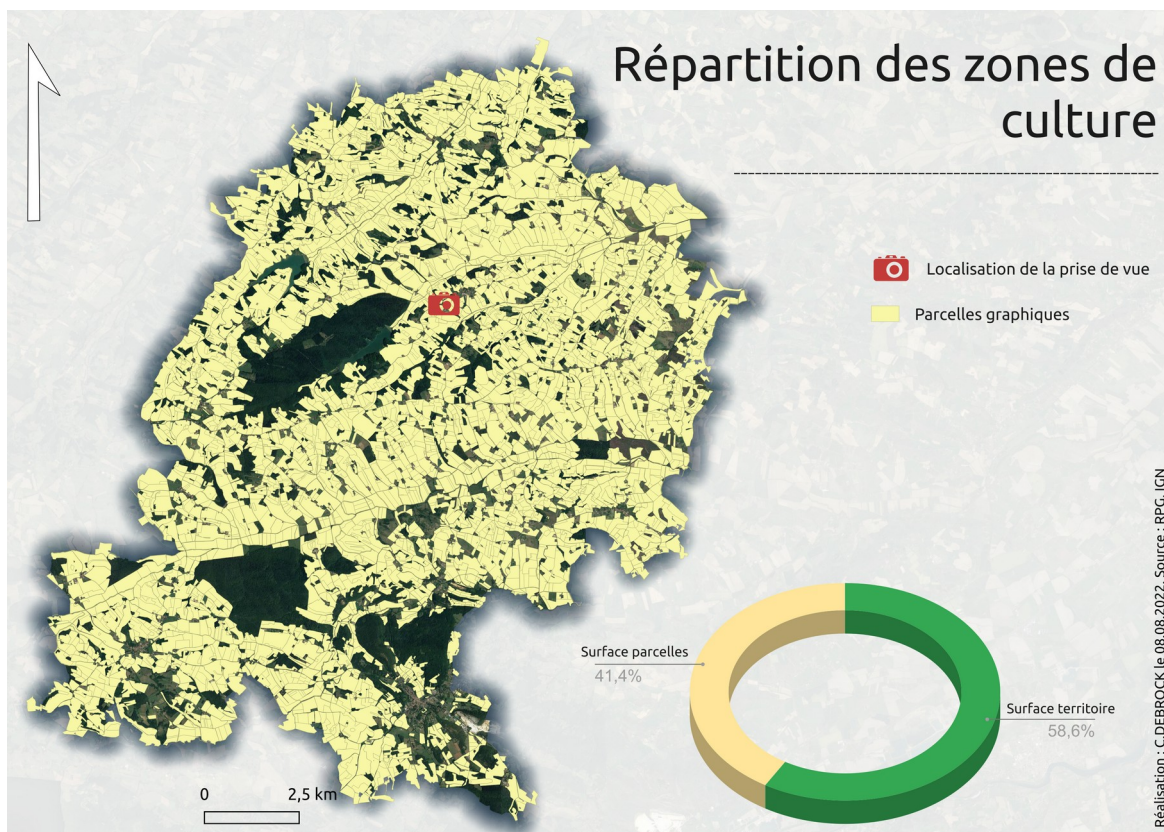


Figure 13: Pourcentage des mots les plus employés pour la question n°4

Le mot le plus employé pour cette quatrième question est « Culture ». L'objectif associé à cette question est en partie atteint.



Carte 13: Répartition des parcelles agricoles sur le territoire

Cette carte permet de visualiser le nombre élevé de parcelles agricoles sur le territoire. En effet, elles représentent 41,4 % du



territoire. Ce maillage de parcelles constitue ce que l'on peut appeler un paysage agricole, à l'image des réponses obtenues dans le questionnaire (cf Figure 13).

- Question n°5 : Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?

Cette question est en lien avec la question n°2 (cf Illustration 3). Il s'agit ici de savoir si le paysage donné est immédiatement reconnu et défini. C'est une question fermée à laquelle la réponse possible est comprise parmi les catégories de paysages suivantes :

- zone agricole ouverte (culture dominante, bois de faible superficie),
- zone de bocage (prairie dominante, haies, bois),
- zone majoritairement boisée.

Ces zones ont été définies dans le travail d'étude de Morellet et al (2011)⁴.

La réponse attendue est ici « zone de bocage ».

Réponse	Décompte	Pourcentage
Zone agricole ouverte (culture dominante, bois de faible superficie)	3	2,78%
<u>Zone de bocage (prairie dominante, haies, bois)</u>	<u>46</u>	<u>42,59%</u>
Zone majoritairement boisée	22	20,37%
Non complété	37	34%
Total	108	100%

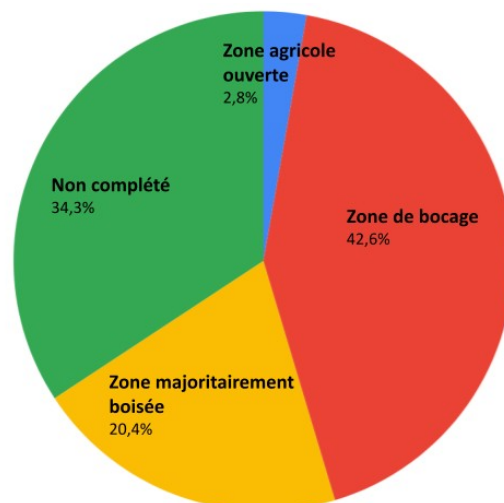


Tableau 1: Résultat statistique pour la question n°5

Même si une grande part de répondants a choisi la réponse « zone de bocage », la majorité des participants ne semble pas avoir su, ou n'a pas souhaité, caractériser ce paysage.

- Question n°6 : Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?

Cette question est en lien avec la question n°3 (cf Illustration 4). Comme pour la question précédente, les choix de réponses sont les trois catégories. La réponse attendue est ici « zone majoritairement boisée ».

4 La composition du paysage influence la sélection de l'habitat du chevreuil à l'échelle du domaine vital et du paysage, Morellet et al, 2011.

Réponse	Décompte	Pourcentage
Zone agricole ouverte (culture dominante, bois de faible superficie)	2	1,85%
Zone de bocage (prairie dominante, haies, bois)	3	2,78%
<u>Zone majoritairement boisée</u>	<u>66</u>	<u>61,11%</u>
Non complété	37	34%
Total	108	100%

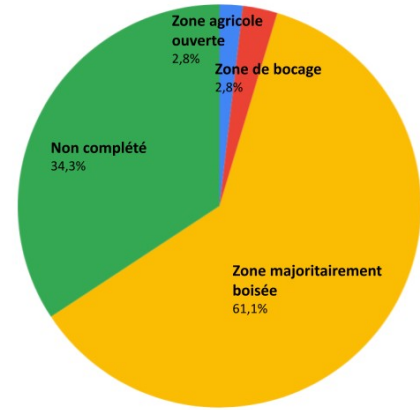


Tableau 2: Résultat statistique pour la question n°6

- Question n°7 : Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?

Cette question suit la même logique que les questions n°5 et 6 (cf Erreur : source de la référence non trouvée). La réponse attendue est ici « zone agricole ouverte ».

Réponse	Décompte	Pourcentage
<u>Zone agricole ouverte (culture dominante, bois de faible superficie)</u>	<u>69</u>	<u>63,89%</u>
Zone de bocage (prairie dominante, haies, bois)	2	1,85%
Zone majoritairement boisée	0	0,00%
Non complété	37	34,26%
Total	108	100%

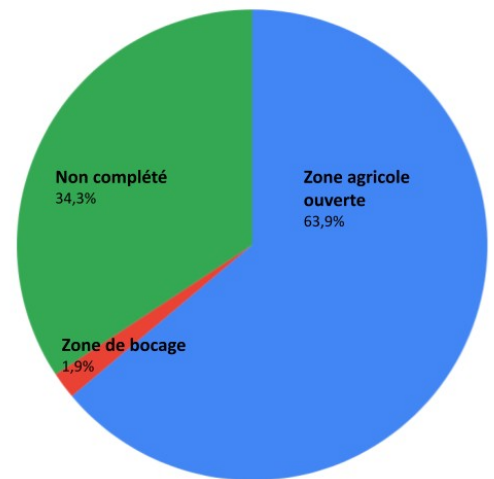


Tableau 3: Résultat statistique pour la question n°7

Le taux de réponse correcte est ici très satisfaisant : 63,9 %.

- Question n°11 : Dans quel(s) type(s) de milieu(x) parmi cette liste avez-vous aperçu ces mammifères ?

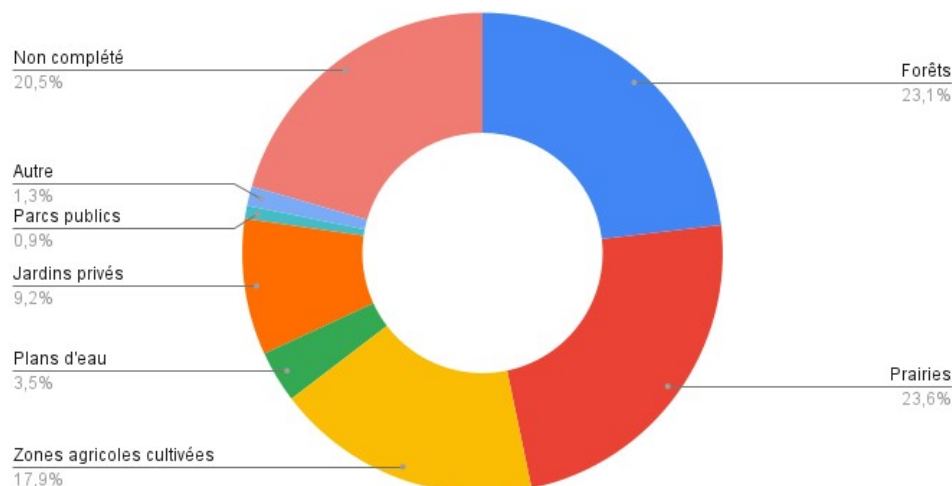


Figure 14: Statistique pour la question n°11

Les participants semblent avoir pu observer le plus de mammifères dans des milieux forestiers.

- Question n°12 : Connaissez-vous les tiques (Ixodes ricinus) ?

Il s'agit ici de savoir si les acteurs du territoire connaissent ou non les tiques. La majorité des répondants semble connaître cette espèce, car le taux de réponses positives s'élève à 58,3 % contre 5,6 % de réponses négatives.

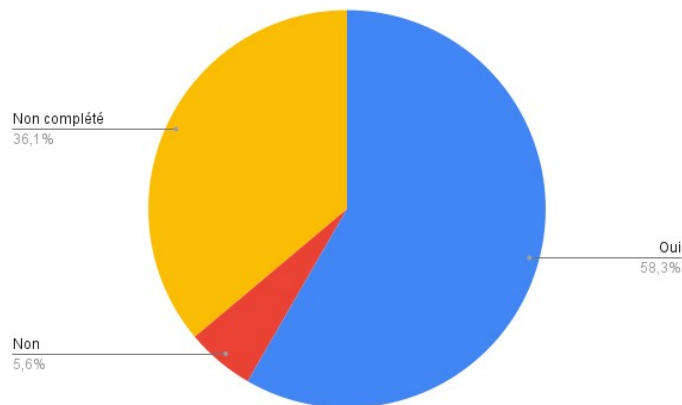


Figure 15: Statistique pour la réponse n°12

- Question n°15 : Avez-vous déjà été piqué par une tique ?

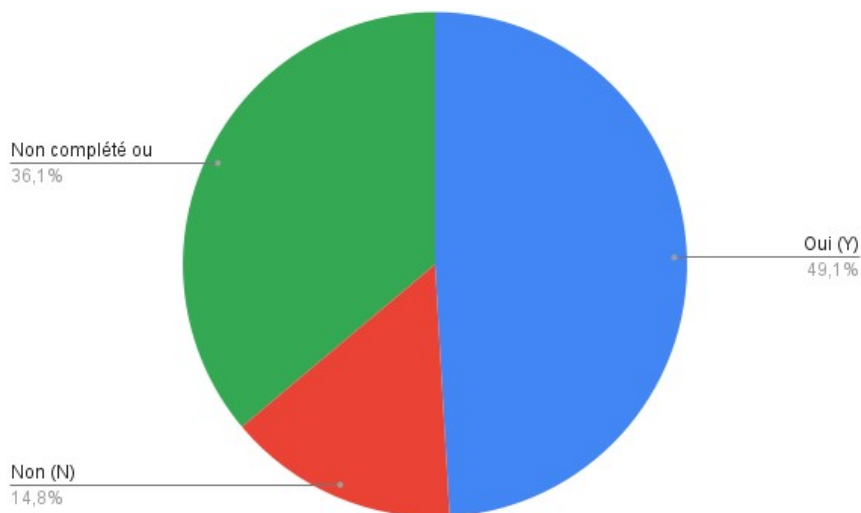


Figure 16: Graphique des réponses à la question n°15

La moitié des répondants affirme s'être déjà fait piquer par une ou des tique(s). On peut alors se demander si les personnes non piquées ont, quand même, des connaissances sur les risques que

cela peut engendrer. On peut aussi se demander si, elles ne se sont pas fait piquer parce qu'elles se sont protégées de ce risque.

Ainsi, nous allons croiser les réponses de la question n°15 avec celles de la question n°17 : « Selon vous, une piqûre de tique est-elle dangereuse pour l'homme ? » afin de comprendre pourquoi elles ne se sont pas fait piquer.

Réponse Q15		Réponse Q17	
Non	16	Oui	16

On s'aperçoit que les répondants ne s'étant pas fait piquer par une tique considèrent qu'une piqûre de tique est dangereuse pour l'Homme. Il peut alors être conclu qu'une personne peut être informée sur le risque que représente une tique ; sans s'être fait piqué.

On peut alors se demander si les personnes non piquées prennent des précautions telles que ; rester sur un sentier balisé (donc entretenus). En référence à la question n°22 : « Lors de vos randonnées/ marches sur le secteur, utilisez-vous uniquement des chemins balisés ? »

Réponse Q15		Réponse Q22			
Non	16	Oui	7	Non	9

Les réponses à cette question sont assez partagées. Alors qu'il y a plus de risque de se faire piquer par une tique sur un sentier non entretenu, il apparaît que plus de la moitié des répondants non piqués se promènent sur ceux-ci.

Dans le travail de C.Meha (2012) ; il a été conclu que la présence d'attracteurs incite le promeneur à quitter un chemin pour pénétrer à l'intérieur d'une parcelle. Or, ce sont ces parcours en sous-bois qui tendent à accroître l'exposition aux vecteurs de maladies.

- Question n°16 : Quelle était la saison lors de la piqûre ?

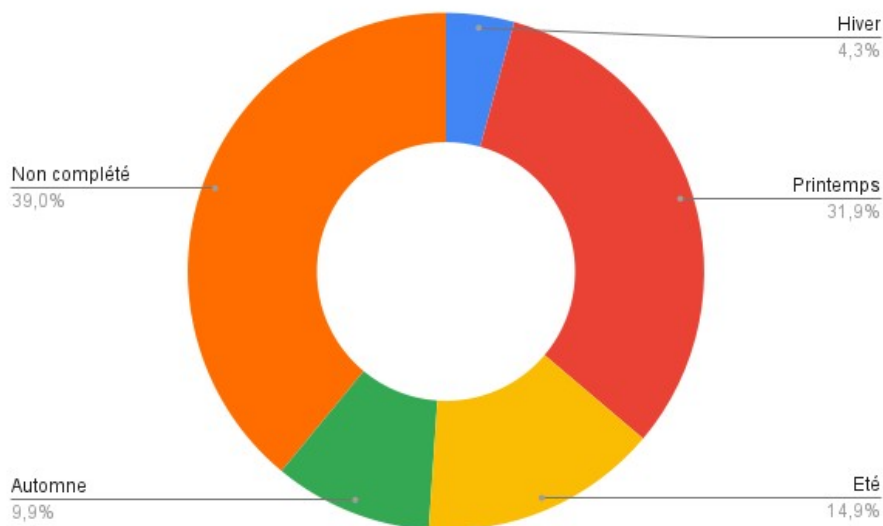


Figure 17: Statistique des réponses pour la question n°16

La saison où le plus de tiques ont été rencontrées est le printemps. Cela peut s'expliquer par les températures et taux d'humidité rencontrés à cette saison. Elle regroupe ainsi les conditions optimales pour les tiques. D'après le réseau d'observatoires de suivi des tiques et des données du programme CiTIQUE, la période favorable aux tiques en France métropolitaine s'étend d'avril à juin en milieu de plaine, et de mai à juillet en milieu montagnard.

- Question n°17 : Selon vous, une piqûre de tique est-elle dangereuse pour l'homme ?

Le risque de transmission de maladies à tiques en France est élevé ; et ce risque n'est encore que peu communiqué. Alors que certaines associations se mobilisent pour sensibiliser la population, certaines personnes ont intégré le risque de piqûres dans leur quotidien. C'est le cas de nombreux agriculteurs et agricultrices, qui sont en contact régulier avec les tiques. Lors des entretiens individuels, plusieurs personnes ont confiées que les tiques sont de plus en plus présentes sur le territoire. « [...] l'agriculture, en régissant l'agencement dans l'espace des différents biotopes plus ou moins favorables aux tiques et à leurs hôtes au sein de nos agro-écosystèmes (paysages), module les probabilités de rencontre entre les tiques et les hôtes sauvages ou domestiques ainsi que l'homme et donc l'épidémiologie de ces maladies. »⁵.

- Question n°18 : Pourquoi ?

5 <https://www.inrae.fr/actualites/Presse-Tiques-maladi-Lyme>

Les réponses liées à cette question appartiennent pour la majeure partie au champ lexical du médical. Il est possible de dire que les personnes enquêtées sont relativement bien informées quant aux risques liés aux tiques.



Au cours de la campagne d'enquête, plusieurs personnes atteintes de la maladie de Lyme ont été rencontrées...

« La France a beaucoup de retard sur les connaissances de la maladie de Lyme par rapport à l'Allemagne » (citation issue d'un entretien)

- Question n°19 : Comment qualifiez-vous la présence de tiques sur ces différents milieux ?

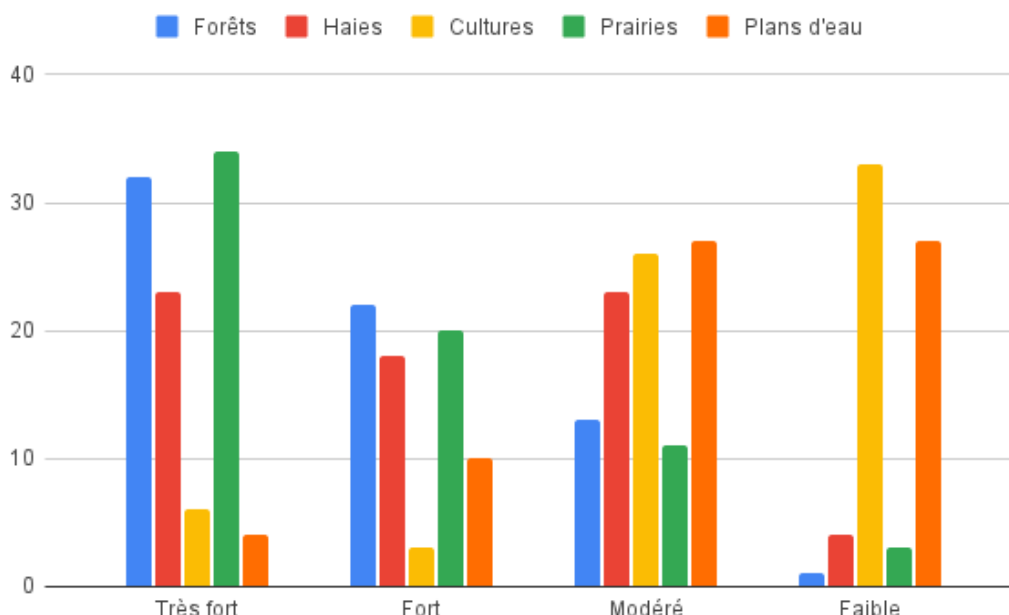


Figure 18: Graphique représentant les réponses pour la question n°19

Le graphique ci-dessus permet d'identifier des milieux plus ou moins propices aux tiques, selon les personnes enquêtées. Le milieu forestier apparaît comme étant le plus « riche » en tiques.

Cependant, dans l'épidémiologie des maladies à tiques, il apparaît que ce sont les milieux bocagers les plus propices à accueillir les tiques (il est entendu par milieu bocager une alternance entre pâturages et bois). Un milieu qui ne figure pas dans le choix des réponses est celui des jardins privés ; milieu où la densité de tiques observées ne cesse d'augmenter (d'après CiTIQUE). Aujourd'hui, CiTIQUE propose aux personnes ayant un jardin de plus de 100m² et vivant en

Meurthe-et-Moselle à moins de 30km de la métropole du Grand Nancy ; de participer à l'étude des tiques dans les jardins (<https://www.citique.fr/tiquojardin>).

Au vu des données disponible dans le cadre du projet CERVIMATIQUE, il est possible d'analyser les relevés de tiques effectués au sein de la zone atelier. N'ayant à disposition que les rendus cartographiques de ces relevés; une interprétation visuelle est effectuée (voir Annexe 4, Annexe 5, Annexe 6, Annexe 7). La majeure partie des relevés est effectivement effectuée dans des milieux boisés, surtout sur les zones de Peyrissas, Eoux, nord Fabas. L'analyse qualitative effectuée au travers des réponses du questionnaire correspond à l'analyse quantitative scientifique faite grâce aux relevés des chercheurs de l'INRAE.

- Question n°28 : Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur le risque de piqûre de tique ?

Les questions n°27 et n°28 seront traitées ensemble du fait de leur lien intrinsèque.

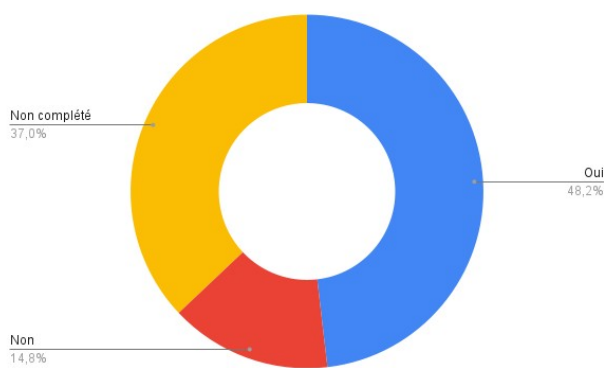


Figure 20: Pourcentage de réponses

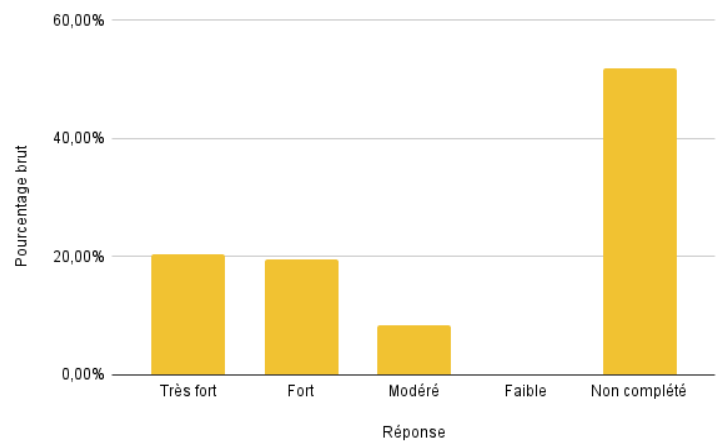


Figure 19: Représentation de l'impact du paysage sur le risque de piqûre de tiques

Dans leur majeure partie, les répondants font un lien entre le paysage et les tiques. Ce lien apparaît effectivement intrinsèque dans un contexte mondial de destruction de la biodiversité et d'augmentation des situations sanitaires complexes.

- Question n°29 : Faites-vous un lien entre le paysage et la présence de mammifères sauvages ?

- Question n°30 : Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur la présence de mammifères sauvages ?

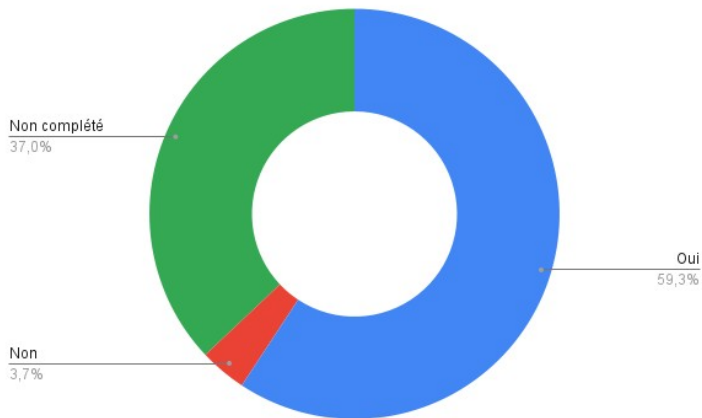


Figure 22: Pourcentage de réponses

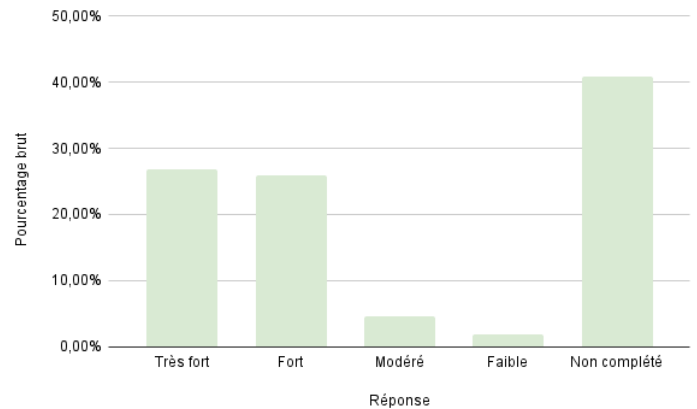


Figure 21: Représentation de l'impact du paysage sur la présence de mammifères sauvages

Pour la majorité des répondants, le paysage impacte la présence de faune sauvage sur le territoire. Effectivement, dans un territoire rural principalement constitué de zones boisées ou agricoles, les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité sont affluant.

- Question n°31 : Faites-vous un lien entre le paysage et la présence de chevreuils ?
- Question n°32 : Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur la présence de chevreuils ?

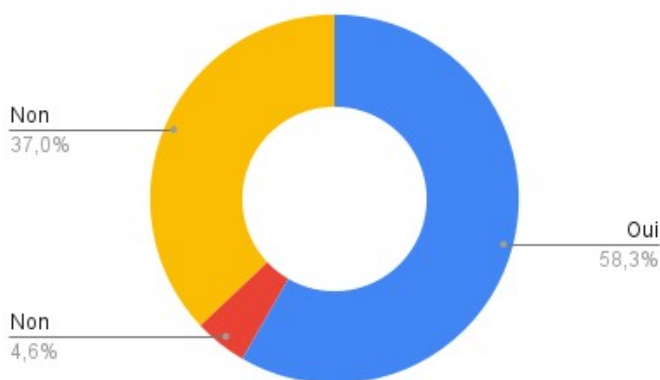


Figure 24: Pourcentage de réponses

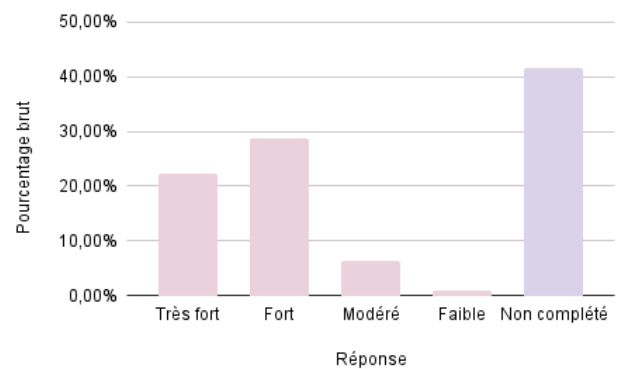


Figure 23: Représentation de l'impact du paysage sur la présence de chevreuils

En effet, le paysage impacte la présence ou non de chevreuils. Comme le montre Morellet dans son étude, certains milieux peuvent offrir des ressources nécessaires au cycle de vie du chevreuil.

- Question n°33 : Pensez-vous que la présence de mammifères sauvages augmente le risque de présence de tique ?
- Question n°34 : Comment évaluez-vous l'impact de la présence de mammifères sauvages sur le risque de présence de tiques ?

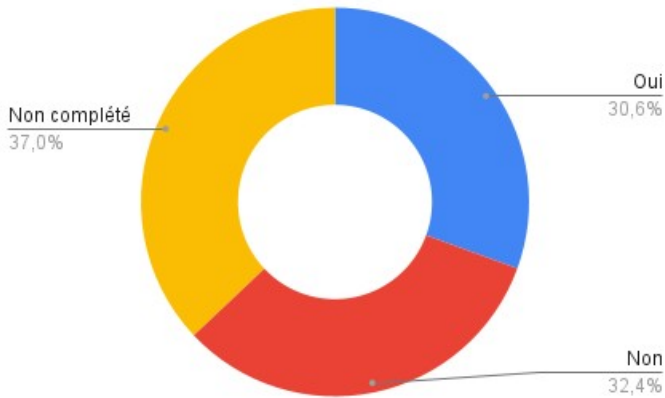


Figure 26: Pourcentage de réponses

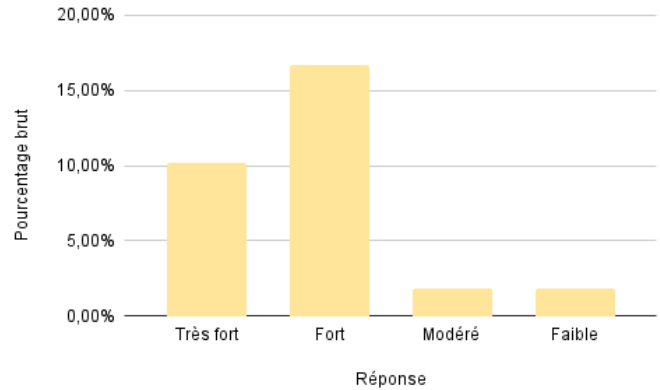


Figure 25: Représentation de l'impact des mammifères sauvages sur la présence de chevreuils

On voit ici que certains répondants ne pensent pas que les chevreuils influent sur la présence de tiques. Pourtant, Hélène Verhayden a montré que les grands ongulés, dont fait partie le chevreuil, peuvent intervenir dans la circulation d'agents et vecteurs pathogènes comme les tiques.

- Question n°35 : Pensez-vous que la présence de chevreuils augmente le risque de présence de tique ?
- Question n°36 : Comment évaluez-vous l'impact de la présence de chevreuils sur le risque de présence de tique ?

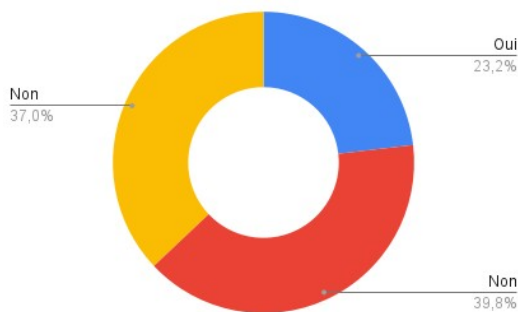


Figure 27: Pourcentage de réponses

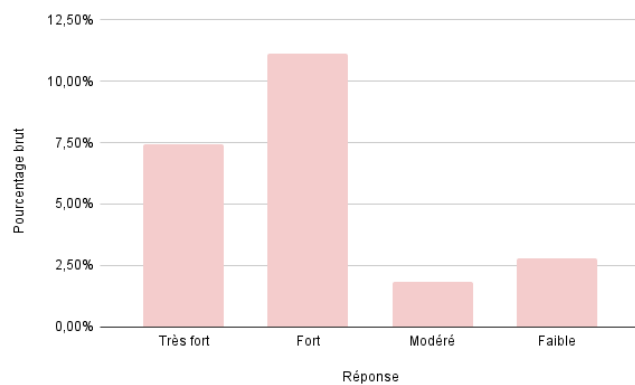


Figure 28: Représentation de l'impact des chevreuils sur la présence de tiques

Cette question concerne plus particulièrement les chevreuils, qui sont des mammifères sauvages. Comme vu précédemment, le chevreuil peut véhiculer des tiques et donc les agents pathogènes dont elles peuvent être vectrices. Des chercheurs de l'INRAE ont montré que la densité de tiques est plus importante sur les milieux où est présent le chevreuil. Pourtant, celui-ci ne peut pas être infecté par la bactérie borrelia, responsable de la maladie de Lyme.

- Question n°37 : Adaptez-vous vos pratiques en fonction de la présence de tiques ? Comment ?
- Question n°38 : Quelle est votre profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) ?

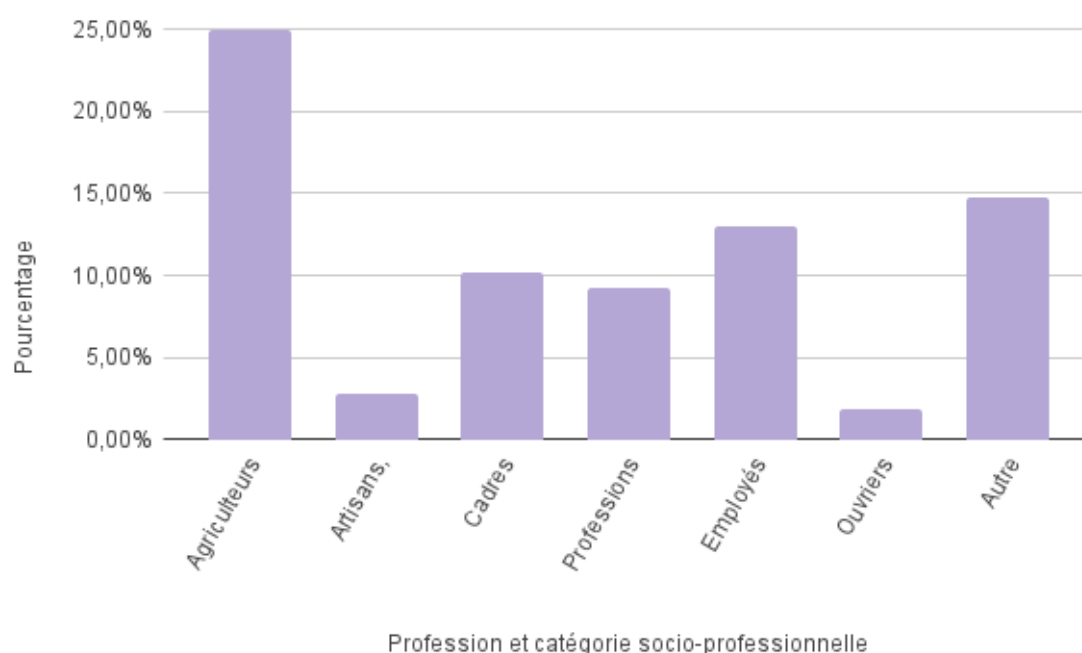


Figure 29: Graphique des profession et catégories socio-professionnelles

Ce sont les agriculteurs qui sont les plus représentés parmi l'ensemble des répondants au questionnaire. Le taux de surfaces agricoles sur le territoire vient appuyer ce résultat satisfaisant à plusieurs égards. L'agriculture tient une place importante dans la qualité et la diversité des paysages français. Le rôle des agriculteurs dans leur création et leur gestion [des paysages] a d'ailleurs été reconnu dans la loi d'orientation agricole de 1999⁶ ; et la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt de 2014 vient confirmer la politique étatique de prise en compte des paysages dans les politiques agricoles. Les agriculteurs, de par leur pratique, leur expertise, et leur

6 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000395813/>

expérience quotidienne ; acquièrent des connaissances fondamentales en matières de services, de disservices et d'interrelations au sein de la biodiversité.

- Question n°39 : A quelle tranche d'âge appartenez-vous ?

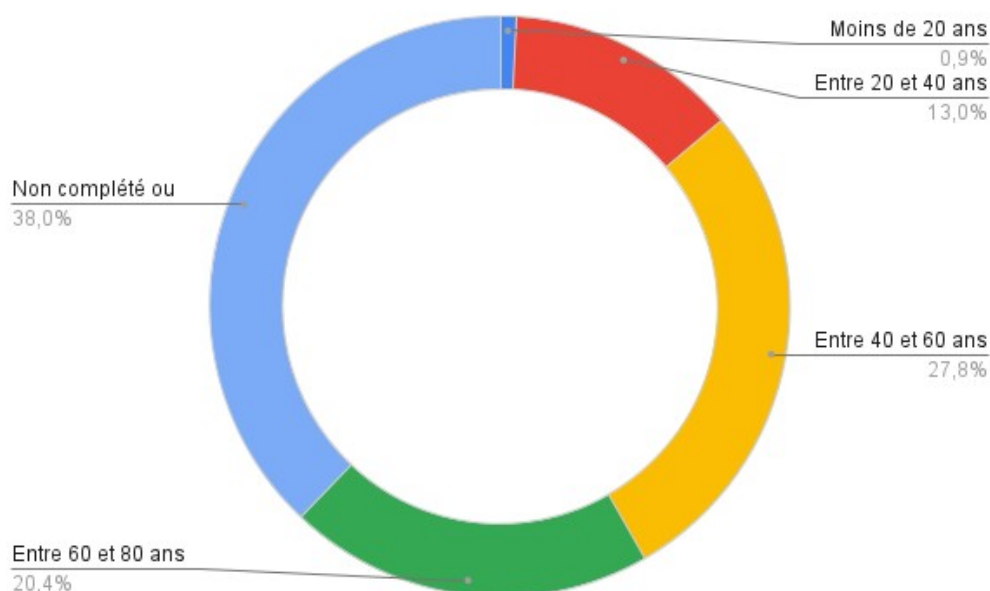
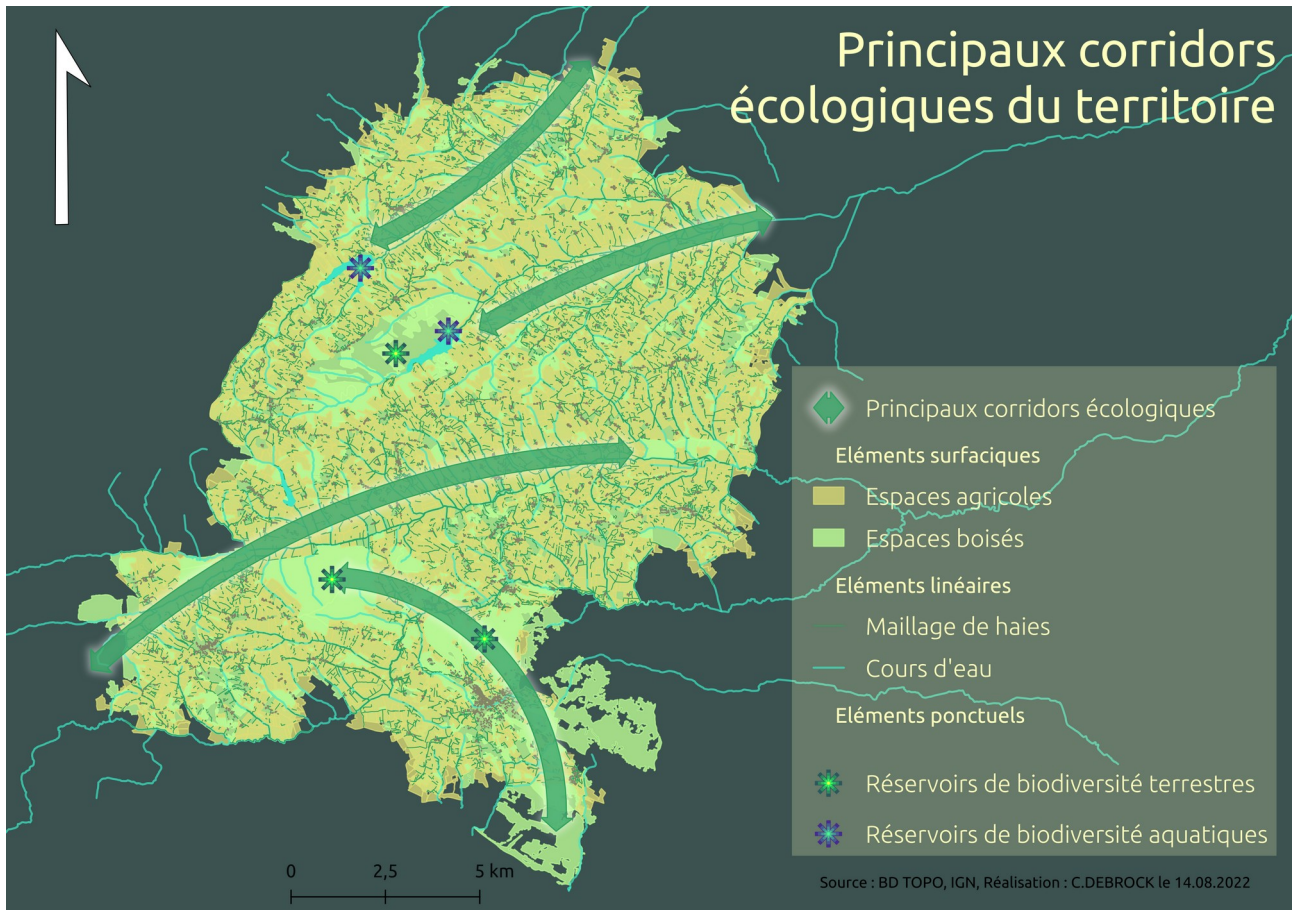


Figure 30: Graphique représentant les tranches d'âges des répondants

La tranche d'âge ayant le taux le plus élevé est 40 – 60 ans (est exclu ici la réponse « non complété »). En suivant, la tranche d'âge 60 – 80 ans, puis 20 – 40 ans, et un répondant a moins de 20 ans. Comme dit plus haut dans le mémoire ; le classement en tranche d'âge de 20 ans permet de ne pas pouvoir recouper les données des répondants ; il permet ainsi de limiter la possibilité d'identifier quelqu'un. Cela entre dans le respect du Règlement Général de Protection des Données (RGPD).



Carte 14: Cartographie du réseau de corridors écologiques du territoire

Une cartographie du réseau écologique a été réalisée. Cette production permet une meilleure compréhension de la composition du territoire, selon une conception plus générale. Elle s'inscrit dans l'analyse et la compréhension des enjeux environnementaux du territoire. Cette carte permet aussi de visualiser l'importance des deux composantes majeures du territoire : les espaces boisés ainsi que les espaces agricoles.

On comprend au regard de la biologie, le rôle clef que jouent dans l'épidémiologie des maladies à tiques, les activités humaines et leurs conséquences sur le milieu naturel.

Pour réduire ou, si possible, éviter le risque tique ; différents leviers sont mobilisés : une meilleure compréhension des paysages, des habitudes comportementales des chevreuils et du cycle des tiques ; informer d'avantage les usagers des territoires mais aussi de les mobiliser, voire les engager, dans les observations.

Ainsi, l'agriculture (à travers l'élevage mais aussi la distribution dans l'espace des parcelles cultivées notamment proche des bois et des forêts), l'aménagement du paysage (création de haies, de zones récréatives comme les parcs et jardins), la foresterie, la chasse influencent la

diversité, l'abondance et les mouvements des hôtes des tiques. Ce faisant, elles ont des conséquences sur la répartition et la prévalence des agents pathogènes hébergés par les tiques. L'impact du réchauffement climatique et de la réduction de la biodiversité observés actuellement dans les agroécosystèmes doit aussi être pris en compte...

5 Conclusion

Pour relever les défis de la transition écologique, de la lutte contre le changement climatique ou le développement de la santé globale, la recherche prône « l'Open Science », visant à « construire un écosystème dans lequel la science est plus cumulative, plus fortement étayée par des données, plus transparente, plus rapide et d'accès plus universel ». C'est bien cette démarche que j'ai pu développer dans le cadre de mon stage. J'ai ainsi pu interagir avec des chercheurs et des stagiaires de différents laboratoires, mais j'ai aussi constaté parfois les difficultés liées à l'accès aux données, au format de ces dernières et à leur qualité.

Ce sujet d'étude permet de montrer l'importance du maintien de la biodiversité afin de faire face à l'émergence de maladies infectieuses. Il peut être intéressant de mentionner « l'effet de dilution » ; un mécanisme mis au jour par deux chercheurs américains, travaillant initialement sur la maladie de Lyme. Il montre comment la biodiversité préserve la santé. *« Ils ont découvert que pour être transmise à l'Homme, le réservoir de la bactérie qui donne cette maladie est un petit rongeur qu'on appelle la souris à pattes blanches. C'est un rongeur généraliste, ça veut dire qu'il s'adapte à tous les environnements y compris à des environnements perturbés par des humains, à la différence des rongeurs spécialistes comme les écureuils, qui sont eux liés à des niches. L'écureuil, lui, n'est pas porteur de la bactérie. Une tique qui a besoin de sang pour se nourrir ne choisit pas volontairement une souris à pattes blanches, si un écureuil passe par là ça fait l'affaire. Quand on fragmente une forêt, la première conséquence c'est que les prédateurs s'en vont car ils n'ont pas assez d'espace pour vivre. Ces prédateurs régulaient la population des rongeurs. Les rongeurs spécialistes s'en vont aussi parce que leurs niches écologiques disparaissent. Et donc, les souris à pattes blanches prolifèrent avec forcément plus de risques que les tiques les infestent et que in fine la maladie de Lyme se développe. Grâce à cet exemple, on voit vraiment que la biodiversité dilue ces risques et c'est vrai pour plein de maladies ! »*⁷.

Les entretiens individuels réalisés au cours du stage m'ont permis d'interroger des agriculteurs. Ces échanges ont été très enrichissants, notamment en ce qui concerne les politiques agricoles, les conditions de travail ainsi que l'importance de l'agriculture extensive. En somme, ce stage

⁷ <https://www.ofb.gouv.fr/actualites/la-fabrique-des-pandemies>

m'aura apporté une grande compréhension des enjeux du métier d'agriculteur, des difficultés qu'il cristallise et du peu de visibilité dont bénéficie cette profession.

6 Perspectives

Il serait intéressant de développer un modèle de dynamique de la population *Ixodes ricinus*. Cela permettrait de déterminer la saison ainsi que les lieux les plus propices au développement de cette espèce et par conséquent, de prévenir plus efficacement le risque de piqûres de tiques. Pour cela, une temporalité longue serait nécessaire à cette réalisation. Il faudrait alors aller effectuer ses propres relevés de tiques sur le terrain, puis réaliser une classification du risque par mieux / parcelles (secteurs à faible, moyenne ou forte densité de tiques).

Plus largement et toujours dans le concept « One Health » ; il peut être intéressant voire complémentaire de s'interroger sur les liens entre biodiversité et pandémies. Dans le documentaire intitulé « La fabrique des pandémies » réalisé par Marie-Monique Robin (2022), il est évoqué trois facteurs récurrents à l'émergence de maladies infectieuses : la déforestation, l'élevage intensif jouant un rôle amplificateur, et la globalisation (fait qu'un virus sorti d'une forêt peut rejoindre l'autre bout de la Terre le temps d'un long courrier).

Du fait de la collaboration avec A. Boisteaux sur ce sujet, le questionnaire a été créé pour répondre à des enjeux soulevés par deux problématiques différentes. Il peut alors être intéressant de créer un autre questionnaire, qui serait plus en corrélation avec les objectifs de la problématique traitée ici. Celui-ci permettrait alors de recueillir plus de données et ainsi de les croiser pour obtenir des données parfois plus pertinentes.

7 Bibliographie

- **Cat**, 2017, Intégrer les effets de la météorologie dans la modélisation de l'activité et de la survie des populations de tiques *Ixodes ricinus* dans le contexte du changement climatique, <https://hal.inrae.fr/tel-02790053/document>.
- **Blanco et al.**, 2020, L'opinion des agriculteurs sur les arbres : Perceptions des services et disservices écosystémiques associés aux forêts rurales dans le sud-ouest de la France.
- **Coulon**, 2006, Étude de l'influence du paysage sur la dispersion du chevreuil (*Capreolus capreolus*) en milieu fragmenté, <https://www.theses.fr/2006TOU30144>.
- **Cargnelutii et al.**, 2019, Space use by roe deer in a fragmented landscape some preliminary results, <https://journals.openedition.org/vertigo/27040>.

- Projet OSCAR [Les paysages ont-ils une influence sur les maladies transmises par les tiques ?](#)
- **Meha**, 2012, Influence de la structure du paysage forestier sur l'exposition des populations humaines aux tiques, [Influence de la structure du paysage forestier sur l'exposition des populations humaines aux tiques. Le cas de la borréliose de Lyme en forêt de Sénart \(Île-de-France\) \(Influence of forest landscape structures on human populations ' exposure to ticks. The case of Lyme borreliosis in Sénart forest\) – Persée.](#)
- **Morellet** et al., 2011, La composition du paysage influence la sélection de l'habitat du chevreuil à l'échelle du domaine vital et du paysage.
- **McCoy** et **Boulangier**, 2017, Tiques et maladies à tiques, <https://books.openedition.org/irdeditions/9001?lang=fr>.
- **Maillard** et al., 2010, Ungulates and their management in France, https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Maillard/publication/290989707_Ungulates_and_their_management_in_France/links/5a096fa24585157013a78d10/Ungulates-and-their-management-in-France.pdf.
- **CNIL**, 2022, *RGPD : par où commencer*, <https://www.cnil.fr/fr/rgpd-par-ou-commencer>
- **INRAE C.P.**, 2020, *Données personnelles - Anonymiser ou pseudonymiser ?* <https://intranet.inrae.fr/donnees-personnelles/Avant-de-collecter-ou-de-re-utiliser-des-donnees/Bonnes-pratiques-et-situations-frequentes-FAQ/Anonymiser-ou-pseudonymiser>
- **INRAE** et **CPIE Nancy-Champenoux**, 2022, <https://www.citique.fr/signalement-tique/>
- **INSEE**, 2022, *Télécharger les fichiers de la PCS 2020*, <https://www.insee.fr/fr/information/6051913>
- **Plessz M.**, 2020, Un protocole pour une enquête par questionnaire anonyme au sens du Règlement européen
- **INRAE Limesurvey**, 2021, *Limesurvey INRAE*, <https://sondages.inrae.fr/index.php/admin>.
- **Ducrot D.**, 2005, Méthodes d'analyse et d'interprétation d'images de télédétection multi-sources, Extraction de caractéristiques du paysage, Mémoire d'HDR, INP Toulouse, 240 p.

A VOUS DE JOUER !

QUEL LIEN FAITES-VOUS ENTRE LE PAYSAGE ET LA PRESENCE DE TIQUES ?



© CTTIQUE

CERVIMATIQUE est un projet de recherche participative sur la perception du paysage et des tiques, situé dans le bas Comminges.

**NOUS AVONS
BESOIN DE VOUS !**

Votre participation est indispensable pour comprendre les activités humaines et prévenir les piqûres de tiques.



NOUS RENCONTRER

Toutes les semaines
jusqu'au 16 juin
dynafor-cervimatique@inrae.fr



SCAN ME

**ACCEDER AU QUESTIONNAIRE EN
LIGNE**

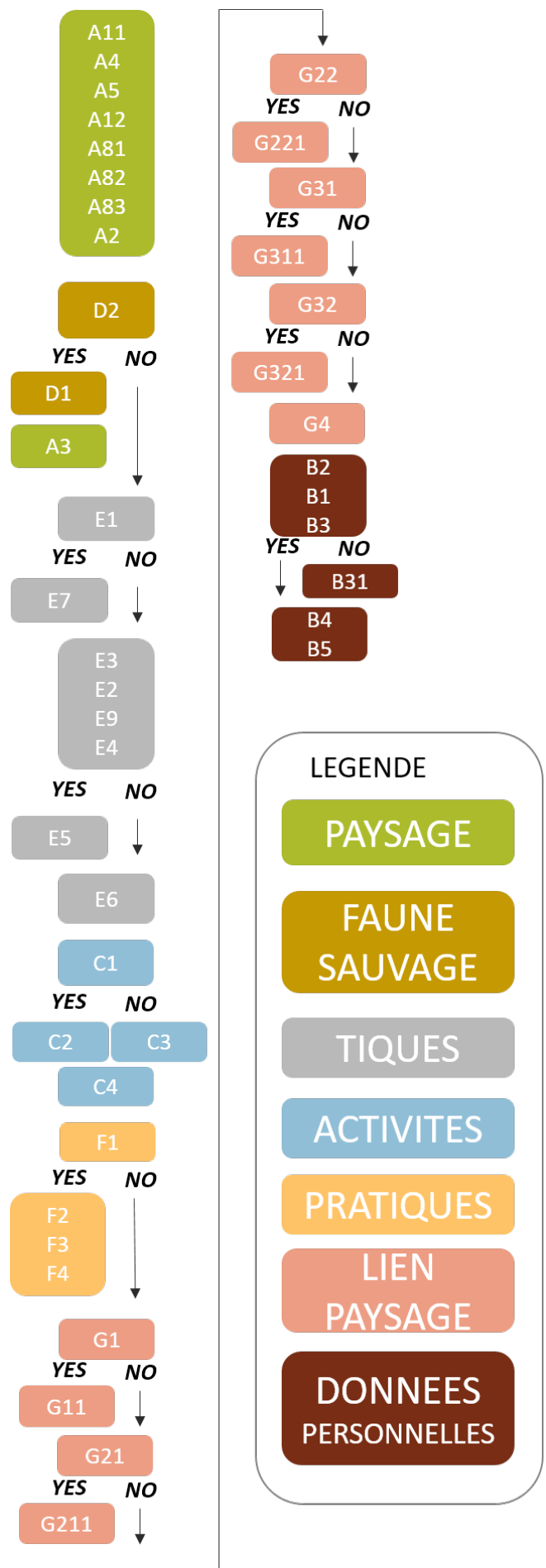


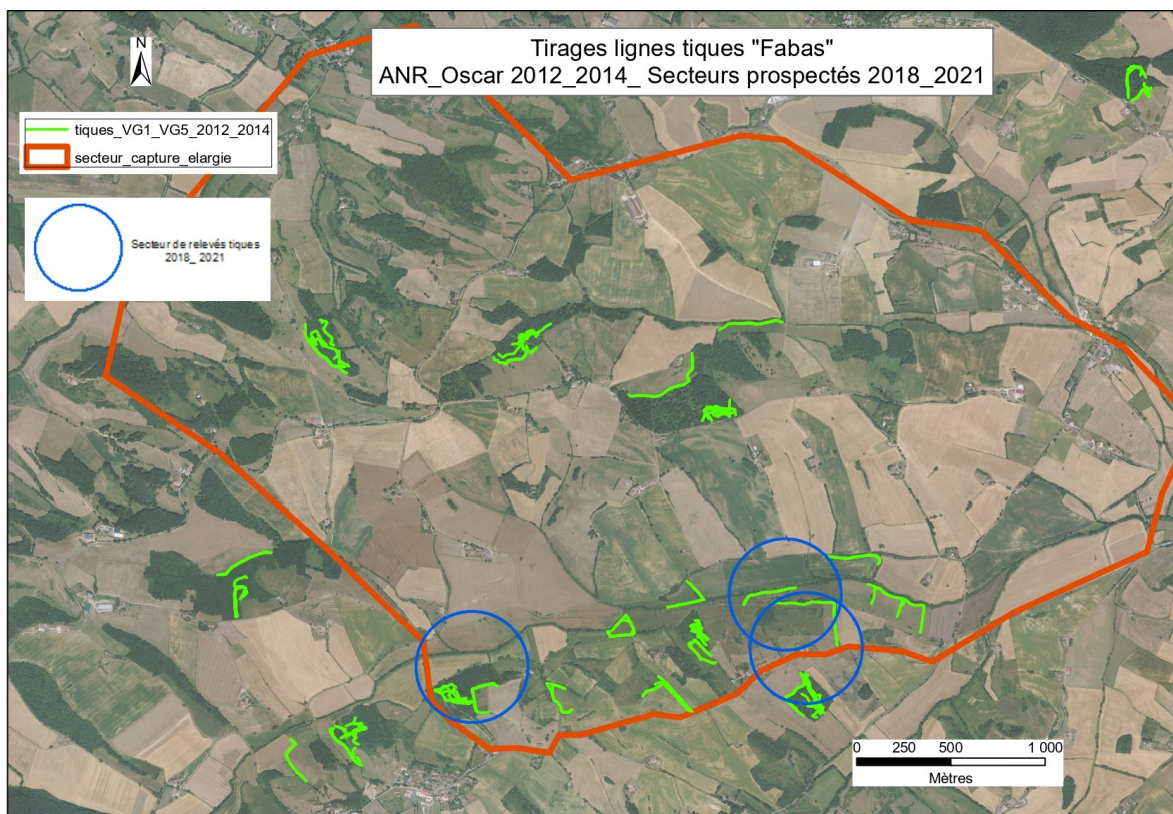
**MERCI POUR VOTRE
CONTRIBUTION !**



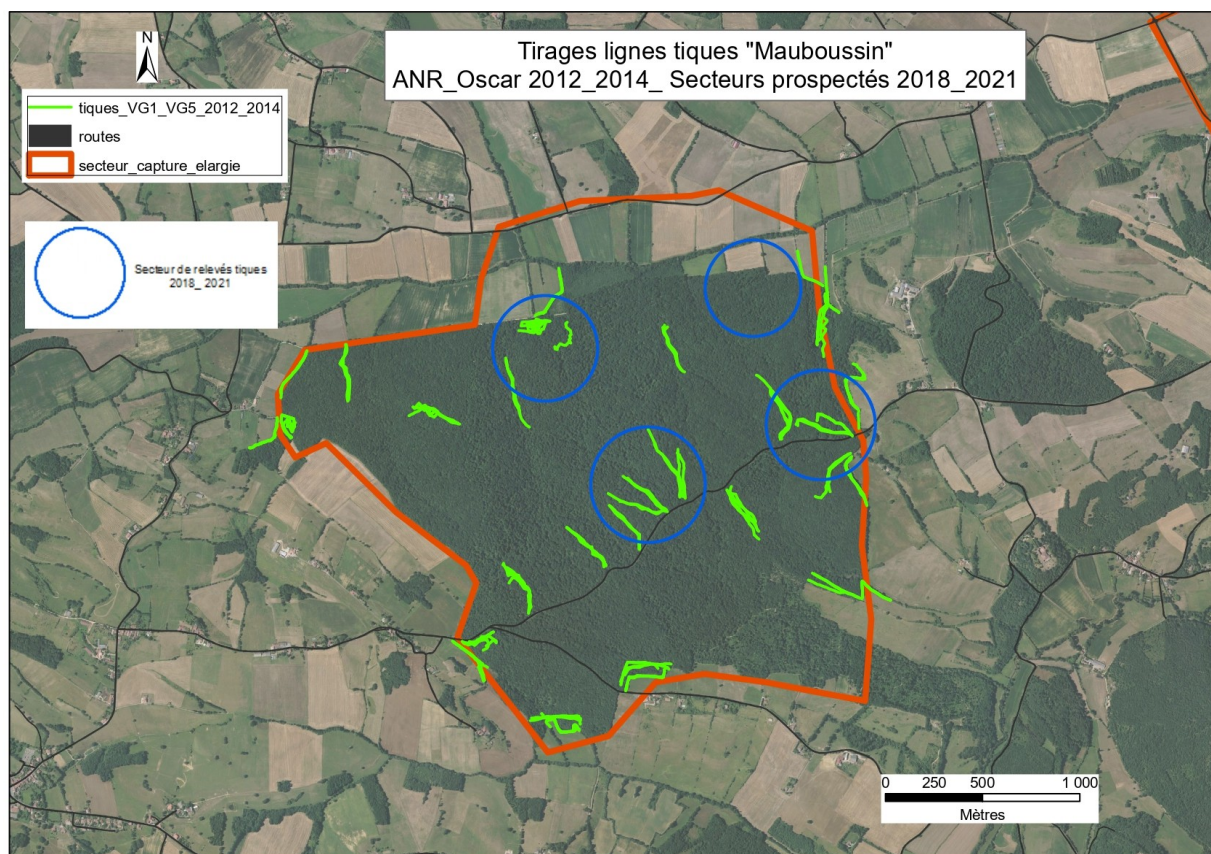
INRAE

ode	Question
A11	Comment décririez-vous le paysage du Comminges ?
A4	Que vous évoque ce paysage ?
A5	Que vous évoque ce paysage ?
A12	Que vous évoque ce paysage ?
A81	Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?
A82	Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?
A83	Parmi les propositions ci-dessous, comment définiriez-vous ce paysage ?
A2	Fréquentez-vous ce type de lieux ?
D2	Nous travaillons sur une partie de la Zone Atelier Pyrénées Garonne (PyGAR). La zone d'étude comporte 19 communes du bas Comminges. Ce territoire abrite de nombreuses espèces animales. En journée comme la nuit, il est possible de rencontrer des mammifères domestiques tels que des chats et des chiens, mais aussi des mammifères sauvages comme le chevreuil, le sanglier, le renard... Apercevez-vous des mammifères sauvages ?
D1	A quelle fréquence en apercevez-vous ? Au moins une fois par...
A3	Dans quel(s) type(s) de milieu(x) parmi cette liste avez-vous aperçu ces mammifères ?
E1	Connaissez-vous les tiques (Ixodes ricinus) ?
E7	Comment les connaissez-vous ?
E3	Avez-vous déjà vu une tique ?
E2	Avez-vous déjà été piqué par une tique ?
E9	Quelle était la saison lors de la piqûre ?
E4	Selon vous, une piqûre de tique est-elle dangereuse pour l'homme ?
E5	Pourquoi ?
E6	Comment qualifiez-vous la présence de tiques sur ces différents milieux ?
C1	Avez-vous des activités sur la zone d'étude ?
C3	Dans quel département réalisez-vous votre ou vos activité(s) ? (Citer le département principalement fréquenté)
C4	Lors de vos randonnées/ marches sur le secteur, utilisez-vous uniquement des chemins balisés ?
F1	Entretenez-vous un jardin ou espace(s) vert(s) ?
F2	Utilisez-vous des produits de traitements lutte biologique ou phytosanitaire ?
F3	Combien de traitement(s) effectuez-vous chaque année ?
F4	Laissez-vous des zones non fauchées/tondues de plus de 30cm de haut ? Correspond à la hauteur du mollet...
G1	Faites-vous un lien entre le paysage et le risque de piqûre de tiques ?
G11	Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur le risque de piqûre de tique ?
G21	Faites-vous un lien entre le paysage et la présence de mammifères sauvages ?
G211	Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur la présence de mammifères sauvages ?
G22	Faites-vous un lien entre le paysage et la présence de chevreuils ?
G221	Comment évaluez-vous l'impact du paysage sur la présence de chevreuils ?
G31	Pensez-vous que la présence de mammifères sauvages augmente le risque de présence de tique ?
G311	Comment évaluez-vous l'impact de la présence de mammifères sauvages sur le risque de présence de tiques ?
G32	Pensez-vous que la présence de chevreuils augmente le risque de présence de tique ?
G321	Comment évaluez-vous l'impact de la présence de chevreuils sur le risque de présence de tique ?
G4	Adaptez-vous vos pratiques en fonction de la présence de tiques ? Comment ?
B2	Quelle est votre profession et catégorie socioprofessionnelle (PCS) ?
B1	A quelle tranche d'âge appartenez-vous ?
B3	Résidez-vous sur la zone d'étude ?
B31	Dans quel département résidez-vous ?
B4	Connaissez-vous l'application CiTIQUE ?
B5	Vos remarques complémentaires sont les bienvenues :

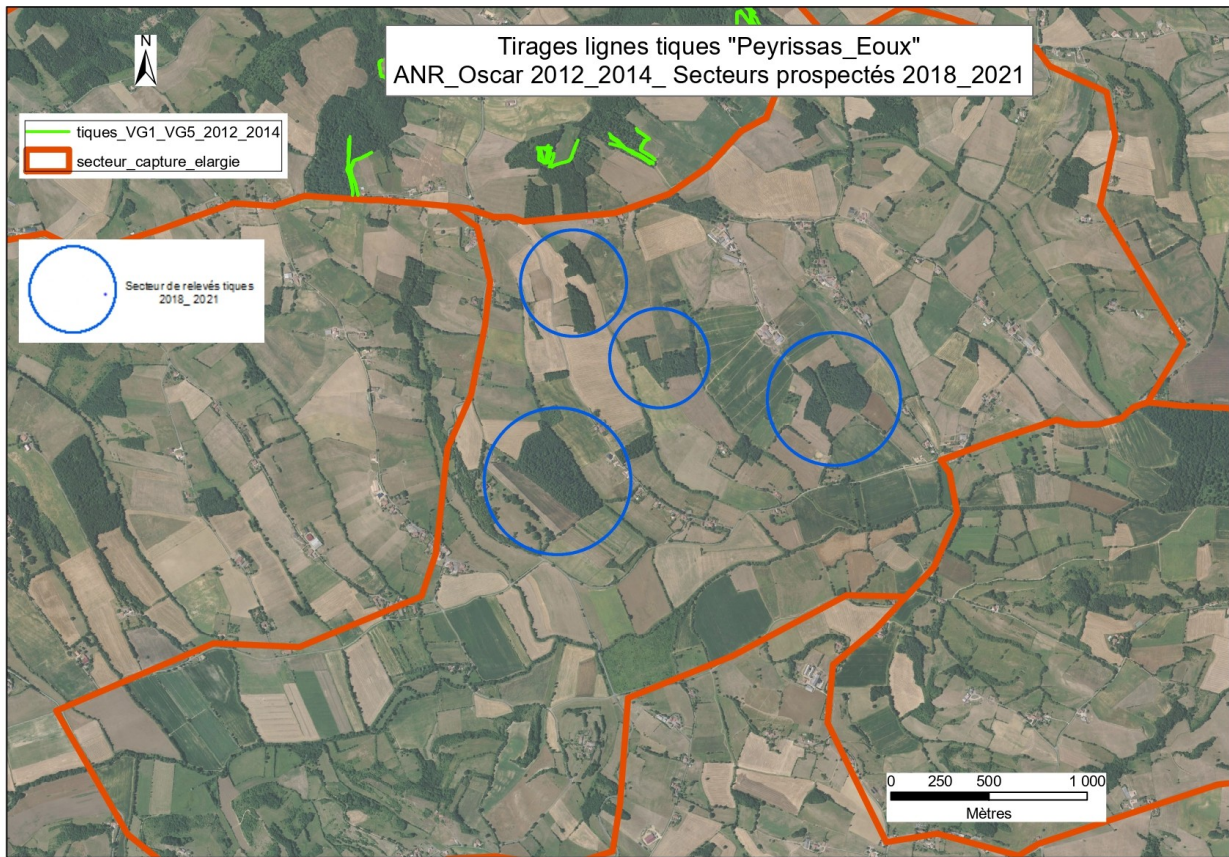




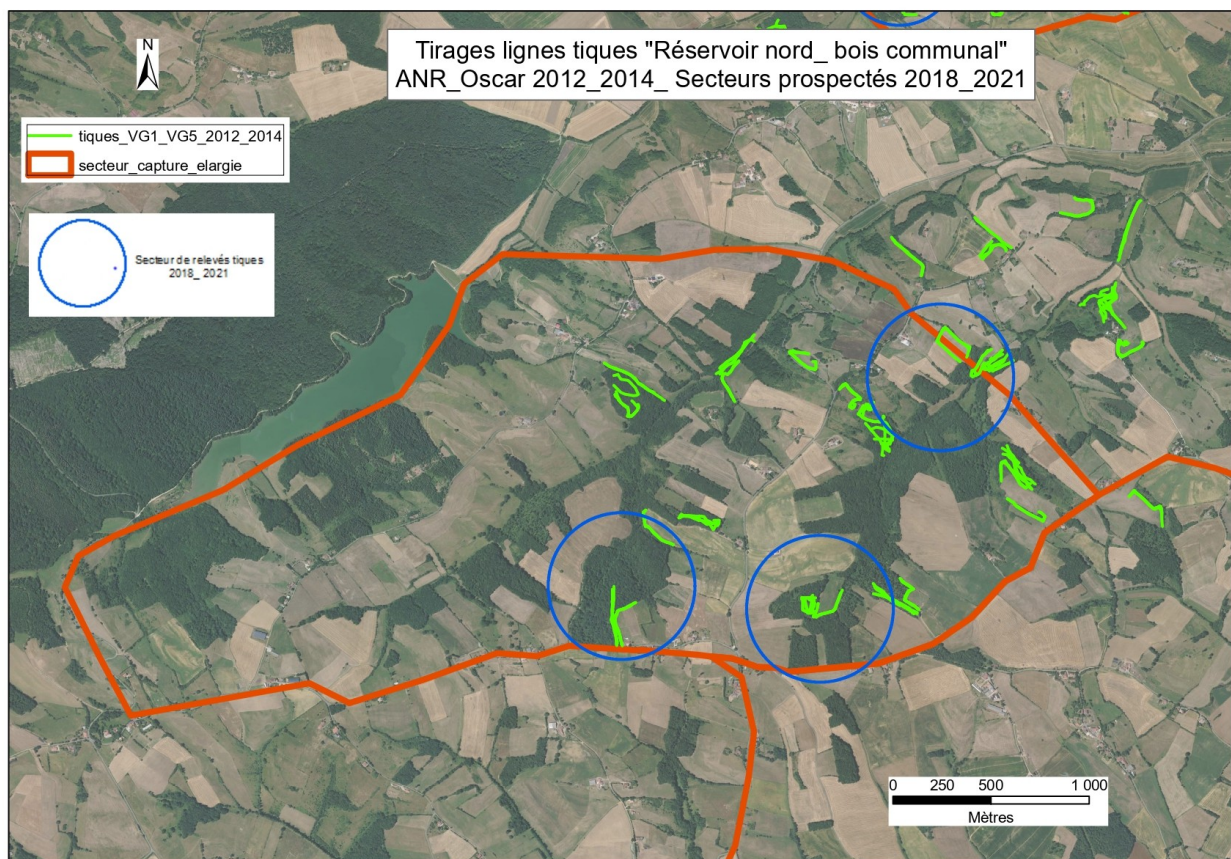
Annexe 4: Cartographie représentant la densité de tiques sur la zone de Fabas, réalisé par l'INRAE



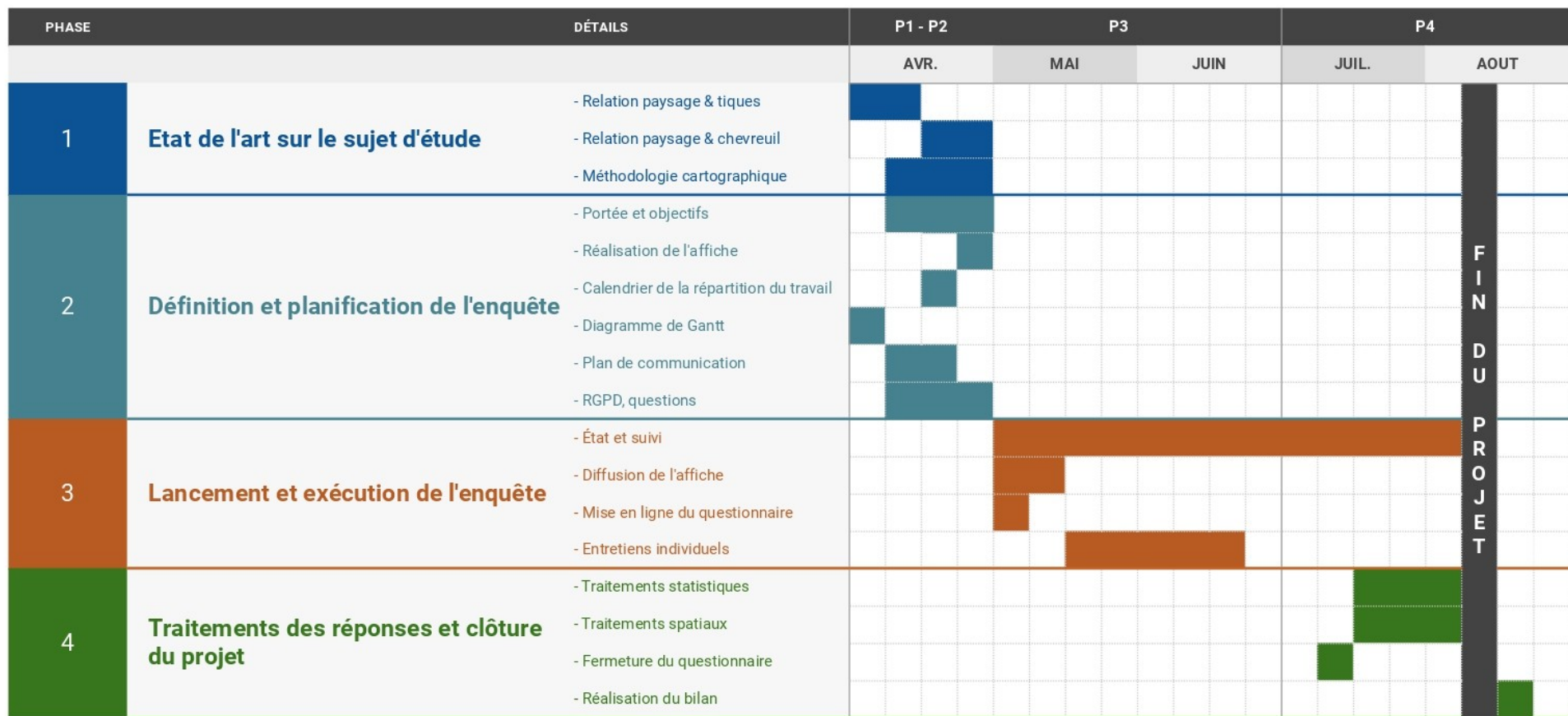
Annexe 5: Cartographie représentant la densité de tiques sur la zone de prélèvement de Mauboussin, réalisé par l'INRAE



Annexe 6: Cartographie représentant la densité de tiques sur la zone de Peyrissas, Eoux, réalisé par l'INRAE



Annexe 7: Cartographie représentant la densité de tiques sur la zone nord Fabas, réalisé par l'INRAE



FIN DU PROJET

Annexe 8: Calendrier du projet