



Master 2 Santé publique – Parcours METEORE

Promotion : **2022-2023**

Date du Jury : **Septembre 2023**

Etude descriptive des cas de leptospirose diagnostiqués en Normandie entre 2015 et 2022

Claire DULONG

Référents Santé publique France Normandie :

Mélanie MARTEL (responsable – épidémiologiste)

Stéphane EROUART (médecin de santé publique)

Référent EHESP :

Pierre LE CANN (Professeur de l'EHESP en microbiologie
environnementale et sanitaire)

Remerciements

Je remercie chaleureusement tous les membres de l'équipe de Santé publique France Normandie pour leur bienveillance, leur disponibilité et leur joie de vivre durant cette année, au travail comme en dehors.

Sachez que cette découverte du monde de l'épidémiologie n'aurait pas été possible sans vous.

Plus particulièrement, merci à Mélanie Martel, Stéphane Erouart et Carine Grenier pour leur accompagnement sur cette étude.

Je tiens à remercier Pierre Le Cann pour son suivi individualisé tout au long de cette année scolaire.

Plus largement, cette étude n'aurait pas pu voir le jour sans la participation des biologistes et des répondants au questionnaire qui ont accepté de donner de leur temps.

Sommaire

1	Introduction	3
1.1	Caractéristiques générales et données épidémiologiques.....	3
1.1.1	Epidémiologie de la leptospirose.....	3
1.1.2	Réservoir et mode de transmission	6
1.1.3	Symptômes et diagnostic	8
1.1.4	Traitement et prévention	10
1.2	Justification de l'étude	11
1.3	Objectifs.....	12
2	Données et méthode.....	13
2.1	Type d'étude	13
2.2	Population d'étude	13
2.3	Recueil des données.....	13
2.4	Description du questionnaire	16
2.5	Analyse des données	17
2.6	Aspects éthiques et légaux.....	18
3	Résultats	19
3.1	Caractéristiques générales des cas de leptospirose.....	20
3.1.1	Distribution spatio-temporelle des cas.....	20
3.1.2	Caractéristiques sociodémographiques.....	24
3.1.3	Séjours hors Normandie.....	24
3.2	Caractérisation des potentielles expositions et activités à risque.....	25
3.2.1	Lieu de résidence ou de séjour	25
3.2.2	Expositions professionnelles	27
3.2.3	Expositions récréatives	28
3.2.4	Expositions aux animaux.....	31
3.3	Résultats qualitatifs	33
4	Discussion sur la leptospirose en Normandie.....	34
4.1	Discussion méthodologique.....	34

4.2	Caractéristiques des cas.....	35
4.2.1	Constats généraux	35
4.2.2	Répondants au questionnaire	37
4.3	Pertinence de la mise en place de mesures de prévention	39
4.3.1	Information du grand public	40
4.3.2	Sensibilisation des professionnels de santé.....	42
4.3.3	Approche environnementale	42
5	Conclusion et perspectives	43
	Bibliographie.....	45
	Liste des annexes.....	I

Liste des figures

Figure 1. Vue en microscopie électronique à transmission de <i>Leptospira biflexa</i> (Picardeau, 2018).....	3
Figure 2. Incidence de la leptospirose en France métropolitaine, 1920-2021 (Picardeau, 2022).....	4
Figure 3. Cycle de transmission de <i>Leptospira</i> (Zilber, 2015).	7
Figure 4. Leptospirose animale : réservoirs, sérogroupes et sérovars (Ristow, 2007). *Le chien est le réservoir de <i>Canicola</i> lors d'une infection rénale chronique.	8
Figure 5. Chronologie des prélèvements à effectuer pour le diagnostic de la leptospirose (source : Institut Pasteur, 2000 in (Castor et al., 2008)).....	9
Figure 6. Schéma du recueil de données.	16
Figure 7. Schéma de l'étude descriptive rétrospective portant sur les cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur la période 2015-2022.....	20
Figure 8. Incidence de la leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022.	22
Figure 9. Répartition du nombre de cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie (n=215) sur la période 2015-2022 selon le mois de survenue des premiers symptômes.....	22
Figure 10. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon le mois de survenue des premiers symptômes.	24
Figure 11. Cartographie des lieux de résidence ou de séjour situés en Normandie (n=51) déclarés par les répondants (n=51).	27
Figure 12. Cartographie des expositions à de l'eau douce (n=22) déclarées par les répondants (n=51).	30
Figure 13. Cartographie des activités nautiques ou de plein air (n=39) déclarées par les répondants (n=51).	31
Figure 14. Territoire, paysages et environnement en Normandie (Chambre d'agriculture Normandie, 2022).....	36

Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition par département des cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie (n=215) sur la période 2015-2022.....	21
Tableau 2. Taux d'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose en Normandie et en France métropolitaine sur la période 2015-2021.....	21
Tableau 3. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon le(s) département(s) de résidence au cours des trois semaines précédant les premiers symptômes.....	23
Tableau 4. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon l'année d'apparition des premiers symptômes.....	23
Tableau 5. Caractéristiques des lieux de résidence (n=61) fréquentés par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie ayant répondu au questionnaire sur la période 2015-2022.....	25
Tableau 6. Caractéristiques des lieux de résidence situés en Normandie (n=51) fréquentés par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022.....	26
Tableau 7. Professions exercées par les cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire.....	28
Tableau 8. Caractéristiques des expositions et activités récréatives pratiquées par les cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).....	29
Tableau 9. Expositions aux animaux déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).....	32
Tableau 10. Protections portées par les cas de leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022 (n=51).....	33

Liste des sigles utilisés

ARS : Agence régionale de santé

CH : centre hospitalier

CNR : Centre national de référence

CSHPF : Conseil supérieur d'hygiène publique de France

CR : Cellule régionale

DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt

DMI : Direction des maladies infectieuses (de Santé publique France)

DROM-COM : départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer

ELISA : *enzyme-linked immunosorbent assay* (en français : technique d'immunoabsorption par enzyme liée)

HCSP : Haut Conseil de la santé publique

HAS : Haute Autorité de santé

Insee : Institut national de la statistique et des études économiques

InVS : Institut de veille sanitaire

LCR : liquide céphalo-rachidien

MAT : *microscopic agglutination test* (en français : test de micro-agglutination)

MDO : Maladie à déclaration obligatoire

NABM : Nomenclature des actes de biologie médicale

NAC : nouveaux animaux de compagnie

OFB : Office français de la biodiversité

OMS : Organisation mondiale de la santé

PCR : *polymerase chain reaction* (en français : amplification en chaîne par polymérase)

SAU : surface agricole utilisée

SpF : Santé publique France

1 Introduction

1.1 Caractéristiques générales et données épidémiologiques

1.1.1 Epidémiologie de la leptospirose

La leptospirose est une zoonose de répartition mondiale causée par des bactéries pathogènes du genre *Leptospira*. Les leptospires sont des bactéries de l'ordre des Spirochaetales. Ainsi, elles sont longues (entre 5-10 μm de longueur et 0,1 μm de diamètre) et de forme hélicoïdale, avec des extrémités en crochet (Figure 1).

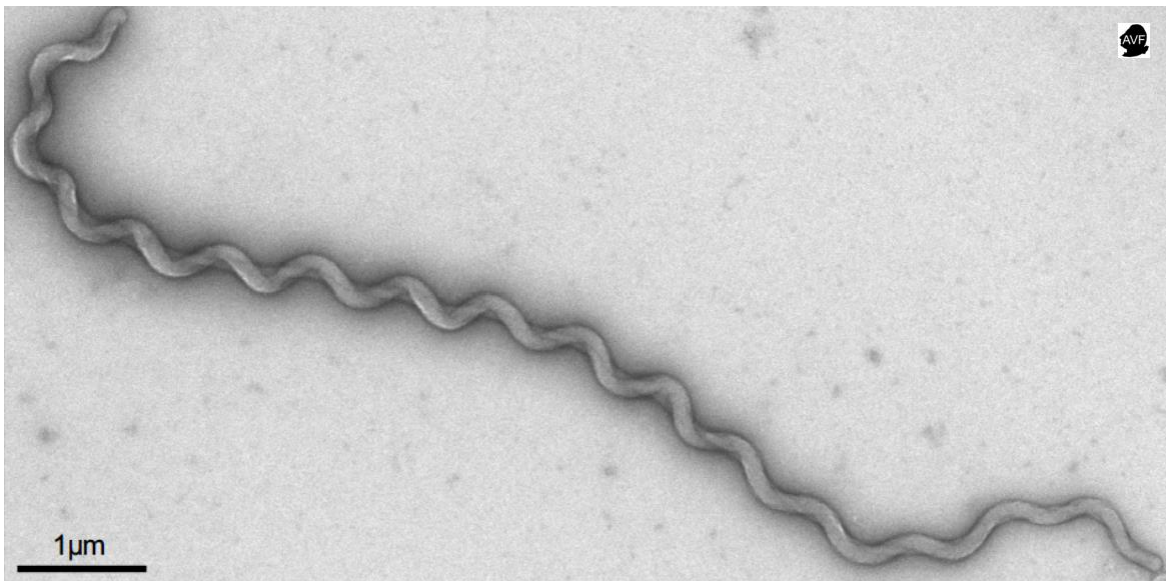


Figure 1. Vue en microscopie électronique à transmission de *Leptospira biflexa* (Picardeau, 2018).

Dans la littérature, le genre *Leptospira* est classé en deux groupes (Ristow, 2007) :

- *Leptospira interrogans* : comprend le groupe des pathogènes ;
- *Leptospira biflexa* : comprend le groupe des saprophytes.

Alors que dans les années 2010 une vingtaine d'espèces étaient connues, suite à des recherches récentes, le genre *Leptospira* englobe aujourd'hui 64 espèces (dont 9 pathogènes pour les êtres humains ou les animaux) et plus de 300 sérovars eux-mêmes regroupés en au moins 24 sérogroupes (Institut Pasteur, 2020; Richard, 2021). Les sérogroupes pathogènes les plus fréquemment en cause sont *Icterohaemorrhagiae* (connu comme associé aux formes graves), *Grippotyphosa*, *Australis*, *Canicola* et *Sejroe* (Haut Conseil de la santé publique, 2022).

On estime à plus d'un million le nombre de cas sévères de leptospirose par an dans le monde, avec un taux de mortalité de 5% à 20% (Institut Pasteur, 2020).

En France métropolitaine, depuis 2014, une hausse du nombre de cas de leptospirose a été observée. Cette augmentation s'explique notamment par un changement de pratique et le déploiement d'une technique diagnostique, la sérologie ELISA IgM, largement utilisée par les laboratoires et remboursée par l'Assurance maladie¹. Le nombre de cas répertorié par le Centre national de référence (CNR – Institut Pasteur, Paris) et ses laboratoires partenaires a évolué de 300 cas par an environ en 2014, à environ 700 cas en 2021, soit une incidence d'environ 1,1 cas pour 100 000 habitants par an, incidence la plus élevée observée depuis 1920 (Ministère de la Santé et de la Prévention, 2022). L'année 2020 présente une incidence anormalement basse avec seulement 450 cas en raison de la pandémie de Covid-19 (Figure 2).

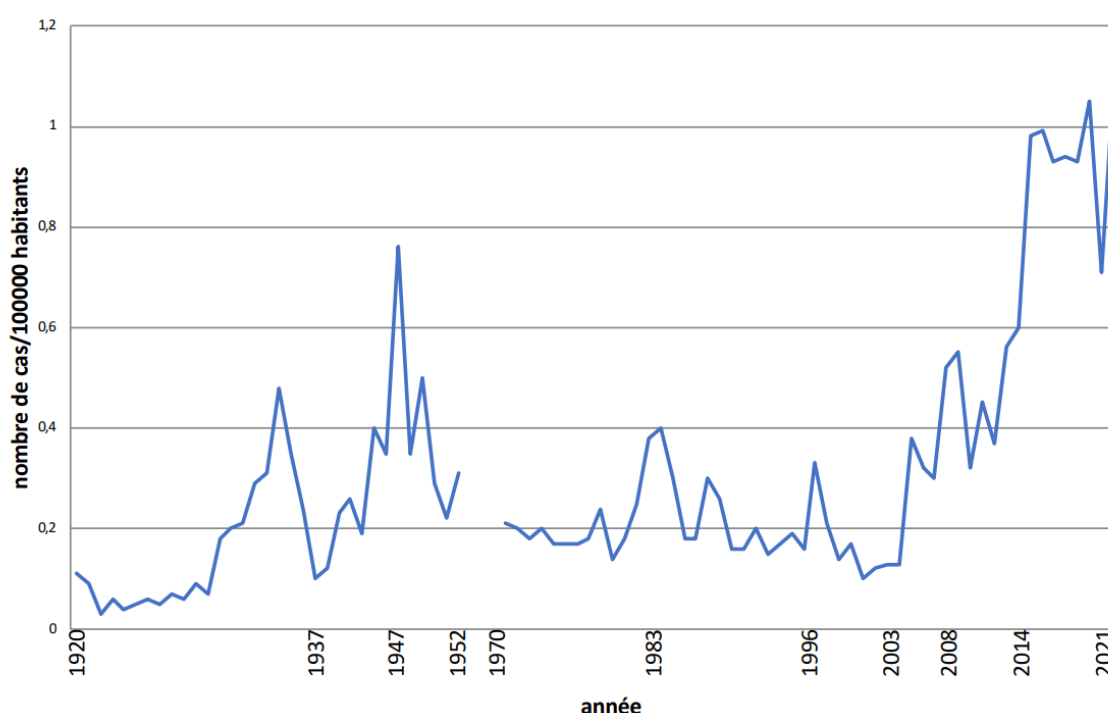


Figure 2. Incidence de la leptospirose en France métropolitaine, 1920-2021 (Picardeau, 2022).

Les raisons de cette émergence ne sont pas clairement identifiées et sont probablement multiples. Les principales causes évoquées sont le réchauffement climatique, notamment les hivers plus doux et la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes entraînant des inondations, l'urbanisation grandissante avec des habitats insalubres, l'augmentation des populations de rongeurs, l'augmentation des activités à risque, etc. En ce sens, elle peut être considérée comme une maladie émergente (Bertherat, 2017; Bourhy et al., 2017). La leptospirose est une zoonose qui, en France, n'est plus à déclaration obligatoire depuis 1987. Ainsi, même si les outils diagnostiques sont plus sensibles et accessibles par les laboratoires, le nombre de cas réels est très probablement largement sous-estimé. De plus,

¹ Pour plus d'informations sur les techniques diagnostiques, voir 1.1.3, p.8.

l'absence de symptômes spécifiques à la maladie (voir 1.1.3) et le manque de sensibilisation des professionnels de santé, en particulier en France métropolitaine, participent à cette sous-estimation (Bourhy et al., 2017).

La saisonnalité de la maladie est très marquée. Dans les zones tempérées, notamment en France métropolitaine, on observe une recrudescence pendant la période estivo-automnale avec un pic aux mois d'août et septembre. Néanmoins, le Centre national de référence de la leptospirose (Institut Pasteur, Paris) souligne de fortes disparités géographiques de l'incidence avec des variations importantes selon les territoires et les années. Par exemple, un département ou une région fortement touchée ne le sera pas forcément l'année suivante, et inversement. Ces variations peuvent être dues à la sensibilisation des médecins locaux ou à une surveillance accrue de la leptospirose suite à un épisode de cas groupés, comme cela a pu être le cas en Bretagne en 2016 (Guillois et al., 2018). Egalement, certains laboratoires régionaux peuvent réaliser le diagnostic de la leptospirose et ne transmettent pas systématiquement les données au CNR. Ce fut par exemple le cas du Centre hospitalier universitaire (CHU) - Assistance publique - Hôpitaux de Marseille dans les Bouches-du-Rhône pour lequel aucun cas n'a été comptabilisé en 2020 (Picardeau, 2022).

Dans les départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer (DROM-COM), l'épidémiologie de la leptospirose est différente de celle en métropole. En effet, l'incidence est de 15 fois (Guyane) à plus de 78 fois (Nouvelle-Calédonie) plus élevée qu'en métropole avec une recrudescence lors de la saison des pluies (Picardeau, 2022). Les conditions climatiques favorables et le mode de vie propres à ces régions (baignade, marche sans chaussures fermées, etc.) peuvent expliquer cette forte incidence. Par ailleurs, une corrélation entre la distribution mensuelle des cas et la pluviométrie a été démontrée à La Réunion, avec un décalage d'un mois entre le début des pluies et l'apparition des premiers cas de l'épidémie saisonnière (Pagès et al., 2017).

Certaines activités professionnelles sont considérées à risque pour la leptospirose. Le risque peut être lié à un contact avec un environnement contaminé, particulièrement le contact avec de l'eau douce (égoutiers, employés de stations d'épuration ou d'entretien de canaux, berges, étangs, fossés, voies navigables, employés de voirie, pisciculteurs, garde-pêche, pêcheurs professionnels en eaux douces, sapeurs-pompiers, plongeurs, certains postes dans le bâtiment et les travaux publics, etc.). Le risque peut être également lié au contact avec les animaux (vétérinaires, piégeurs, gardes-chasse, employés des animaleries des jardineries, employés des abattoirs, éleveurs, etc.) (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a). La leptospirose est inscrite comme maladie professionnelle au tableau n°19 A du régime général, et N°5 du régime agricole.

Certaines activités pratiquées dans le cadre privé sont également connues pour être à risque d'infection par les leptospires. Comme pour les expositions professionnelles, le risque peut être lié à un contact avec un environnement contaminé ou à un contact animal. Ainsi, les activités concernées sont des activités nautiques ou de plein air (baignade, plongée ou pêche en eau douce, canoë-kayak, rafting, etc.) et les activités impliquant un contact avec les animaux, notamment celles pratiquées par des chasseurs, les propriétaires de nouveaux animaux de compagnie (NAC), etc.

La majorité des cas sont des hommes (plus de 84% des cas en France métropolitaine en 2021, 78% en 2020) et l'âge moyen est autour de 44 ans (en France métropolitaine en 2021, 45 ans en 2020). Les cas sont majoritairement autochtones. En effet, pour les 25% de cas documentés, comme pour les années précédentes, 90% n'avaient pas effectué de voyages le mois précédant l'apparition des symptômes (Picardeau, 2022).

En reprenant les données de Costa et al. (2015), d'après une comparaison internationale, en France métropolitaine la mortalité est estimée à 0,16 cas pour 100 000 habitants (95% ; IC : 0,05 – 0,30) et la morbidité à 3,67 cas pour 100 000 habitants (95% ; IC : 1,21 – 6,88) (Richard, 2021).

1.1.2 Réservoir et mode de transmission

Le réservoir animal est très diversifié. En effet, tous les mammifères peuvent être potentiellement hôtes de leptospires pathogènes. Néanmoins, on distingue les animaux porteurs asymptomatiques des animaux symptomatiques, dits sensibles. Les animaux porteurs asymptomatiques catégorisent principalement les rongeurs (rats, ragondins, rats musqués, mulots, campagnols, musaraignes, etc.), qui constituent le principal réservoir de *Leptospira interrogans*. Les rats et les souris semblent être en majorité impliqués dans la transmission de la maladie (N. Levett, 2001). Les animaux dits sensibles représentent les insectivores (musaraignes, hérissons), les animaux d'élevage (bovins, ovins, porcs, chevaux) et les animaux de compagnie (chiens). Ils peuvent également être porteurs de la bactérie et participer à la transmission de la maladie à l'homme (Institut Pasteur, 2020). Toutefois, à la différence des rongeurs, ils sont symptomatiques. Ils développent essentiellement des formes chroniques qui engendrent des troubles de la reproduction. Par exemple, pour le bétail, cela peut se traduire par des avortements ou une baisse de production de lait, ce qui peut engendrer de fortes pertes pour les exploitations animales (Richard, 2021). Les chiens, quant à eux, peuvent développer des formes sévères voire mortelles mais semblent peu impliqués dans la transmission à l'homme (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b).

Les mammifères porteurs hébergent des leptospires pathogènes qui se multiplient et se concentrent dans leur système rénal. Tous ces animaux disséminent des leptospires par voie urinaire, contaminant ainsi l'environnement (eaux douces, eaux de surface, sols boueux, égouts...). La bactérie a une capacité de survie dans l'environnement de plusieurs mois dans l'eau douce, particulièrement les milieux aqueux au pH neutre et protégés du soleil, ce qui favorise la contamination à d'autres animaux et à l'homme (Trueba et al., 2004). Même si la contamination environnementale, et donc indirecte, est la plus répandue, d'autres modes de transmission (in utero, sexuelle, allaitement maternel) ne sont pas à négliger chez les animaux (Bourhy et al., 2017), notamment chez les porcs ou les bovins pour lesquels une transmission sexuelle est possible.

L'homme constitue un hôte accidentel des leptospires et la transmission interhumaine est rare (Richard, 2021). La transmission à l'homme peut se faire par contact direct avec un animal infecté ou, le plus souvent, par contact indirect : exposition d'une peau lésée ou des muqueuses (oto-rhino-laryngologiques, oculaires, pulmonaires, génitales) à un environnement contaminé par les urines d'un animal infecté (Cassadou et al., 2017; Castor et al., 2008) (Figure 3).

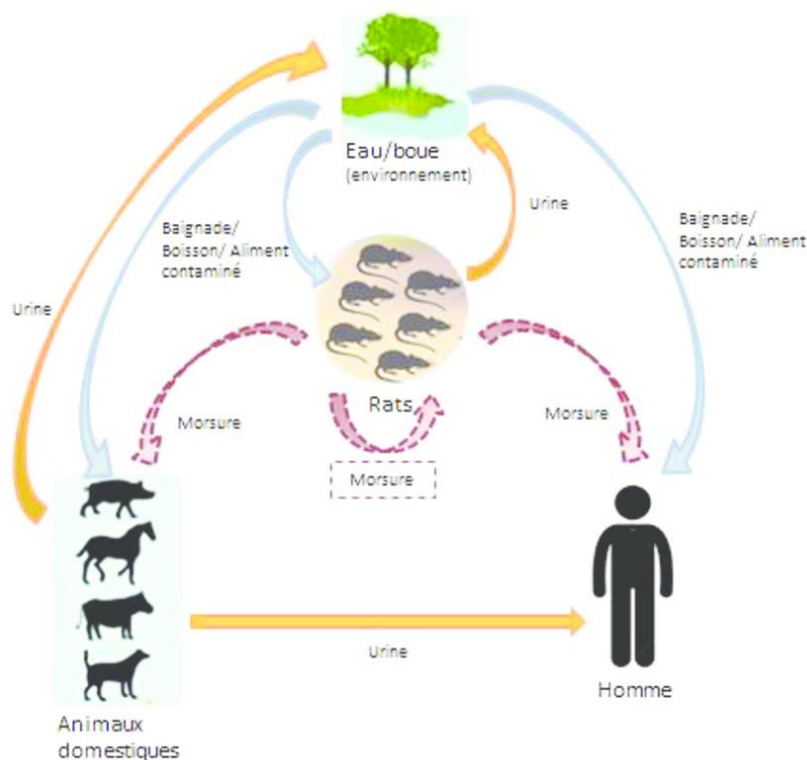


Figure 3. Cycle de transmission de *Leptospira* (Zilber, 2015).

Même si elle n'est pas exclusive, il existe une spécificité d'hôtes vis-à-vis de certains sérovars (Figure 4).

Réservoir	Sérogroupe	Sérovar (s) adapté (s)
Rat Rattus norvegicus, Rattus rattus	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae, Copenhageni
Mulot Apodemus agrarius	Icterohaemorrhagiae	Lai
Chien*	Canicola	Canicola
Porc	Pomona, Tarassovi	Pomona, Tarassovi
Bovins	Sejroe	Hardjo
Ragondin	Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae, Copenhageni
	Australis	Australis, Bratislava, Munchen
	Sejroe	Sejroe

Figure 4. *Leptospirose animale : réservoirs, sérogroupe et sérovars (Ristow, 2007).*
*Le chien est le réservoir de *Canicola* lors d'une infection rénale chronique.

Ainsi, *Icterohaemorrhagiae* est associé au rat, *Canicola* au chien, *Hardjo* aux bovins, etc.

Le réservoir étant animal, les animaux dits sensibles peuvent également contracter la maladie. Toutefois, la vaccination des animaux n'est pas encadrée par l'Etat et relève de la responsabilité des propriétaires. Ainsi, en médecine vétérinaire, les chiens, qui sont les animaux domestiques les plus sensibles, sont vaccinés en routine car pouvant développer des formes graves de la maladie, même si la vaccination n'est pas obligatoire (Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, 2005; Ristow, 2007).

1.1.3 Symptômes et diagnostic

Suite à l'infection, les leptospires passent dans le sang puis se multiplient. Ils peuvent migrer dans tous les tissus et se retrouvent également dans liquide céphalo-rachidien (LCR). La bactérie se propage et se fixe plus ou moins aux différents organes, mais en particulier au foie et aux reins, ce qui explique son excrétion urinaire.

La période d'incubation est de 4 à 14 jours en moyenne (extrêmes de 2 à 26 jours). La leptospirose se caractérise par un grand polymorphisme clinique allant du syndrome grippal à l'atteinte multiviscérale avec syndrome hémorragique. Dans la forme modérée, la leptospirose débute par une fièvre élevée avec frissons, céphalées, myalgies et arthralgies. Elle peut évoluer vers une atteinte rénale, hépatique, méningée ou pulmonaire. Dans 20 à 40% des cas elle évolue en formes graves qui se caractérisent par une défaillance multiviscérale (ictère, syndrome méningé, atteinte myocardique, atteinte pulmonaire, insuffisance rénale, etc.) avec syndrome hémorragique plus ou moins sévère (forme ictéro-hémorragique ou maladie de Weil) (Cassadou et al., 2017; Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a; Institut Pasteur, 2020; N. Levett, 2001). La convalescence est

longue, mais généralement sans séquelles. Des complications oculaires (uvéïte, kératite) tardives peuvent survenir (Institut Pasteur, 2020). Les décès surviennent souvent précocement, avant la phase sérologique (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a). Les formes de la maladie dépendent de la virulence des souches (par exemple, *Leptospira* du groupe *Icterohaemorrhagiae* est plus souvent responsable des formes graves et complètes), de la sensibilité de l'hôte et de la précocité de la prise en charge thérapeutique (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b).

Le test choisi pour diagnostiquer la maladie dépend de la cinétique de l'infection, notamment de la date d'apparition des signes cliniques (Bourhy et al., 2017; Picardeau, 2018) (Figure 5).

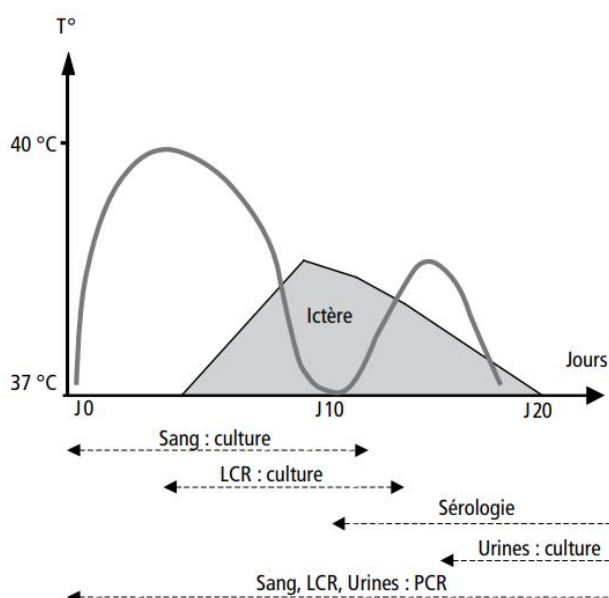


Figure 5. Chronologie des prélèvements à effectuer pour le diagnostic de la leptospirose (source : Institut Pasteur, 2000 in (Castor et al., 2008)).

Le diagnostic de leptospirose peut être confirmé par PCR (*Polymerase Chain Reaction*), c'est-à-dire par détection de l'ADN (Acide Désoxyribonucléique) de la bactérie *Leptospira interrogans* dans le sang, le liquide céphalo-rachidien (LCR) ou l'urine. La PCR est la seule méthode qui permet un diagnostic rapide (en 24 heures) et précoce de la maladie (dès l'apparition des signes cliniques).

Le diagnostic sérologique intervient en phase tardive de la maladie. Il repose sur la détection des anticorps de type IgM dans les sérums des patients. Il peut être réalisé par sérologie ELISA (technique d'immunoabsorption par enzyme liée, en anglais *Enzyme-Linked Immuno Assay*) mais n'est pas suffisant pour établir un diagnostic confirmé. En effet, cette méthode peut rester positive pendant des mois et nécessite donc une confirmation par un test de micro-agglutination (MAT) à partir du sixième jour de la maladie, permettant

d'apporter la certitude d'une infection récente (Haut Conseil de la santé publique, 2022). Le MAT est considéré comme le test de référence dans le diagnostic de la leptospirose. Il a un intérêt à la fois diagnostique et épidémiologique car il permet également de déterminer le sérotype de la souche bactérienne à l'origine de l'infection (Haute Autorité de Santé, 2011; Picardeau and Bourhy, 2015). Cependant, depuis 2014, le test MAT (non remboursé par l'Assurance maladie) a progressivement été remplacé par l'ELISA IgM ou la PCR (remboursés par l'Assurance maladie), ce qui entraîne une perte d'information sur les sérotypes infectants (Picardeau and Bourhy, 2015; Trueba et al., 2004). De plus, contrairement à l'ELISA, il nécessite le maintien de cultures vivantes des différentes souches. Il n'est donc réalisé que par un nombre restreint de laboratoires spécialisés.

De ce fait, le CNR estime qu'en métropole, plus de 85% des cas ont été diagnostiqués par PCR ou ELISA IgM sans qu'il soit possible d'identifier le sérovar/sérotype en cause (Institut Pasteur, 2018).

Il existe un réseau de laboratoires partenaires pratiquant le diagnostic de la leptospirose. En métropole, ces techniques diagnostiques sont principalement utilisées par le Centre national de référence de la leptospirose et les laboratoires privés Biomnis et Cerba. Seuls le CNR et le laboratoire Biomnis pratiquent le MAT. Certains laboratoires hospitaliers réalisent la PCR et bénéficient également de kits commerciaux permettant d'effectuer des sérologies ELISA (Picardeau and Bourhy, 2015).

1.1.4 Traitement et prévention

Un traitement antibiotique existe contre la leptospirose. Dans les formes modérées, les antibiotiques recommandés (cyclines ou macrolides, par exemple doxycycline ou azithromycine) peuvent suffire à la guérison (Haut Conseil de la santé publique, 2022). Administré de façon précoce par rapport à la survenue des symptômes, il permet d'atténuer la symptomatologie, de diminuer le risque de complications et donc de décès (Hartskeerl et al., 2011). Le traitement des formes graves nécessite une hospitalisation reposant sur la réanimation médicale et l'administration de bêta-lactamines en intraveineuse (pénicilline, ampicilline, ceftriaxone ou cefotaxime) (Faine and World Health Organization, 1987; Institut Pasteur, 2020; Richard, 2021). Toutefois, l'usage d'antibiotiques est assez contesté en cas de syndrome de Weil (forme ictéro-hémorragique) car pouvant engendrer des complications (réaction inflammatoire d'Herxheimer) (Richard, 2021).

La prévention repose majoritairement sur les mesures de protection individuelle : désinfection immédiate des plaies, port de bottes, combinaisons, gants, masque, lunettes, etc.

En France, un vaccin monovalent (SPIROLEPT®) a été développé dans les années 70 par l'Institut Pasteur à la demande de la chambre syndicale des égoutiers de la Ville de Paris (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b). Il est aujourd'hui l'un des seuls vaccins utilisés dans le monde contre la leptospirose humaine et est également disponible dans d'autres pays européens, en Chine, au Japon et à Cuba (Lauretti-Ferreira et al., 2020; Richard, 2021; Ristow, 2007). La vaccination des groupes professionnels à risque est recommandée en France. Il peut également être proposé dans le cadre de la pratique régulière et durable d'une activité de loisir exposant spécifiquement au risque (Ministère de la Santé et de la Prévention, 2022), telle que le canoë-kayak. Néanmoins, ce vaccin cible uniquement la leptospirose due au sérotype *Icterohaemorrhagiae*. En ce sens, il ne dispense pas du port de protections individuelles. Même si *Icterohaemorrhagiae* est impliqué dans la majorité des formes humaines graves, elles peuvent aussi s'observer avec d'autres sérotypes (Haut Conseil de la santé publique, 2022). De plus, il n'est pas forcément majoritaire. En effet, dans les pays européens dont la France, *Icterohaemorrhagiae* semble correspondre à un tiers voire trois-quarts des cas déclarés (Nardone et al., 2002). Le schéma vaccinal est lourd pour une immunité de courte durée (3 injections initiales puis rappels tous les 2 ans) et associé à des effets secondaires bénins.

La leptospirose étant une zoonose, les mesures environnementales sont également non négligeables (dératisation, contrôle des populations animales, gestion des déchets...).

1.2 Justification de l'étude

Le 8 novembre 2021, l'Agence régionale de santé (ARS) Normandie a reçu un signal concernant 4 patients pour lesquels un diagnostic de leptospirose a été réalisé au Centre hospitalier (CH) d'Avranches (département de la Manche) durant les 6 derniers mois.

A cette même date, la Direction de la santé publique (DSP) de l'ARS Normandie a saisi la cellule régionale (CR) Normandie de Santé publique France (SpF) afin (i) de connaître les caractéristiques de la population atteinte de leptospirose en 2021 en Normandie et (ii) d'évaluer la pertinence de la mise en place de mesures de gestion spécifiques.

Pour répondre à cette saisine, SpF Normandie a consulté la Direction des maladies infectieuses (DMI) de Santé publique France Saint-Maurice qui a recensé 25 cas de leptospirose en Normandie en 2021 à partir de la biobanque Biomnis et Cerba (également qualifiée de base de données 3Labo).

En comparaison avec un rapport portant sur la description des cas de leptospirose en Normandie entre 2010 et 2014 (Watrin, 2016), deux différences majeures ont été relevées :

- le nombre de cas pour une année est supérieur (n=25 pour la seule année 2021 vs n=46 pour la somme des années 2010 à 2014) ;

- la distribution géographique intrarégionale est différente (13 cas/25 dans les départements de la Manche et de l'Orne en 2021, vs 30 cas/46 dans le Calvados et la Seine-Maritime en 2010-14).

1.3 Objectifs

Santé publique France Normandie souhaite donc mener une investigation sur ce regroupement anormalement élevé de cas en réalisant une étude descriptive rétrospective portant sur les 25 cas de leptospirose identifiés en Normandie en 2021, mais également sur l'ensemble des cas pour lesquels un diagnostic aura été rapporté par les laboratoires Biomnis, Cerba et le Centre national de référence de la leptospirose (CNR – Institut Pasteur, Paris) pour la période 2015-2022. En effet, il s'agira d'évaluer si (i) les particularités observées se confirment pour l'année 2021 après avoir investigué les 25 cas, et (ii) d'écarter une éventuelle fluctuation propre à cette année-là et de valider ou non l'évolution de ces caractéristiques sur toute la période d'étude.

Les objectifs de l'étude consistent à :

- décrire les caractéristiques des cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur la période 2015-2022 (distribution spatio-temporelle, sexe, âge) et les expositions à risque ;
- comparer cette description avec celle du rapport de 2010-2014 (Watrin, 2016), et confirmer ou infirmer des évolutions intrarégionales concernant les caractéristiques des cas et/ou des expositions à risque ;
- rechercher une source ou un lieu de contamination communs ;
- discuter l'intérêt de la mise en œuvre de mesures de prévention intrarégionales spécifiques et effectuer des recommandations afin de limiter l'incidence de la leptospirose.

2 Données et méthode

2.1 Type d'étude

Etude descriptive rétrospective sur la cohorte de cas de 2015-2022 en Normandie.

2.2 Population d'étude

La population d'étude regroupe l'ensemble des cas de leptospirose vivant, ayant consulté ou ayant été diagnostiqués en Normandie, et ayant eu un diagnostic confirmé de leptospirose par les laboratoires Biomnis, Cerba ou le CNR (prélèvement PCR, sérologie ELISA ou test MAT) entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2022.

A noter qu'une différence est généralement réalisée entre les cas confirmés et probables (Haut Conseil de la santé publique, 2022) :

- Cas confirmé : tableau clinique évocateur de leptospirose, avec ou sans notion d'exposition au risque et détection de l'ADN de *Leptospira* par test PCR ou test de micro-agglutination (MAT) positif.
- Cas probable : tableau clinique évocateur de leptospirose et sérologie ELISA IgM positive.

Seuls les cas ayant fréquenté la région Normandie (domicile principal, résidence secondaire, lieu de travail, location de vacances, séjour chez des amis ou dans de la famille) au moins une fois au cours des trois semaines précédant l'apparition de leurs premiers symptômes seront inclus dans l'étude.

2.3 Recueil des données

Etape 1 : Identification des cas

Etape 1.1. : Identification des cas dans la base 3Labo – cas repérés pour 2019-2022

La Direction des maladies infectieuses (DMI) de SpF, ayant accès aux données pseudonymisées des laboratoires Biomnis et Cerba pour les analyses de leptospirose via la base 3Labo, a transmis à la cellule régionale (CR) Normandie une extraction de tous les cas ayant eu un résultat d'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA) positif à la leptospirose entre le 01/01/2019 et le 31/12/2022. Cette liste contient les informations suivantes :

- date de naissance, sexe et département de résidence de la personne prélevée ;
- date de prélèvement, nom, adresse et contact du laboratoire préleveur ;
- résultat de l'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA).

Le fichier est partagé sur un espace du lecteur S (intranet sécurisé de SpF) accessible uniquement à l'équipe projet.

Etape 1.2. : Identification des cas dans la base 3Labo – cas repérés pour 2015-2018

La DMI a transmis à la CR Normandie une nouvelle extraction de la base de données des laboratoires Biomnis et Cerba pour tous les cas ayant eu un résultat d'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA) positif à la leptospirose entre le 01/01/2015 et le 31/12/2018.

Cette liste contient les informations suivantes :

- sexe et département de résidence de la personne prélevée ;
- date de prélèvement et département du laboratoire préleveur ;
- résultat de l'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA).

Le fichier est également partagé sur un espace du lecteur S accessible à l'équipe projet.

Etape 1.3. : Identification des cas dans la base du CNR – cas repérés pour 2015-2022

La DMI a transmis à la CR Normandie la base de données du Centre national de référence de la leptospirose pour tous les cas ayant eu un résultat d'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA et/ou MAT) positif à la leptospirose entre le 01/01/2015 et le 31/12/2022.

Cette liste contient :

- nom, prénom, date de naissance, sexe, date d'apparition des symptômes et voyage(s) récents de la personne prélevée ;
- date de prélèvement, nom et adresse du laboratoire préleveur ;
- résultat de l'examen biologique (PCR et/ou sérologie ELISA et/ou MAT).

Le fichier est également partagé sur un espace sécurisé du lecteur S accessible à l'équipe projet.

Etape 2 : Recueil des données de contact des cas auprès des laboratoires préleveurs ou des médecins prescripteurs

Les laboratoires préleveurs pour lesquels le nom ou les coordonnées sont disponibles, donc pour la période 2019-2022, ont été contactés par téléphone et par mail par la CR Normandie afin de collecter :

- les nom, prénom, coordonnées téléphoniques et mail des cas.

Lors du contact, leurs données pour la période 2015-2018 ont également été demandées. Ces données ont été transmises de façon sécurisée via la page de dépôt *BlueFiles* de la cellule régionale Normandie ou par mail en utilisant la messagerie sécurisée cire-normandie@santepubliquefrance.mssante.fr.

Les données sont conservées dans un espace sécurisé du lecteur S.

Etape 3 : Recueil des données auprès des cas

Etape 3.1. Appel téléphonique

Chacun des cas identifiés a été initialement contacté par téléphone afin de lui présenter l'étude, d'en expliquer les objectifs et les différentes modalités possibles de passation du questionnaire. Deux modes de participation étant alors proposés :

- auto-passation du questionnaire par le participant par voie électronique via un lien envoyé par mail (3.2.1.) ;
- ou passation du questionnaire par téléphone (3.2.2.).

Il a été proposé à chaque personne de recevoir la note d'information reprenant les enjeux et objectifs l'étude ainsi que la réglementation en lien avec le traitement de données à caractère personnel (Annexe 1) par mail ou par voie postale.

Etape 3.2.1. Recueil par mail

Un mail, et un courrier si demandé, comprenant la note d'information et un lien vers un questionnaire standardisé a été adressé à chaque cas ayant choisi de répondre par voie électronique.

Une relance téléphonique et/ou mail a été réalisée à 10 et 20 jours après l'envoi.

Le questionnaire standardisé est anonyme et mis à disposition via la plateforme *LimeSurvey*[®] de Santé publique France. Chaque participant dispose d'un lien de participation valide pour la durée d'un mois avec un code d'invitation qui lui est propre.

Etape 3.2.2. Recueil par téléphone

Un rendez-vous téléphonique est convenu lors du contact initial. Si la personne transmet une adresse mail, un mail comprenant la note d'information et la confirmation du rendez-vous téléphonique lui est adressé (Figure 6). Au moment convenu, le recueil par téléphone auprès du cas est réalisé à l'aide du même questionnaire standardisé. L'enquêteur saisit simultanément les données pour la personne dans le questionnaire électronique *LimeSurvey*[®].

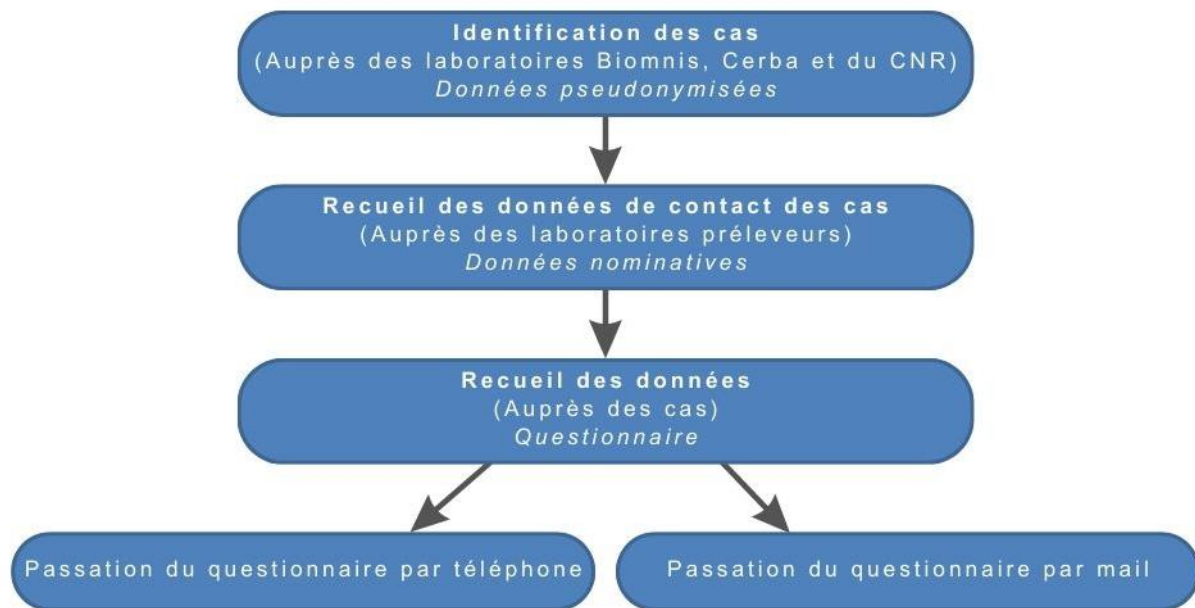


Figure 6. Schéma du recueil de données.

2.4 Description du questionnaire

Le recueil se base sur un questionnaire standardisé semblable à celui utilisé lors de l'enquête déjà réalisée sur la période 2010-2014 (Watrin, 2016) (Annexe 2) et portant sur :

- les caractéristiques sociodémographiques ;
- la date d'apparition des premiers symptômes ;
- les lieux fréquentés dans les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes ;
- les expositions et activités connues pour être à risque d'infection par *Leptospira interrogans*, que ce soit dans le cadre professionnel ou récréatif, et pratiquées dans les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes.

Plusieurs types d'expositions potentiellement à risque sont étudiés :

- les expositions relatives aux caractéristiques du lieu de résidence ou de séjour (environnement rural, présence de rongeurs, déchetterie à proximité...) ;
- les expositions dans un cadre professionnel :
 - o lorsqu'il s'agit d'une exposition indirecte (exposition à un environnement potentiellement contaminé par les urines d'un animal malade). Les professions considérées à risque sont : les agriculteurs, les éboueurs, les égoutiers, les agents de voirie, les employés des stations d'épuration, les pisciculteurs, les gardes-pêche, les agents d'entretien des berges, canaux et étangs, tout professionnel amené à être en contact avec de l'eau douce ne provenant pas de circuits d'adduction tels que les sapeurs-pompiers, les plongeurs et certains postes dans le bâtiment et les travaux publics ;

- lorsqu'il s'agit d'une exposition directe (contact direct avec un animal potentiellement malade), les professions considérées à risque sont : les éleveurs, les vétérinaires, les employés d'abattoirs, d'animalerie ou de jardinerie, les piégeurs, les garde-chasses ;
- les expositions dans le cadre récréatif : activités nautiques telles que la baignade, le canoë-kayak, le rafting, la plongée ou la pêche en eau douce, la spéléologie, les activités de plein-air telles que la chasse, la marche ou le trail ;
- les expositions aux animaux (contact direct avec un animal ou exposition indirecte à un environnement potentiellement souillé par les urines animales) ;
- les mesures de protection mises en place (équipement de protection lors des activités professionnelles ou récréatives, protection des plaies lors de contact avec animaux ou eau).

2.5 Analyse des données

Les résultats issus de la base de données globale (Biomnis, Cerba, CNR) et les résultats issus du questionnaire sont présentés séparément.

Les données anonymisées de la base de données globale ont été extraites sur un fichier Excel[®] et conservées sur le lecteur sécurisé de SpF. Elles ont été analysées à l'aide d'Excel[®].

Les données pseudonymisées collectées sur *LimeSurvey*[®] ont été extraites sur un fichier Excel[®] et conservées sur le lecteur sécurisé de SpF. Elles ont été analysées à l'aide d'Excel[®] et de RStudio[®].

Les caractéristiques des cas (distribution spatio-temporelle, sexe, âge) et les expositions/activités à risque ont été décrites séparément pour chacun des départements.

La distribution spatio-temporelle des cas a été décrite en tenant compte :

- du département de domicile pour les cas domiciliés en Normandie ou du département d'exposition pour les cas domiciliés hors Normandie ayant fréquenté la région (résidence secondaire, location de vacances, séjour dans de la famille ou chez des amis) ;
- du mois de survenue des premiers symptômes des cas.

Seules les expositions survenues en Normandie, et ce dans les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes, ont été retenues dans l'analyse.

2.6 Aspects éthiques et légaux

Cette étude est menée dans le cadre de l'article 67 de la LIL et l'autorisation n°341194V42 de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) relative aux investigations menées en urgence.

Les données d'identification et les données de contact concernant les laboratoires préleveurs et les patients seront conservés jusqu'à 3 mois après la fin du recueil, soit 6 mois maximum après leur réception.

Les données sociodémographiques, les données de santé et la localisation géographique des patients seront conservées anonymement jusqu'à la publication du rapport (moins d'un an) et en base intermédiaire jusqu'à deux ans après la publication du rapport.

Les données utilisées dans l'étude sont anonymisées.

3 Résultats

Sur la période 2015-2022, d'après les données des laboratoires Biomnis, Cerba et du Centre national de référence de la leptospirose, 215 cas uniques positifs à la leptospirose ont été recensés (les doublons ont été retirés pour les patients testés plusieurs fois). Les coordonnées téléphoniques ou mail ont été collectées auprès des laboratoires préleveurs² pour 92 d'entre eux (42,8%). Au total, parmi ces 92 cas, 67 personnes ont été contactées par téléphone, 13 numéros de téléphone ne correspondaient pas à la personne concernée et 10 n'ont pas répondu aux appels. Les deux personnes mineures n'ont pas été contactées, conformément à la réglementation encadrant l'étude. Huit des personnes contactées ont été exclues pour cause de décès, de prélèvement s'avérant finalement non confirmé ou pour non maîtrise de la langue française, ce qui pouvait compromettre le consentement du patient à participer à l'étude et/ou la qualité des données recueillies. Ainsi, 59 cas correspondaient à la population d'étude. Finalement, 51 questionnaires ont été complétés (12 en auto-passation sur *LimeSurvey*[®] et 38 par téléphone). Deux personnes ont refusé de répondre et sept personnes n'ont pas répondu au questionnaire en ligne dans le délai d'un mois (Figure 7).

² Détail des laboratoires en Annexe 3.

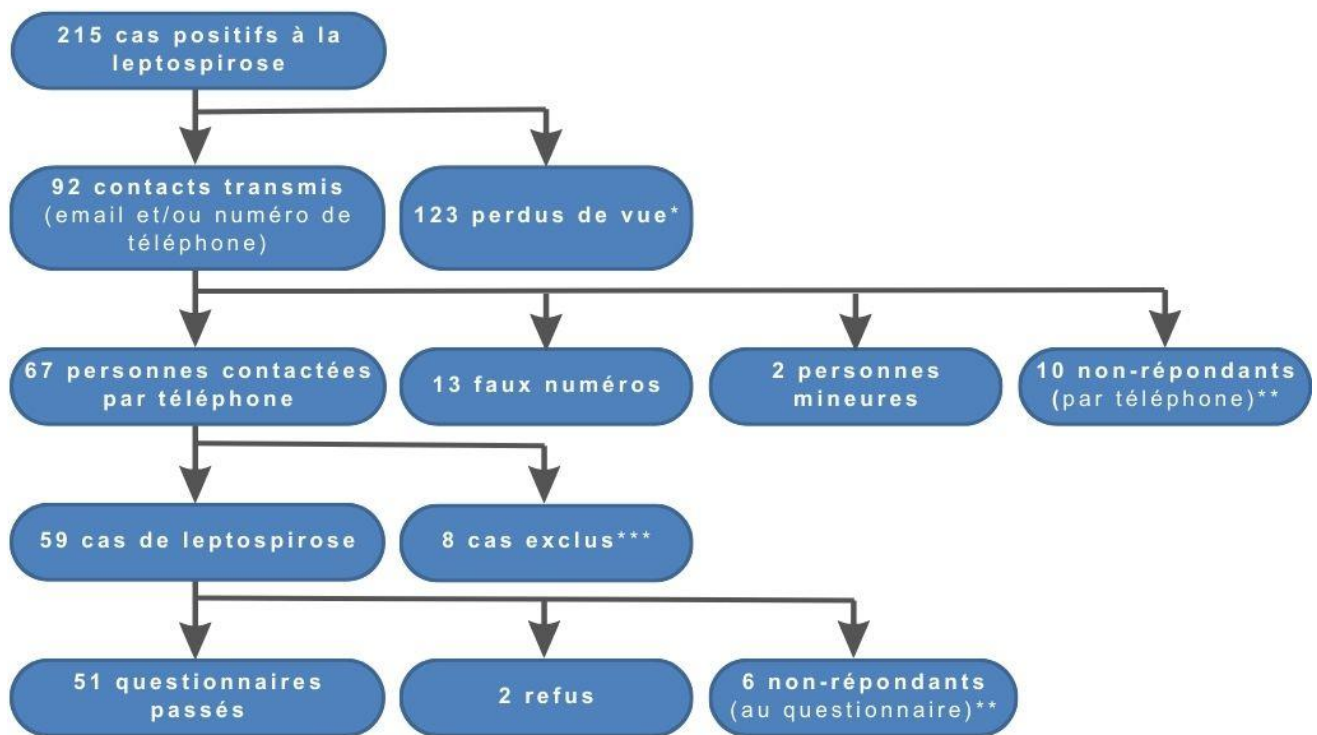


Figure 7. Schéma de l'étude descriptive rétrospective portant sur les cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur la période 2015-2022.

*Perdus de vue : adresse et/ou numéro de téléphone inconnus ou non communiqués par le laboratoire de biologie médicale

**Non-répondants : après 5 appels passés des jours différents à des heures différentes ou sans réponse au questionnaire en ligne dans un délai d'un mois (après une relance par mail et une relance par téléphone)

***Exclus : personnes décédées, cas probables non confirmés, personnes ne maîtrisant pas le français

3.1 Caractéristiques générales des cas de leptospirose

3.1.1 Distribution spatio-temporelle des cas

A) Total des prélèvements positifs (données des laboratoires Biomnis, Cerba, CNRL)

L'analyse des données issues des laboratoires Biomnis, Cerba et du CNRL permettent de dégager les caractéristiques générales des cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022.

Parmi les 215 cas positifs à la leptospirose exposés en Normandie, la majorité était domiciliée ou avait séjourné dans le département du Calvados (n=74 ; 34%). Sur la période 2015-2022, l'année 2021 est celle au cours de laquelle le plus grand nombre de cas a été rapporté (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition par département des cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie (n=215) sur la période 2015-2022.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2015-2022	
										n
Calvados	8	13	7	4	12	3	8	19	74	34%
Eure	3	1	0	1	2	1	3	0	11	5%
Manche	2	2	10	8	11	6	12	5	56	26%
Orne	2	0	1	7	0	1	8	4	23	11%
Seine-Maritime	8	6	5	6	6	3	12	5	51	24%
Normandie	23	22	23	26	31	14	43	33	215	100%

Source : données des laboratoires Biomnis, Cerba et du CNR de la leptospirose.

A partir des données du Centre national de référence de la leptospirose, qui sont différentes des sources utilisées pour cette étude, si l'on compare la tendance en Normandie avec la tendance en France métropolitaine (Tableau 2), on constate que les taux d'incidence pour 100 000 habitants entre la Normandie et la France entière suivent la même évolution.

Tableau 2. Taux d'incidence pour 100 000 habitants de la leptospirose en Normandie et en France métropolitaine sur la période 2015-2021.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Normandie	0,93	0,93	0,69	0,84	1,05	0,69	1,08
France entière	0,99	0,93	0,93	0,92	1,05	0,71	1,10

Source : rapports d'activité du CNR de la leptospirose.

Les données ne sont pas encore disponibles pour l'année 2022.

Toutefois, le nombre de cas par département s'analyse au prisme du nombre d'habitants dans le département concerné. Le calcul du taux d'incidence pour 100 000 habitants à partir des données des laboratoires Biomnis, Cerba et du CNRL permet de comparer les départements entre eux (Figure 8). On constate que l'Eure et la Seine-Maritime sont les seuls départements à avoir une incidence inférieure à 1 cas/100 000 habitants et inférieure à l'incidence en Normandie sur l'ensemble de la période d'étude.

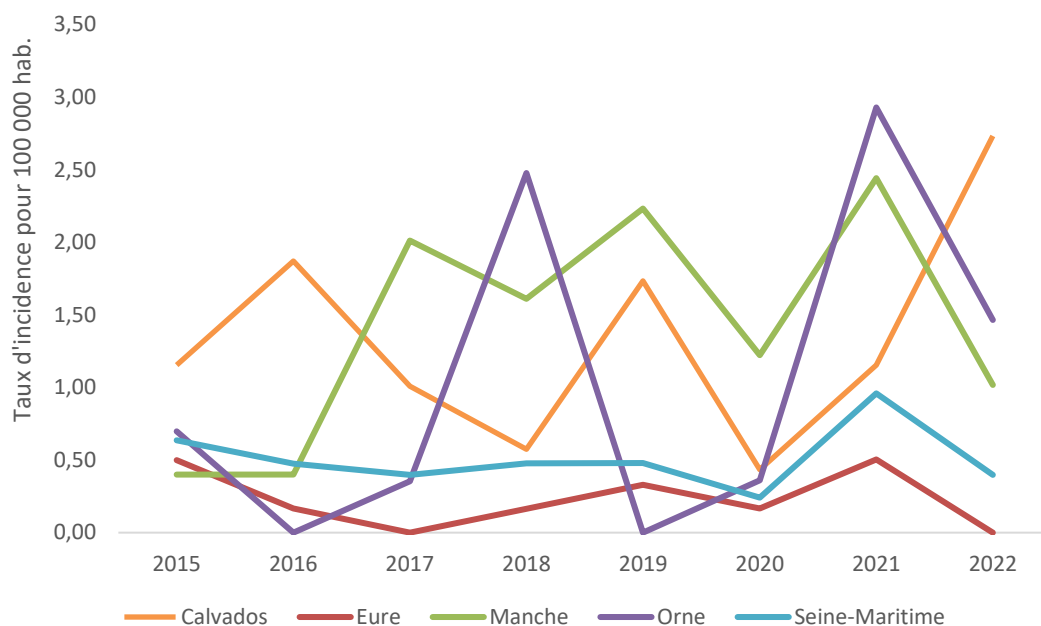


Figure 8. Incidence de la leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022.

Source : estimation à partir des données des laboratoires Biomnis, Cerba, du CNRL et des données du recensement de l'Insee.

La majorité des cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie est survenue sur la période comprise entre les mois de juillet et novembre (n=139 ; 65%) (Figure 9).

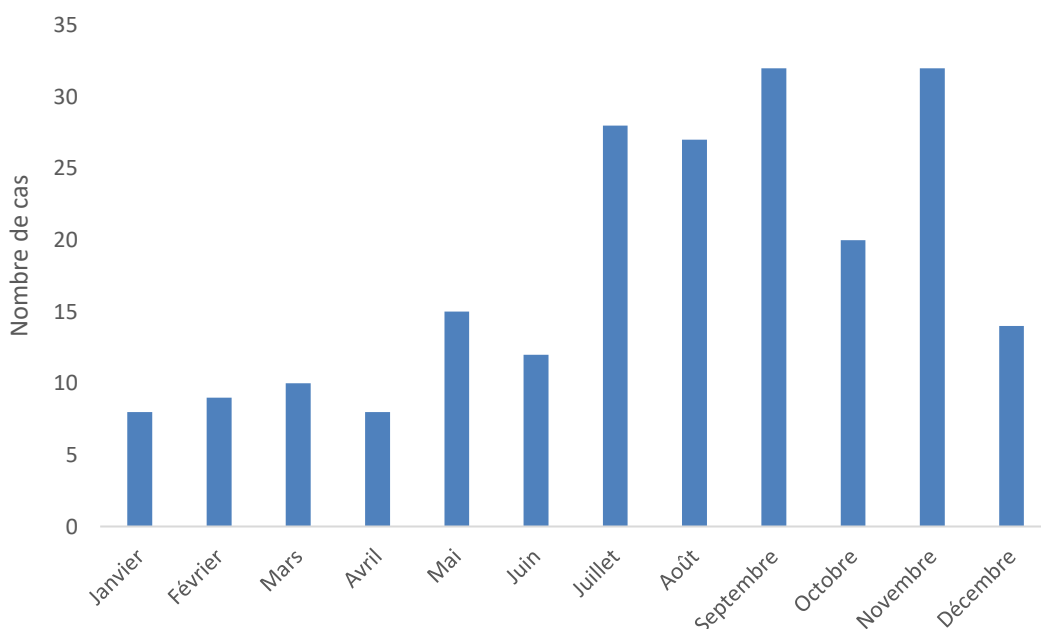


Figure 9. Répartition du nombre de cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie (n=215) sur la période 2015-2022 selon le mois de survenue des premiers symptômes.

Source : données des laboratoires Biomnis, Cerba et du CNR de la leptospirose.

B) Répondants au questionnaire

Qu'il s'agisse du domicile principal, d'une résidence secondaire ou d'un autre lieu de séjour (famille, amis, location de vacances), les 51 répondants au questionnaire ont déclaré 61 lieux de résidence différents dans 14 départements français au cours des trois semaines précédant le début des symptômes de la maladie (Tableau 3). Cinquante et un de ces 61 lieux de résidence étaient situés en Normandie avec une majorité dans la Manche (n=26 ; 51%) et dans le Calvados (n=14 ; 27%).

Tableau 3. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon le(s) département(s) de résidence au cours des trois semaines précédant les premiers symptômes.

Département de résidence	Nombre de cas
Calvados	14
Eure	3
Manche	26
Orne	4
Seine-Maritime	4
Normandie	51
Allier	1
Bouches-du-Rhône	1
Corse-du-Sud	1
Côtes d'Armor	1
Haute-Vienne	1
Ille-et-Vilaine	2
Indre-et-Loire	1
Martinique	1
Sarthe	1
Hors Normandie	10
Total	61

Les répondants au questionnaire ont en majorité déclaré les premiers symptômes de leptospirose sur la période 2019-2022 (n=33 ; 65%) (Tableau 4).

Tableau 4. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon l'année d'apparition des premiers symptômes.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Nombre de cas	1	3	6	8	6	6	11	10	51

Comme pour le total des prélèvements positifs présenté ci-dessus, la majorité des cas de leptospirose est survenue sur la période comprise entre les mois de juillet et novembre (n=34 ; 68%) (Figure 10).

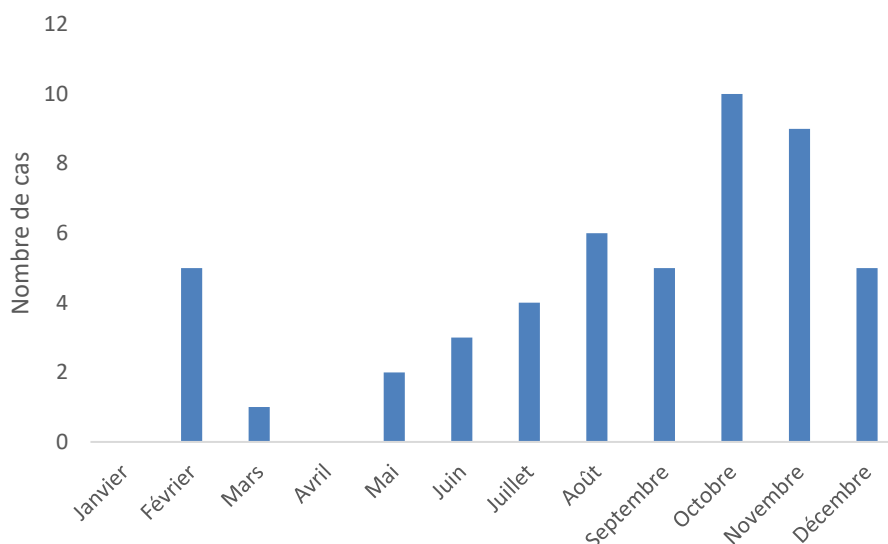


Figure 10. Répartition du nombre de cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) selon le mois de survenue des premiers symptômes.

3.1.2 Caractéristiques sociodémographiques

Parmi les 215 cas de leptospirose exposés en Normandie, la majorité était des hommes (n=177 ; 82%). La même observation a été réalisée parmi les 51 répondants au questionnaire, avec une proportion d'hommes encore plus élevée (n=48 ; 94%).

Lors de l'apparition des premiers symptômes, l'âge médian était de 49 ans parmi les 215 cas exposés en Normandie (Q_{25%-75%} : 33-59 ans) et de 52 ans parmi les 51 répondants au questionnaire (Q_{25%-75%} : 36-63 ans).

3.1.3 Séjours hors Normandie

Parmi les 215 cas de leptospirose exposés en Normandie, on dénombre 16 personnes pour qui le test avait été prescrit ou réalisé en dehors de la région Normandie (Alpes-Maritimes (n=1), Côtes d'Armor (n=1), Eure-et-Loir (n=1), Hautes-Alpes (n=1), Hauts-de-Seine (n=1), Ille-et-Vilaine (n=1), Paris (n=2), Seine-Saint-Denis (n=1), Somme (n=4), Yvelines (n=1)), dont deux cas dans une zone d'endémie pour la leptospirose (Guadeloupe (n=1), Guyane (n=1)). Toutefois, si l'on prend en compte le délai d'incubation entre la contamination et l'apparition des premiers symptômes, on ne peut être sûr que le département de dépistage soit identique au département de contamination.

Parmi les 51 cas exposés en Normandie et ayant répondu au questionnaire, 11 personnes ont déclaré avoir séjourné ou voyagé hors de la région au cours des trois semaines précédant les premiers symptômes (Allier (n=1), Bouches-du-Rhône (n=1), Corse-du-Sud (n=1), Côtes d'Armor (n=1), Haute-Vienne (n=1), Ille-et-Vilaine (n=2), Indre-et-Loire (n=1), Sarthe (n=1)) dont trois cas dans des régions connues pour être endémiques pour la

leptospirose (Guadeloupe (n=1), Martinique (n=1), Polynésie française (n=1)). Un cas a séjourné dans deux départements différents.

3.2 Caractérisation des potentielles expositions et activités à risque

3.2.1 Lieu de résidence ou de séjour

Comme évoqué précédemment³, qu'il s'agisse du domicile principal, d'une résidence secondaire ou d'un autre lieu de séjour (famille, amis, location de vacances), les 51 répondants au questionnaire ont déclaré 61 lieux de résidence différents dans 14 départements français au cours des trois semaines précédant le début des symptômes de la maladie. Il s'agissait principalement de maisons isolées (n=49 ; 80%) en campagne ou zone rurale (n=41 ; 67%). La majorité des cas a rapporté la présence de rongeurs sauvages dans ou à proximité du lieu de résidence (n=32 ; 52%) (Tableau 5).

Tableau 5. Caractéristiques des lieux de résidence (n=61) fréquentés par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie ayant répondu au questionnaire sur la période 2015-2022.

	n	%
Type de résidence		
Maison isolée	49	80%
Une maison jumelée (d'un côté ou plusieurs)	4	7%
Appartement	8	13%
Lieu de résidence		
En campagne (ou zone rurale)	41	67%
En périphérie d'une ville (ou zone semi-urbaine)	8	13%
En ville (ou zone urbaine)	12	20%
Dans ou à proximité de cette résidence		
Présence de rongeurs sauvages	32	52%
Présence de fossés	28	46%
Présence de canaux, rivières ou ruisseaux	27	44%
Présence d'élevages d'animaux	23	38%
Présence d'étangs, lacs ou bassins artificiels	16	26%
Présence de marais	11	18%
Présence d'un puit	10	16%
Présence d'une décharge/station d'épuration	4	7%
Survenue d'inondations	1	2%
Total des lieux de résidence	61	100%

* En campagne (ou zone rurale) : commune de moins de 2 000 habitants.

Si l'on considère uniquement les lieux de résidence situés en Normandie (n=51), la majorité était des maisons isolées (n=43 ; 84%) situées en campagne ou zone rurale (n=38 ; 75%). De même, la majorité des cas a déclaré la présence de rongeurs sauvages dans ou à proximité du lieu de résidence (n=26 ; 51%) (Tableau 6).

³ 3.1.1B), p20.

Tableau 6. Caractéristiques des lieux de résidence situés en Normandie (n=51) fréquentés par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022.

	n	%
Type de résidence		
Maison isolée	43	84%
Une maison jumelée (d'un côté ou plusieurs)	3	6%
Appartement	5	10%
Lieu de résidence		
En campagne (ou zone rurale)	38	75%
En périphérie d'une ville (ou zone semi-urbaine)	7	14%
En ville (ou zone urbaine)	6	12%
Dans ou à proximité de cette résidence		
Présence de rongeurs sauvages	26	51%
Présence de fossés	22	43%
Présence de canaux, rivières ou ruisseaux	21	41%
Présence d'élevages d'animaux	19	37%
Présence d'étangs, lacs ou bassins artificiels	12	24%
Présence de marais	11	22%
Présence d'un puit	9	18%
Présence d'une décharge/station d'épuration	4	8%
Survenue d'inondations	1	2%
Total des lieux de résidence	51	100%

* En campagne (ou zone rurale) : commune de moins de 2 000 habitants.

La cartographie des lieux de résidence ou de séjour situés en Normandie déclarés par les répondants confirme une répartition géographique inégale entre les départements (Figure 11).

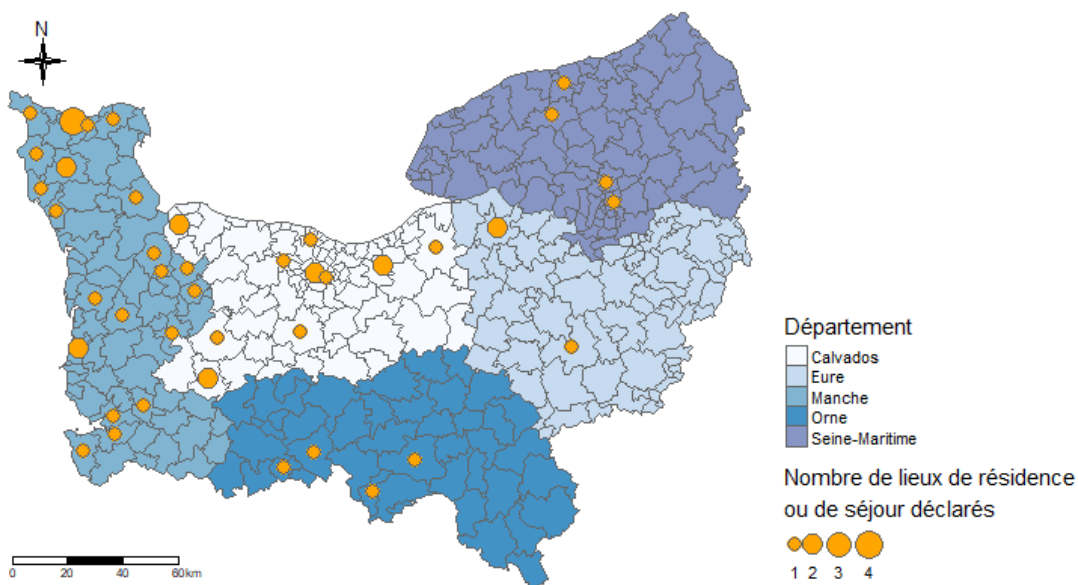


Figure 11. Cartographie des lieux de résidence ou de séjour situés en Normandie (n=51) déclarés par les répondants (n=51).

3.2.2 Expositions professionnelles

Parmi les 51 cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire, 48 ont renseigné avoir, ou non, une activité professionnelle (Tableau 7) :

- 73% exerçaient une activité professionnelle (n=35) au moment de la maladie.
- 46 % des cas en activité au moment de la survenue de la maladie exerçaient une profession à risque de leptospirose (n=16). Parmi eux, la majorité étaient agriculteurs ou éleveurs (n=9 ; 56%).
- Les cas n'exerçant pas une activité professionnelle étaient retraités (n=12 ; 25%) ou étudiant (n=1 ; 2%). Parmi les retraités, deux ont indiqué aider un membre de la famille agriculteur/éleveur et un a indiqué réaliser l'entretien d'espaces verts.

Tableau 7. Professions exercées par les cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire.

	n	%
Professions à risque	16	46%
Agriculteur / éleveur	9	56%
Chauffeur nutrition animale	2	13%
Entretien des espaces verts	2	13%
Agent de propreté urbaine	1	6%
Ouvrier maraîcher	1	6%
Travaux publics	1	6%
Autres professions	19	54%
Informaticien	2	11%
Peintre	2	11%
Carrossier-peintre	1	5%
Commerçant	1	5%
Conducteur de train	1	5%
Couvreur	1	5%
Electricien	1	5%
Electronicien	1	5%
Employé de laboratoire	1	5%
Facteur	1	5%
Fonctionnaire de police	1	5%
Homme à tout faire	1	5%
Ingénieur	1	5%
Magistrat	1	5%
Professeur d'EPS	1	5%
Responsable de bureau d'étude	1	5%
Routier	1	5%
Total	35	100%

3.2.3 Expositions récréatives

Considérant les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes des cas (Tableau 8) :

- La majorité avait pratiqué une activité de plein air (n=36 ; 71%). Les plus pratiquées par les cas étaient le jardinage (n=16 ; 44%), la chasse (n=10 ; 28%) et la marche ou le trail (n=8 ; 22%) ;
- La majorité avait été exposée à un environnement aquatique (n=28 ; 55%) et particulièrement à de l'eau de rivières ou de ruisseaux (n=15 ; 54% des cas ayant rapporté une exposition à un environnement aquatique) ;
- 22% des cas avaient pratiqué une ou des activités nautiques (n=11). Parmi ces cas, la majorité a rapporté avoir pratiqué du canoë-kayak (n=7 ; 64%) et la baignade ou la natation (n=6 ; 55%) ;

- La réalisation de travaux a été rapportée par plus de la moitié des cas (n=27 ; 53%). La majorité avait réalisé des travaux dans des jardins, parcs ou forêts (n=15 ; 56%) et 44% avaient réalisé des travaux dans des bâtiments agricoles ou des entrepôts (n=12).

Tableau 8. Caractéristiques des expositions et activités récréatives pratiquées par les cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).

	n	%
Activités de plein air*	36	71%
Jardinage	16	44%
Chasse	10	28%
Marche, trail	8	22%
Pique-nique, camping	3	8%
Pêche en eau douce	2	6%
Equitation	1	3%
Autres**	0	0%
Activités nautiques*	11	22%
Canoë-kayak	7	64%
Baignade, natation	6	55%
Plongée	2	18%
Rafting, canyoning	1	9%
Ski-nautique	0	0%
Exposition à un environnement aquatique*	28	55%
Rivières, ruisseaux	15	54%
Lacs, étangs, bassins	7	25%
Marais	7	25%
Puits	5	18%
Fossés	4	14%
Egouts	2	7%
Zones inondées	1	4%
Autres	0	0%
Réalisation de travaux*	27	53%
Jardins, parcs ou forêts	15	56%
Bâtiments agricoles, entrepôts	12	44%
Tranchées, fossés	6	22%
Autres****	0	0%
Total des cas	51	100%

* Certains cas ont pratiqué plusieurs activités ou ont été exposés à plusieurs environnements d'une même catégorie ; ** Visite de souterrains (mines, grottes, catacombes), taxidermie ; *** Lavoirs, bassins de pisciculture, station d'épuration ; **** Tunnels, mines, souterrains, piscicultures, abattoirs, lieux d'équarrissage.

La cartographie des contacts des cas avec de l'eau douce en Normandie au cours des trois semaines précédant les premiers symptômes de la maladie fait apparaître plusieurs regroupements de cas (Figure 12). Un premier de quatre expositions à risque (concernant quatre cas distincts) dans la commune de Varaville (Calvados), plus précisément un contact

avec de l'eau des marais. Nous constatons également un regroupement de deux expositions à risque (concernant deux cas distincts) dans la commune de Clécy (Calvados) avec de l'eau de rivières ou ruisseaux. Un autre regroupement de deux expositions (concernant un seul cas) dans la commune de Pont-Audemer (Eure) provient de l'eau de marais et de l'eau de lacs, étangs ou bassins.

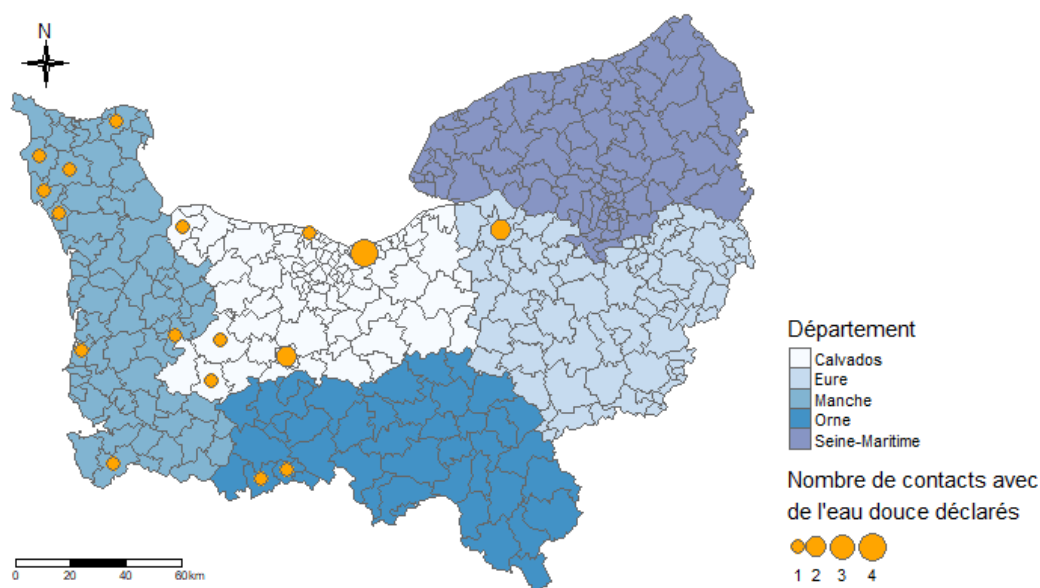


Figure 12. Cartographie des expositions à de l'eau douce (n=22) déclarées par les répondants (n=51).

La cartographie des activités de plein air ou nautiques à risque pratiquées en Normandie par les cas au cours des trois semaines précédant les premiers symptômes de la maladie fait également apparaître plusieurs regroupements géographiques (Figure 13). Le premier concerne quatre pratiques de la chasse (pour quatre cas distincts) dans la commune de Varville (Calvados). Deux regroupements de deux activités à risque (cas distincts) dans les communes de Thury-Harcourt (Calvados) et de Clécy (Calvados) concernent la pratique du canoë-kayak. Un regroupement de deux activités à risque (deux cas distincts) dans la commune de Vrasville concerne la pratique du jardinage.

Les autres regroupements d'activités à risque concernent des activités distinctes : deux cas ont pratiqué le jardinage et la marche à Bréhal (Calvados), deux cas ont pratiqué la chasse et le jardinage à Bricquebec (Manche), deux cas ont pratiqué le canoë-kayak et la chasse à Vire (Calvados).

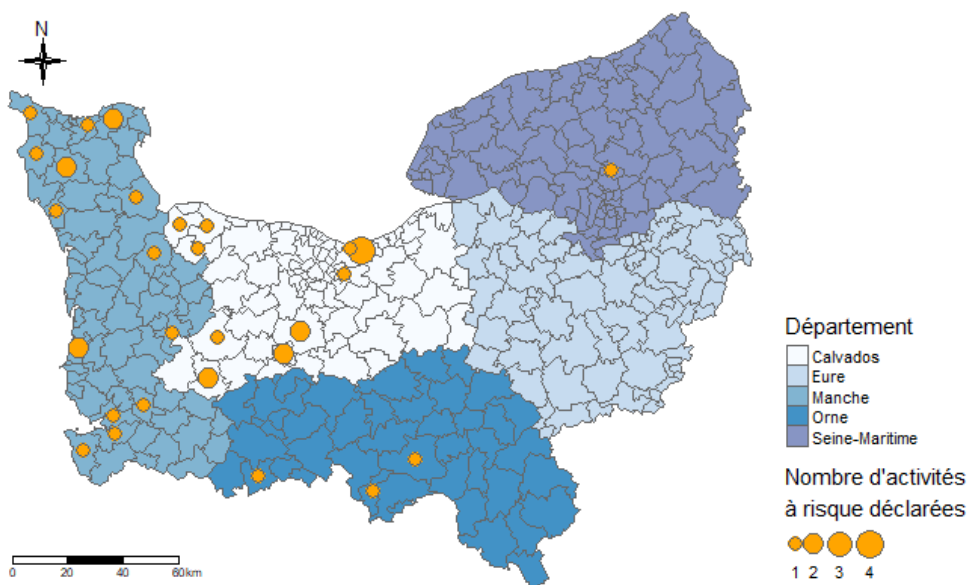


Figure 13. Cartographie des activités nautiques ou de plein air (n=39) déclarées par les répondants (n=51).

3.2.4 Expositions aux animaux

La majorité (n=38 ; 75%) des cas de leptospirose exposés en Normandie sur la période 2015-2022 et ayant répondu au questionnaire (n=51) ont rapporté avoir été exposés à des rongeurs (rats, ragondins, mulots, campagnols...) dans les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes de la maladie (Tableau 9). Parmi ces expositions, il s'agissait principalement de rats (n=30 ; 79%), de mulots (n=18 ; 47%) et de ragondins (n=16 ; 42%).

Dans le cas d'une exposition à des rats, ragondins, rats musqués, mulots et lapins, la majorité était indirecte et s'est déroulée dans un contexte non professionnel (Annexe 4) Concernant les campagnols et les musaraignes, les expositions étaient également principalement indirectes mais ont eu lieu en majorité dans un contexte professionnel.

La majorité des cas a également rapporté avoir été exposée à des animaux domestiques (chiens, chats) (n=31 ; 61%). Parmi ces expositions, toutes ont eu lieu dans un contexte privé (Annexe 4).

Trente-trois pour cent des cas ont déclaré avoir été exposés à des animaux d'élevage (bovins, moutons, porcs...), en majorité à des bovins (n=13 ; 76% des exposés) (Annexe 4). Dans le cas d'une exposition aux bovins ou aux porcs, il s'agissait principalement d'un contact direct dans le cadre professionnel. Concernant les chevaux et les moutons ou chèvres, il s'agissait majoritairement d'un contact direct dans le cadre récréatif.

Enfin, 10% des cas (n=5) ont rapporté avoir été exposés à des animaux sauvages (cervidés, sangliers, hérissons). Que ce soit pour les cervidés, les sangliers ou les hérissons, la majorité des contacts ont eu lieu dans le cadre récréatif (Annexe 4).

Tableau 9. Expositions aux animaux déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).

	n	%
Rongeurs	38	75%
Rats	30	79%
Mulots	18	47%
Ragondins	16	42%
Lapins	7	18%
Rats musqués	6	16%
Musaraignes	6	16%
Campagnols	5	13%
Autres rongeurs ou rongeurs non identifiés	3	8%
Animaux d'élevage	17	33%
Bovins	13	76%
Moutons, chèvres	8	47%
Chevaux	5	29%
Porcs	3	18%
Animaux sauvages	5	10%
Cervidés	3	60%
Sangliers	3	60%
Hérissons	2	40%
Animaux domestiques	31	61%
Chiens	23	74%
Chats	19	61%
Total des cas	51	100%

* Certains cas ont été exposés à plusieurs espèces d'une même catégorie.

Lors de ces différentes expositions à risques (professionnelles, récréatives ou animales), la majorité des cas ne portait jamais de protections (49%) telles que des gants, bottes, masque, lunettes, combinaison, vêtements spéciaux, etc. (Tableau 10). Parmi les cas qui en portaient, seulement une minorité les porte toujours. On constate que les répondants ayant déclaré porter des protections se dirigeaient particulièrement vers des gants, des bottes et des vêtements spéciaux tels qu'une combinaison.

Tableau 10. Protections portées par les cas de leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022 (n=51).

	Oui, toujours		Oui, parfois		Non, jamais		Je ne sais pas		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Port de protections	6	12%	18	35%	25	49%	2	4%	51
Si oui : Gants	6		15						21
Bottes	9		10						19
Masque	0		2						2
Lunettes	3		2						5
Vêtements spéciaux*	3		12						15
Autre protection	3		0						3

*Par exemple une combinaison.

3.3 Résultats qualitatifs

Les entretiens téléphoniques et les parties « commentaires » du questionnaire ont permis de recueillir des données qualitatives. Les répondants pouvaient développer leurs réponses et/ou évoquer les sujets de leur choix.

Trois sujets majeurs ont été abordés par les cas :

- Le diagnostic tardif ;
- Le prix élevé du vaccin ;
- La méconnaissance de la maladie et la nécessaire sensibilisation de la population et des professionnels de santé.

4 Discussion sur la leptospirose en Normandie

4.1 Discussion méthodologique

Biomnis, Cerba et le Centre national de référence de la leptospirose sont les principaux laboratoires pratiquant les tests de confirmation biologique de la leptospirose en métropole. Par ailleurs, depuis janvier 2013, les laboratoires de biologie médicale Biomnis et Cerba transmettent automatiquement et mensuellement les résultats des tests biologiques concernant la leptospirose à Santé publique France (anciennement InVS). Depuis début 2015, SpF transfère régulièrement ces données au CNR afin d'assurer une meilleure surveillance épidémiologique (Picardeau and Bourhy, 2015). Toutefois, cette étude ne peut prétendre à l'exhaustivité des sources de données car tous les laboratoires privés ou hospitaliers ne transmettent pas leurs prélèvements au CNR.

Tous les cas de leptospirose confirmés biologiquement par PCR, MAT ou ELISA rendus positifs par ces laboratoires ont été inclus dans la population d'étude. Néanmoins, depuis le changement de nomenclature des actes de biologie médicale (NABM) remboursés par l'Assurance maladie de 2014, les prélèvements positifs ou douteux (notamment ELISA) ne sont plus systématiquement confirmés par MAT. Ainsi, la définition de cas peut induire la prise en compte de cas probables postérieurement non confirmés. Ces faux positifs n'ont pu être écartés uniquement lors du contact téléphonique pour la passation du questionnaire.

Pour les cas dont les résultats des prélèvements nous ont été transmis à la fois par Biomnis ou Cerba et le CNR, les doublons ont été écartés lors de l'analyse.

Cependant, SpF ne recevant des laboratoires que des données sans les coordonnées de contact des cas, il a été nécessaire de contacter directement les laboratoires préleveurs afin d'assurer la passation du questionnaire. Comme indiqué dans le recueil de données, les coordonnées des laboratoires préleveurs étaient indisponibles dans la base de données 3Labos (Biomnis, Cerba) pour la période 2015-2018. De plus, les laboratoires ne disposent pas nécessairement des données nominatives liées à chaque prélèvement. Certains peuvent également être dans l'incapacité de retrouver les prélèvements positifs parmi l'intégralité des prélèvements, du fait d'un système informatique inadapté.

La distribution géographique des répondants au questionnaire a probablement été influencée par la distribution géographique des laboratoires ayant transmis les coordonnées de contacts de leurs patients.

A noter également que les centres hospitaliers (CH) ont la capacité de réaliser davantage de prélèvements que les laboratoires de ville. Ainsi, ils concentrent généralement les prélèvements dans un rayon assez large aux alentours, particulièrement dans le cas de la

leptospirose qui est une maladie pour laquelle les tests sont souvent réalisés lors de l'apparition de formes graves.

Concernant le questionnaire, la limite principale est le biais de mémorisation dû à sa nature rétrospective, particulièrement pour les cas les plus anciens. De plus, il est possible que les répondants, s'étant déjà questionnés sur les causes de la maladie, ne déclarent que les expositions qui leur semblent pertinentes.

Finalement, l'analyse du questionnaire en complément de la base de données globale permet une analyse plus fine des expositions propres à la Normandie. Les caractéristiques générales de la population de cas de leptospirose en Normandie sont ainsi détaillées sur un nombre plus restreint de cas.

4.2 Caractéristiques des cas

4.2.1 Constats généraux

Tout d'abord, les caractéristiques sociodémographiques des cas issus de la base de données globale (Biomnis, Cerba, CNR) sont cohérentes avec les observations réalisées au niveau national par le CNR dans ses rapports d'activité. En effet, on constate la prédominance du sexe masculin (plus de 82% des cas en Normandie sur la période 2015-2022, plus de 84% des cas en métropole en 2021) et un âge moyen des cas autour de 46 ans pour la Normandie (44 ans en métropole en 2021).

On retrouve également le caractère saisonnier de la leptospirose qui est cohérent avec les données nationales qui rapportent un pic épidémique durant la période estivo-automnale (Picardeau, 2022).

Si l'on se concentre sur le département de la Manche, à l'origine du signalement d'un nombre anormalement élevé de cas en 2021 qui a justifié cette étude, une tendance à la hausse du nombre de cas se dégage. Alors que les cas de ce département ne représentaient que 11% des cas de la région Normandie sur la période 2010-2014 (Watrin, 2016), ils représentent 26% des cas sur la période 2015-2022 (Tableau 1), devant la Seine-Maritime qui représente 24% (contre 30% sur la période 2010-2014).

Si l'on se concentre sur les taux d'incidence, l'incidence de la leptospirose dans la Manche est largement supérieure à l'incidence en Normandie. Par ailleurs, c'est parfois le département avec le taux d'incidence le plus élevé de la région. Cependant, l'année 2021 a été marquée par un taux d'incidence élevé pour tous les départements normands. Ce même constat est réalisé au niveau national par le CNR, qui le qualifie d'un retour à la normale après la pandémie de Covid-19 et un nombre de cas anormalement faible en 2020 (Picardeau, 2022).

Conformément aux constats du CNR (Picardeau and Bourhy, 2019; Picardeau, 2022), dans les départements du Calvados, de la Manche et de l’Orne (anciennement la région Basse-Normandie), l’incidence de la leptospirose est plus élevée que dans les départements de l’Eure et de la Seine-Maritime (ancienne région Haute-Normandie).

Dans son ensemble, la région Normandie est rurale et agricole. En 2019, la part de sa surface agricole utilisée (SAU) représentait 69% du territoire, soit la proportion la plus élevée de France métropolitaine (Insee, 2021). Même si la SAU est répartie plus ou moins également entre les différents départements normands, le type d’exploitations diffère (Direction régionale de l’alimentation, de l’agriculture et de la forêt, 2023). D’un côté, les trois départements du Calvados, de la Manche et de l’Orne sont davantage spécialisés dans l’élevage bovin (lait et viande). De l’autre, les départements de l’Eure et de la Seine-Maritime se partagent entre l’élevage bovin et les grandes cultures mais avec une part importante de cultures industrielles (lin, betterave et pommes de terre) (Chambre d’agriculture Normandie, 2022).

L’orientation des exploitations agricoles est indéniablement liée aux caractéristiques des sols et du climat.

Le Calvados, la Manche et l’Orne sont des régions bocagères avec beaucoup de zones humides, notamment des marais. L’Eure et la Seine-Maritime sont des plateaux de plaines et de forêts (Figure 14).

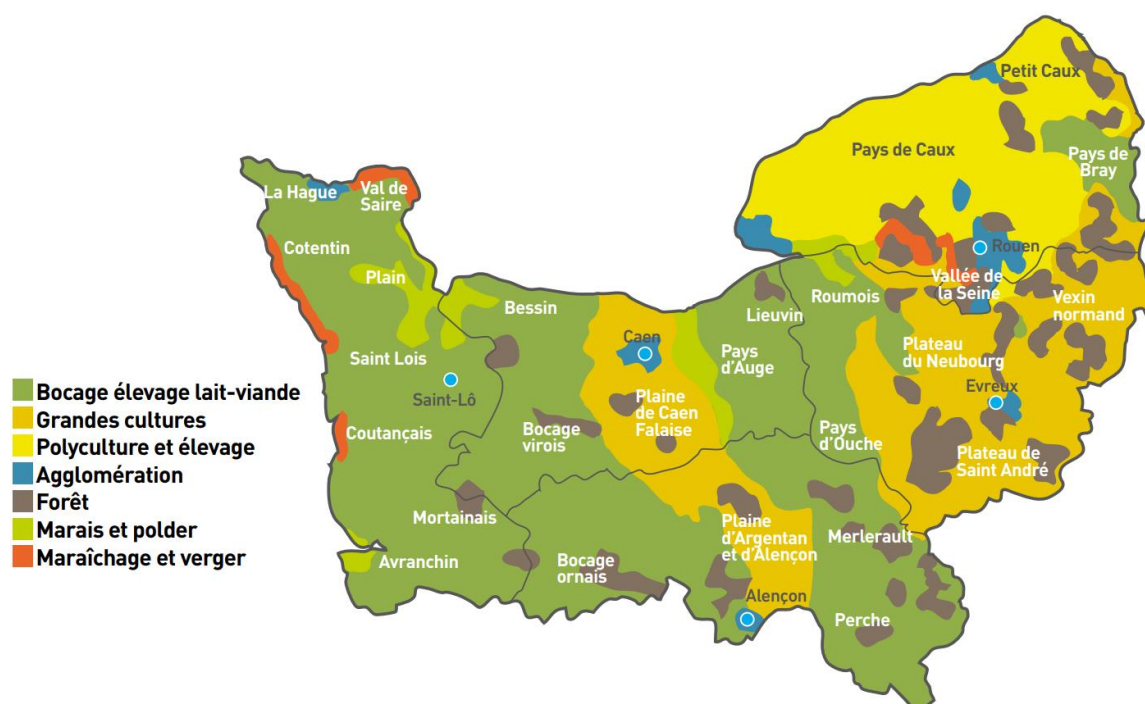


Figure 14. Territoire, paysages et environnement en Normandie (Chambre d’agriculture Normandie, 2022).

Ces différences de type d'exploitations agricoles et de compositions des sols entre l'Ouest et l'Est de la région pourraient être à l'origine de la différence d'incidence au sein de la région.

4.2.2 Répondants au questionnaire

Le questionnaire permet de compléter les données anonymisées des laboratoires et décrire les facteurs de risque pré-identifiés auxquels les cas ont été exposés durant les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes de la maladie : lieux de résidence et leurs environnements, professions, activités récréatives, expositions à un environnement aquatique, expositions aux animaux.

Toutefois, la localisation des lieux de résidence et des expositions à risque des répondants est dépendante des coordonnées transmises par les laboratoires (Annexe 3). En ce sens, les résultats relatifs à la Seine-Maritime doivent être interprétés avec prudence. En effet, le département représentait 24% des cas de la base de données globale mais seulement 8% des répondants au questionnaire. Inversement, le département de la Manche représentait 26% des cas de la base de données globale mais 51% des répondants au questionnaire. Cela pourrait être à l'origine d'une sous-représentation des expositions à risque en Seine-Maritime et d'une surreprésentation de la Manche, et au moins partiellement expliquer la différence de distribution géographique par rapport à l'étude sur la période 2010-2014 (Watrin, 2016).

Si l'on analyse les lieux de résidence des répondants au questionnaire, on constate que la proportion de maison isolée augmente lorsque l'on exclut les lieux hors Normandie (de 80% à 84%) ainsi que la part des lieux de résidence situés en campagne ou zone rurale (de 67% à 75%) (Tableau 5, Tableau 6). En parallèle, on observe une diminution de la proportion d'appartement et de résidences situées en ville.

La proportion de cas masculins est plus importante que la moyenne nationale (94% des répondants). La moyenne d'âge est plus élevée (49 ans), ce qui peut au moins partiellement s'expliquer par l'exclusion des personnes mineures de la population des répondants au questionnaire, conformément à la réglementation. Par ailleurs, la population normande est vieillissante et était composée de 23% de personnes âgées de 65 ans et plus au 1^{er} janvier 2023, soit 1,5 point de plus qu'en France métropolitaine (Insee, 2023).

Les données de la littérature s'accordent à considérer la leptospirose comme une maladie de plus en plus récréative et de moins en moins liée aux expositions professionnelles (Hartskeerl et al., 2011). Néanmoins, en Normandie, on constate une proportion élevée d'expositions professionnelles à risque parmi les cas (46%), avec une prédominance des

agriculteurs/éleveurs (Tableau 7). Les conclusions de l'étude réalisée sur la période 2010-2014 étaient similaires (Watrln, 2016). Ces activités professionnelles sont traditionnellement masculines (Agreste, 2022), ce qui peut expliquer la proportion importante de cas masculins dans la région. Sur les trois femmes ayant répondu au questionnaire, une est agricultrice et l'autre a déclaré avoir un mari agriculteur. Ainsi, il est courant pour les membres de la famille de participer aux activités de l'exploitation agricole, comme cela a pu être signalé par deux cas officiellement retraités.

Nous évoquons des activités professionnelles voire des postes à risque plus que des professions à risque. En effet, une profession peut couvrir différents postes qui n'impliquent pas les mêmes expositions, par exemple chauffeur routier et chauffeur routier spécialisé dans la nutrition animale.

En Normandie, les activités récréatives considérées à risque les plus pratiquées par les cas sont le jardinage (31%), la réalisation de travaux dans des jardins, parcs ou forêts (29%), la réalisation de travaux dans des bâtiments agricoles ou entrepôts (24%), la chasse (20%), la marche ou le trail (16%), le canoë-kayak (14%) et la baignade ou la natation (12%). Par ailleurs, la moitié des cas ayant déclaré avoir chassé dans les trois semaines précédant le début des premiers symptômes, ont précisé que cela avait eu lieu dans des marais, dont quatre dans les marais de Varaville (Calvados). Au niveau national ce sont la baignade (30%), la pêche (18%) et le canoë-kayak (8%) qui sont les activités les plus souvent citées (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a). On constate qu'à la différence des activités pratiquées par les cas en Normandie, elles impliquent un contact direct avec de l'eau douce.

La majorité des répondants ont contracté la leptospirose dans le cadre privé (n=32 ; 67%). Parmi eux, les actifs sans activités professionnelles à risque (n=19) et les inactifs (n=13). Presque l'intégralité des cas sans activités professionnelles étaient des retraités (n=12 ; 92%).

La pratique du canoë-kayak et de la marche ou du trail concerne exclusivement des répondants sans activités professionnelles à risques et particulièrement des actifs (n=6/7 pour le canoë-kayak ; n=6/8 pour la marche ou le trail).

La moitié des activités de jardinage et presque la moitié des travaux dans des jardins, parcs ou forêts déclarés concerne des retraités (n=8/16 pour le jardinage ; 7/15 pour les travaux). Toutefois, contrairement aux actifs exerçant une profession à risque de leptospirose pouvant être informés de l'existence de la pathologie, de ses symptômes et des mesures de protection individuelles, les retraités ne sont pas une cible des dispositifs de prévention, particulièrement pour des activités telles que le jardinage.

A noter que, comme pour les expositions professionnelles, les pratiquants d'activités à risque dans un cadre institutionnel (clubs...) ou étant licenciés sont probablement mieux informés que les pratiquants n'étant pas encadrés (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a).

Concernant l'exposition aux animaux, conformément aux données de la littérature, nous constatons une prédominance des expositions aux rongeurs (75% des cas), notamment aux rats. Nous observons une exposition importante aux animaux d'élevage (33% des cas) qui peut être directement liée aux activités professionnelles. Même si plus de la moitié des cas (61%)⁴ ont été exposés à des animaux domestiques (chiens, chats), ces derniers semblent peu impliqués dans la transmission à l'homme (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a).

Même si ce n'était pas abordé dans le questionnaire, quatre cas mentionnent spontanément posséder des poules dans la partie commentaire concernant les expositions à risque aux animaux. En effet, même si les poules ne sont pas directement considérées comme une exposition à risque, elles attirent généralement les rongeurs dans ou autour de leur poulailler en raison de la nourriture. Ainsi, cela aurait pu être une donnée intéressante à recueillir. De même, même s'ils sont commercialisés sous contrôle de l'infection, une attention particulière pourrait être accordée aux NAC à l'avenir (rats, furets, souris...).

Concernant les mesures de protection individuelles, la majorité des cas a déclaré ne pas porter de protections lors des expositions à risque. Comme cela a été souligné à plusieurs reprises lors des entretiens téléphoniques, le port de ces protections est, dans les faits, parfois compliqué (gêne des mouvements, chaleurs extrêmes, sports extrêmes...).

4.3 Pertinence de la mise en place de mesures de prévention

Les entretiens téléphoniques ont permis de recueillir des informations qualitatives sur les cas de leptospirose.

La majorité des répondants n'avaient pas connaissance de cette maladie. De ce fait, l'activité ou l'exposition à risque n'avait pas été mentionnée au médecin.

La majorité des cas évoque un diagnostic tardif (six l'ont indiqué à l'écrit dans les commentaires du questionnaire) ayant eu lieu après avoir écarté d'autres pathologies. Même si le questionnaire n'avait pas pour objectif de recueillir des données médicales, les répondants mentionnaient spontanément avoir été gravement malades (hospitalisation

⁴ En France métropolitaine, en 2022, le nombre de foyers possédant un chien ou un chat était estimé à 43% (Facco, 2023).

voire réanimation) avec des symptômes s'inscrivant dans la durée. Ce constat semble conforme aux données de littérature. Par exemple, dans une étude de l'incidence de la leptospirose en Aquitaine de juin 2004 à décembre 2006, plus de 87 % des cas ont dû être hospitalisés et 22 % sont passés par un service de réanimation (Castor et al., 2008). La durée moyenne des symptômes des répondants au questionnaire est de 21 jours mais les cas les plus graves évoquent une faiblesse et une fatigue de plusieurs mois nécessitant un arrêt maladie.

Les personnes qui avaient connaissance de la maladie ont déclaré avoir indiqué les expositions à risque à leur médecin et la possibilité d'avoir la leptospirose. Les cas sensibilisés à la maladie l'ont été par l'encadrement de leur activité à risque (permis de chasse, club de kayak...) ou dans le cadre de leur profession.

Ainsi, l'information et la sensibilisation de la population générale comme des professionnels de santé apparaît nécessaire. Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) a formulé deux avis, relatifs aux recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale et en cas d'activité professionnelle à risque, qui peuvent servir d'appui (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b, 2005c).

4.3.1 Information du grand public

L'information de la population générale peut inclure différents publics :

- Les pratiquants d'activités considérées à risque (licenciés ou non) : d'après nos résultats en Normandie, principalement la chasse, la marche ou le trail, le canoë-kayak, la baignade ou la pêche en eau douce ;
- Les personnes ayant séjourné ou prévoyant de séjourner en zone endémique de leptospirose ;
- Les personnes retraitées (voir 4.2.2) ;
- Les personnes exerçant une activité professionnelle considérée à risque.

Les objectifs principaux de cette information sont de faire connaître la maladie (symptômes, transmission, période d'incubation...), les situations à risque, les mesures de protection individuelles et d'expliquer la nécessité d'informer son médecin de l'exposition à risque lors de l'apparition de symptômes. Cela permettra une prise en charge rapide et donc la mise en place d'un traitement antibiotique efficace sur les formes précoces de la maladie, quel que soit le sérotype.

Les lieux pré-identifiés nécessitant une information spécifique sont les lieux de contact avec de l'eau douce ou un environnement potentiellement contaminé. D'après nos résultats, en

Normandie, ce sont les lieux de baignade dans les rivières ou ruisseaux, dans les lacs et bassins ainsi que les marais qui devraient être ciblés en priorité. Afin d'atteindre les pratiquants d'activité à risque non licenciés, il est nécessaire d'afficher ces informations directement sur les lieux. Les lieux de loisirs aquatiques et les campings devraient être ciblés prioritairement avec une communication renforcée lors de la période estivale.

Concernant les activités à risque, il convient de délivrer de l'information directement au sein des structures sportives et associatives, par exemple lors de la délivrance de la licence ou de l'autorisation de pratiquer (permis de chasse, carte de pêche...). Il convient également d'informer les participants de compétitions sportives (triathlon, nage en eau libre, canoë-kayak, trail...), par exemple lors de l'achat ou de retrait du dossard. Cela peut se faire par la transmission d'un dépliant, tel que celui proposé sur le site du Ministère de la Santé et de la Prévention⁵.

Afin d'être accessible par tous, l'information pourrait être affichée sur le site des ARS et des structures concernées.

Depuis l'essor des NAC, les animaleries apparaissent également comme un lieu d'intérêt dans la transmission d'informations lors de l'achat d'un rongeur.

A propos de la prévention en milieu professionnel, l'évaluation du risque est conduite par le médecin du travail. Elle doit se faire en prenant en compte l'activité du travailleur et pas seulement l'intitulé de sa profession. Pour tout poste à risque, le port de protections adaptées est nécessaire. Une information à l'embauche ciblée sur la maladie doit être délivrée et renouvelée régulièrement. Elle doit insister particulièrement sur l'importance des mesures de protections individuelles et la nécessité de consulter rapidement un médecin en cas d'apparition d'un symptôme grippal en signalant son activité à risque.

Concernant les voyages, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a intégré en 2023 un chapitre dédié à la leptospirose dans ses recommandations sanitaires pour les voyageurs (Haut Conseil de la santé publique, 2023). Ces recommandations sont destinées aux professionnels de santé pouvant être en charge de conseiller les voyageurs (médecins, infirmiers, sages-femmes et pharmaciens). Le HCSP ne recommande pas une vaccination systématique : uniquement à partir de 18 ans en cas de voyage dans une région où le sérovar *Icterohaemorrhagiae* est présent, en l'absence de mesures de protection et en cas de contacts fréquents avec des lieux à risque. Toutefois, l'intégration de ce nouveau chapitre permet de faire connaître la maladie auprès des professionnels de santé et des voyageurs.

⁵ https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/triptyque_leptospirose_mise_a_jour_23_mai_2022_.pdf

4.3.2 Sensibilisation des professionnels de santé

La leptospirose étant une maladie rare en métropole, nous constatons un manque de sensibilisation des professionnels de santé qui peut entraîner un diagnostic tardif. De plus, les symptômes de la leptospirose sont variés et non spécifiques de la maladie. Ils peuvent aisément être confondus avec d'autres maladies infectieuses : grippe, hépatite, dengue, fièvre jaune, paludisme... (Hartskeerl et al., 2011).

L'inscription de la leptospirose comme maladie à déclaration obligatoire (MDO) constitue l'opportunité d'informer les différents professionnels de santé concernés sur les enjeux de la maladie (*Arrêté du 17 août 2023 relatif au signalement obligatoire des cas de leptospirose, 2023; Décret n° 2023-716 du 2 août 2023 relatif à la liste des maladies devant faire l'objet d'un signalement en application de l'article L. 3113-1 du code de la santé publique, 2023*).

4.3.3 Approche environnementale

Dans le cas de la leptospirose, agir sur l'environnement et le réservoir animal apparaît essentiel afin de prévenir la maladie à la source.

Aucune technique simple et spécifique permettant l'identification des espèces de leptospires dans l'environnement n'existe. Toutefois, l'association entre PMAxx et la RT-qPCR apparaît être une solution pour détecter les faibles niveaux de pathogènes présents dans les matrices environnementales (Richard, 2021).

Aujourd'hui, la capture de rongeurs semble le principal levier de contrôle du réservoir animal. La capture de rongeurs permet également de détecter si ces derniers sont porteurs de leptospires pathogènes.

Les comportements humains peuvent engendrer une prolifération de rongeurs (présence de déchets, de nourriture...) et donc avoir un impact non négligeable sur la présence de leptospires dans l'environnement.

Dans une démarche globale que l'on peut rapprocher du concept de *One Health* (« une seule santé »), il convient d'entretenir des partenariats avec les différents acteurs en charge de la surveillance de la santé humaine, animale et environnementale. En Normandie, nous pouvons identifier, entre autres, les partenariats entre l'ARS Normandie, Santé publique France, FREDON Normandie ou l'Office français de la biodiversité (OFB).

5 Conclusion et perspectives

Les conclusions générales de cette étude sont similaires aux résultats de l'étude réalisée sur la période 2010-2014 (Watrin, 2016) et sont conformes aux constats réalisés à l'échelle nationale. Toutefois, certaines caractéristiques des cas de leptospirose semblent directement liées aux spécificités rurales de la Normandie. En effet, on constate une proportion élevée d'expositions professionnelles et des activités récréatives spécifiques à la région (travaux dans des jardins, parcs ou forêts, réalisation de travaux dans des bâtiments agricoles ou entrepôts, chasse, marche ou trail).

L'analyse spatiale a permis de détecter un groupement géographique de cas dans les marais de Varaville (Calvados), ce qui pourra engendrer la mise en place de mesures de prévention spécifiques. Les deux regroupements de deux cas ayant été en contact avec l'eau de la rivière l'Orne lors de la pratique du canoë-kayak à Clécy et Thury-Harcourt peuvent également être retenus.

Compte tenu des observations issues des entretiens téléphoniques et des données de la littérature (Bourhy et al., 2017; Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b, 2005c), une sensibilisation du grand public comme des professionnels de santé apparaît nécessaire.

L'entrée en vigueur de la déclaration obligatoire des cas de leptospirose (*Arrêté du 17 août 2023 relatif au signalement obligatoire des cas de leptospirose, 2023, Décret n° 2023-716 du 2 août 2023 relatif à la liste des maladies devant faire l'objet d'un signalement en application de l'article L. 3113-1 du code de la santé publique, 2023*) pourrait permettre de pallier le manque de données disponibles et d'évaluer le poids de la maladie. Des connaissances concernant les populations les plus à risque permettraient d'adapter les dispositifs de prévention. Par ailleurs, les programmes de prévention et de lutte menés par les pouvoirs publics n'ont jamais été évalués en terme d'efficacité sur cette zoonose, particulièrement les mesures d'hygiène environnementale (dératisation, contrôle des populations animales en milieu rural, gestion des déchets...). Finalement, une surveillance plus fine permettrait une intervention plus rapide à l'échelle locale ou régionale et la mise en place d'enquêtes, de mesures préventives ou correctives ciblées sur le lieu ou la source de contamination (Haut Conseil de la santé publique, 2022).

Bibliographie

- Agreste, 2022. Recensement agricole 2020. Âge des exploitants et devenir des exploitations. Primeur.
- Arrêté du 17 août 2023 relatif au signalement obligatoire des cas de leptospirose, 2023. , Journal officiel de la République Française (JORF).
- Bertherat, E., 2017. Editorial. Leptospirose : une maladie émergente ou un problème émergent ? Bull. Epidémiologique Hebd. 130.
- Bourhy, P., Septfons, A., Picardeau, M., 2017. Diagnostic, surveillance et épidémiologie de la leptospirose en France. Bull. Epidémiologique Hebd. 131–136.
- Cassadou, S., Rosine, J., Flamand, C., Escher, M., Ledrans, M., Bourhy, P., Herrmann-Storck, C., Guyomard, S., Olive, C., Théodose, R., Hochedez, P., Cabié, A., Lamaury, I., Adrien, J.-B., Picardeau, M., Quénel, P., 2017. Sous-estimation de l'incidence de la leptospirose aux Antilles françaises. Bull. Epidémiologique Hebd. 161–167.
- Castor, C., Capek, I., Servas, V., Vaillant, V., 2008. Étude descriptive prospective de l'incidence de la leptospirose en Aquitaine. De juin 2004 à décembre 2006. Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice (France).
- Chambre d'agriculture Normandie, 2022. Panorama de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Normandie. Chambre d'agriculture Normandie.
- Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005a. Rapport du groupe de travail du Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Nouvelles recommandations relatives à la prévention du risque chez les personnes exposées à la leptospirose.
- Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005b. Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France section maladies transmissibles. Relatif aux recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale. Ministère des solidarités et de la santé.
- Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, 2005c. Avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France section maladies transmissibles. Relatif aux recommandations pour la prévention de la leptospirose en cas d'activité professionnelle à risque. Ministère des solidarités et de la santé.
- Décret n° 2023-716 du 2 août 2023 relatif à la liste des maladies devant faire l'objet d'un signalement en application de l'article L. 3113-1 du code de la santé publique, 2023. , Journal officiel de la République Française (JORF).
- Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt, 2023. Part de la surface agricole utile par commune en Normandie en 2021 [WWW Document]. Dir. Régionale Aliment. Agric. For. URL https://draaf.normandie.agriculture.gouv.fr/IMG/jpg/surfcult_sau_rpg2021_r28_ckt.jpg (accessed 8.22.23).
- Facco, 2023. Les chiffres de la population animale en France [WWW Document]. Facco. URL <https://www.facco.fr/chiffres-cles/les-chiffres-de-la-population-animale/> (accessed 8.26.23).
- Faine, S., World Health Organization, 1987. Guide pour la lutte contre la leptospirose. Organisation mondiale de la Santé, Genève.
- Guillois, Y., Bourhy, P., Ayral, F., Pivette, M., Decors, A., Grau, J.H.A., Champenois, B., Malhère, C., Combes, B., Richomme, C., Le Guyader, M., King, L.A., Septfons, A., 2018. An outbreak of leptospirosis among kayakers in Brittany, North-West France. Eurosurveillance 23, 1–9.
- Hartskeerl, R.A., Collares-Pereira, M., Ellis, W.A., 2011. Emergence, control and re-emerging leptospirosis: dynamics of infection in the changing world. Clin. Microbiol. Infect. Off. Publ. Eur. Soc. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 17, 494–501. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03474.x>
- Haut Conseil de la santé publique, 2023. Recommandations sanitaires 2023 pour les voyageurs [WWW Document]. Haut Cons. Santé Publique. URL

- <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1314> (accessed 8.16.23).
- Haut Conseil de la santé publique, 2022. Avis relatif à la mise à déclaration obligatoire de la leptospirose. Haut Conseil de la santé publique.
- Haute Autorité de Santé, 2011. Diagnostic biologique de la leptospirose - Avis sur les actes. Haute Autorité de Santé.
- Insee, 2023. En 2022, la population de Normandie diminue à nouveau de 2 700 habitants. Insee Anal. Normandie.
- Insee, 2021. La France et ses territoires. Édition 2021. 3.2 Identité agricole des régions. Insee Réf. Edition 2021, 122–123.
- Institut Pasteur, 2020. Leptospirose [WWW Document]. Inst. Pasteur. URL <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/leptospirose> (accessed 12.15.22).
- Lauretti-Ferreira, F., Silva, P.L.D., Alcântara, N.M., Silva, B.F., Grabher, I., Souza, G.O., Nakajima, E., Akamatsu, M.A., Vasconcellos, S.A., Abreu, P.A.E., Carvalho, E., Martins, E.A.L., Ho, P.L., da Silva, J.B., 2020. New strategies for *Leptospira* vaccine development based on LPS removal. PLOS ONE 15, e0230460. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230460>
- Ministère de la Santé et de la Prévention, 2022. Leptospirose [WWW Document]. Ministère Santé Prév. URL <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/leptospirose> (accessed 12.1.22).
- Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, 2005. Maladies animales : la leptospirose [WWW Document]. Ministère Agric. Souveraineté Aliment. URL <https://agriculture.gouv.fr/maladies-animales-la-leptospirose> (accessed 8.9.23).
- N. Levett, P., 2001. Leptospirosis. Clin. Microbiol. Rev. 14, 296–326.
- Nardone, A., Campèse, C., Capek, I., 2002. Les facteurs de risques de leptospirose en France métropolitaine. Une étude cas-témoin, juillet 1999-février 2000. Institut de veille sanitaire, Institut national de médecine agricole.
- Pagès, F., Kurtkowiak, B., Jaffar-Bandjee, M.-C., Jaubert, J., Domonte, F., Traversier, N., Picot, S., Bourhy, P., Picardeau, M., Chieze, F., Filleul, L., 2017. Épidémiologie de la leptospirose à La Réunion, 2004-2015. Bull. Épidémiologique Hebd. 138–146.
- Picardeau, M., 2022. Rapports d'activité du CNR de la Leptospirose. Années d'exercice 2020-2021. Institut Pasteur.
- Picardeau, M., 2018. La leptospirose, négligée parmi les maladies négligées. Bull. Académie Vét. Fr. 171, 156–159. <https://doi.org/10.4267/2042/70088>
- Picardeau, M., Bourhy, P., 2019. Rapports d'activité du CNR de la Leptospirose. Année d'exercice 2018 [WWW Document]. Inst. Pasteur. URL <https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/CNR/les-cnr/leptospirose/rapports-d-activite> (accessed 11.9.22).
- Picardeau, M., Bourhy, P., 2015. Rapports d'activité du CNR de la Leptospirose. Année d'exercice 2014. Institut Pasteur.
- Richard, E., 2021. Étude des leptospires dans les eaux de surface à Paris : quantification, dynamique, persistance et identification des espèces circulantes (Ingénierie de l'environnement). École des Ponts ParisTech.
- Ristow, P., 2007. La leptospirose : Les défis actuels d'une ancienne maladie. Bull. Académie Vét. Fr. 160, 267–278. <https://doi.org/10.4267/2042/47896>
- Trueba, G., Zapata, S., Madrid, K., Cullen, P., Haake, D., 2004. Cell aggregation: a mechanism of pathogenic *Leptospira* to survive in fresh water. Int Microbiol 7, 35–40.
- Watrin, M., 2016. Étude descriptive des cas de leptospirose diagnostiqués en Normandie sur la période 2010-2014. Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice (France).
- Zilber, A.-L., 2015. The role of the brown rat (*Rattus norvegicus*) in the persistence of *Leptospira* in natural conditions.

Liste des annexes

Annexe 1. Note d'information.	II
Annexe 2. Questionnaire standardisé utilisé dans le recueil de données auprès des cas..V	
Annexe 3. Laboratoires préleveurs ayant transmis les données nominatives des cas testés positifs à la leptospirose sur la période 2015-2022.	XIII
Annexe 4. Caractéristiques des différentes expositions aux animaux déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).....	XIV

**Etude descriptive
des cas de leptospirose
diagnostiqués en Normandie
entre 2015 et 2022**



Le 13/04/2023,

Madame, Monsieur,

Santé publique France, établissement public en charge de la surveillance de la santé de la population résidant en France, vous invite à participer à l'étude : **Etude descriptive des cas de leptospirose diagnostiqués en Normandie entre 2015 et 2022.**

Les **objectifs de l'étude** sont :

- décrire les caractéristiques des cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur les années 2015 à 2022, ainsi que les expositions à risque de contracter cette maladie ;
- identifier des évolutions intrarégionales concernant les caractéristiques des cas et/ou des expositions à risque ;
- proposer la mise en œuvre de mesures de prévention adaptées.

Cette étude s'adresse aux personnes majeures ayant eu un diagnostic confirmé de leptospirose par prélèvement biologique entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2022, et ayant fréquenté la région Normandie au moins une fois au cours des trois semaines précédant l'apparition de leurs premiers symptômes.

La participation à cette étude repose sur **un questionnaire** à remplir par voie électronique (suite à l'envoi d'un lien internet par mail) ou par entretien téléphonique (suite à une prise de rendez-vous préalable). Le questionnaire comporte des questions sur vos caractéristiques sociodémographiques (âge, genre, profession), la date d'apparition des premiers symptômes, les lieux fréquentés dans les trois semaines précédant cette date, et les expositions et activités connues pour être à risque de leptospirose pratiquées dans les trois semaines précédant l'apparition des premiers symptômes. Le temps de remplissage du questionnaire est de 15 minutes environ.

La participation à cette étude est volontaire. Vous êtes en droit de refuser de participer à cette étude ou d'interrompre à tout moment votre participation sans avoir à vous justifier.

La confidentialité des données collectées est assurée. Pour plus de détails sur le traitement de vos données et sur vos droits, vous pouvez consulter le verso de la présente lettre.

Si vous voulez en savoir plus, vous pouvez contacter les équipes chargées de l'étude :

- par téléphone : 06.64.66.28.43
- par mail : cire-normandie@santepubliquefrance.fr

En vous remerciant par avance pour votre précieuse collaboration à la recherche en santé publique, nous vous prions de croire, Madame, Monsieur à l'expression de nos sincères salutations.

Mélanie Martel
Responsable Santé publique France Normandie

Plus d'informations sur le traitement de données à caractère personnel mis en œuvre dans le cadre de l'étude

Responsabilité, fondement légal et finalité du traitement

La participation à l'étude *Etude descriptive des cas de leptospirose diagnostiqués en Normandie entre 2015 et 2022* implique obligatoirement la mise en œuvre d'un traitement de données à caractère personnel.

Santé publique France est responsable du traitement de données à caractère personnel mis en œuvre dans le cadre de cette étude. Ce traitement est fondé sur la réalisation d'un intérêt public (article 6.1.e du RGPD) relatif à la mise en œuvre de la mission de surveillance de la santé confiée à Santé publique France par l'article L. 1413-1 du code de la santé publique. Les données de santé sont traitées à des fins d'étude scientifiques (article 9.A.j). En outre, le traitement est mis en œuvre en urgence afin de répondre à une alerte sanitaire conformément aux dispositions de l'article 67 de la loi Informatique et libertés. Enfin, les transmissions de données de santé des laboratoires de biologie médicale vers Santé publique France sont établies conformément aux dispositions de l'article L. 1413-7 et L. 1413-12-3 du code de la santé publique.

Un traitement de données à caractère personnel est nécessaire pour la mise en œuvre de l'étude. Ce traitement permettra de répondre à ses objectifs qui sont :

- décrire les caractéristiques des cas de leptospirose diagnostiqués et exposés en Normandie sur les années 2015-2022 (distribution spatio-temporelle, sexe, âge) et les expositions à risque ;
- comparer cette description avec celle du rapport de 2010-2014, et confirmer ou infirmer des évolutions intrarégionales concernant les caractéristiques des cas et/ou des expositions à risques ;
- discuter l'intérêt de la mise en œuvre de mesures de prévention intrarégionales spécifiques.

Données traitées

Les données traitées pour la mise en œuvre de cette étude concernent les personnes majeures ayant eu un diagnostic confirmé de leptospirose par prélèvement biologique entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2022, ayant fréquenté la région Normandie au moins une fois au cours des trois semaines précédant l'apparition de leurs premiers symptômes, et ayant répondu au questionnaire de l'étude.

Ces données portent sur :

- Données d'identification collectées auprès des laboratoires de biologie médicale : Les données (identité, numéro de téléphone, adresse postale et adresse mail) sont conservées en base active jusqu'à 3 mois après la fin du recueil et jusqu'à 6 mois maximum, à destination de Santé publique France.

- Données d'étude pseudonymisées (données ne comprenant pas les noms et prénoms des personnes mais un numéro de confidentialité) :

- ✓ Collectées auprès des laboratoires de biologie médicales : données relatives aux résultats d'analyses biologiques
- ✓ Collectées auprès des personnes concernées: Les données du questionnaire, relatives à la situation sociodémographique, la date d'apparition des symptômes, les lieux fréquentés et les activités pratiqués durant les trois semaines précédant l'apparition de leurs premiers symptômes, associées au numéro de confidentialité.

Les données d'étude sont conservées en base active jusqu'à la publication du rapport (moins d'un an) et en base intermédiaire jusqu'à deux ans après la publication du rapport.

Destinataires des données

Seuls les agents compétents de Santé publique France auront accès aux données d'identification et aux données d'étude.

Les résultats de l'étude

Les résultats de cette enquête seront publics. Ils seront diffusés dans des revues scientifiques, dans des congrès et dans la presse. Vous pourrez aussi consulter les résultats sur le site internet de www.santepubliquefrance.fr.

Les données vous concernant seront rendues totalement anonymes de sorte qu'il sera impossible de vous identifier directement ou indirectement.

Vos droits

La participation à cette étude n'est pas une obligation.

Vous disposez de plusieurs droits sur les données vous concernant utilisées pour l'étude. Vous pouvez en effet vous opposer à l'utilisation de ces données, en demander l'accès, la rectification, l'effacement ou la limitation :

- Le droit d'opposition vous permet, si vous ne souhaitez pas que les données vous concernant servent à l'étude, de vous opposer à l'utilisation de ces données de santé. Cette opposition empêche toute utilisation ou conservation de ces données. L'exercice du droit d'opposition ne remettra pas en cause vos soins.
 - Le droit d'accès vous permet de demander à consulter les données vous concernant et à en obtenir une copie ;
 - Le droit de rectification vous permet de demander de faire corriger les données vous concernant si vous constatez qu'elles contiennent une erreur ;
 - Le droit à l'effacement vous permet de demander que les données vous concernant soient effacées.
- En parallèle du traitement de votre demande de rectification ou de votre demande d'opposition par exemple, vous pouvez demander à limiter l'utilisation des données vous concernant, ce qui empêche temporairement leur inclusion dans l'étude.

Pour exercer ces droits, il faut contacter le délégué à la protection des données de Santé publique France, en précisant le nom de l'étude, dont les coordonnées sont les suivantes :

- Mail : dpo@santepubliquefrance.fr
- Courrier : Santé publique France, délégué à la protection des données (CQMR), 12 rue du Val d'Osne, 94415 Saint-Maurice cedex

Contact délégué à la protection des données

Pour toute information sur le traitement de vos données par Santé publique France, vous pouvez contacter le délégué à la protection des données de cette agence : dpo@santepubliquefrance.fr .

Réclamation auprès de la Commission nationale informatique et libertés (CNIL)

Si vous estimez que les droits sur vos données ne sont pas respectés par Santé publique France, il vous est possible de saisir la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) pour faire une réclamation (<https://www.cnil.fr>).

Nom du cas : _____

N° de téléphone : _____

-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----

Bonjour, je suis _____, je travaille pour Santé publique France et l'Agence Régionale de Santé Normandie, êtes-vous _____ ?

Je vous appelle car vous avez été testé positif à la leptospirose le _____ au laboratoire _____. Auriez-vous quelques minutes ?

Suite à une augmentation des cas dans le département de la Manche nous réalisons une étude sur l'exposition à la leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022.

Dans ce cadre, je recontacte toutes les personnes ayant été exposées à la leptospirose en Normandie sur la période de l'étude.

L'objectif est d'identifier une éventuelle source de contamination commune et d'évaluer l'intérêt de la mise en place d'actions de prévention spécifiques par l'ARS Normandie contre la leptospirose.

Accepteriez-vous de participer à l'enquête ? Nous souhaiterions vous interroger sur les circonstances de votre infection. C'est un questionnaire d'environ 15 minutes à compléter en ligne.

Selon votre préférence, vous pouvez répondre à l'enquête en autonomie ou par téléphone. Votre participation à cette investigation est strictement volontaire. Conformément à la réglementation concernant la protection des données personnelles, vous disposez de droits sur les données vous concernant qui sont collectées par Santé publique France. Vous pouvez en effet vous opposer à l'utilisation de ces données, en demander l'accès, la rectification, l'effacement ou la limitation. Si vous acceptez de me communiquer votre adresse mail ou postale, je peux vous envoyer la lettre d'information reprenant l'étude menée et davantage d'informations sur le traitement de données à caractère personnel.

1. Numéro du cas : _ _

2. Confirmez-vous donner votre accord pour participer à cette étude ? Oui Non

3. Confirmez-vous avoir eu la leptospirose ? Oui Non

4. Âge : _____

5. Genre : _____

6. Quelle était approximativement la date de début des symptômes (j/m/a) :

7. Quelle était la durée de la maladie en jours : _____

8. Avez-vous été vacciné contre la leptospirose :

Oui, avant Oui, après Non Nsp

9. Si vous avez été vacciné contre la leptospirose, était-ce :

Plus de deux ans avant Moins de deux ans avant

Votre lieu d'habitation au moment de l'apparition des signes de la maladie

10. Au moment de la maladie, quel était votre département de résidence (résidence 1) :

11. Au moment de la maladie, quel était votre code postal (résidence 1) :

12. Au moment de la maladie, quelle était votre commune de résidence (résidence 1) :

13. Cette résidence est située (résidence 1) :

En ville (ou zone rurale) En périphérie d'une ville (ou zone semi-urbaine)
 En campagne

14. De quel type d'habitation s'agit-il ? (résidence 1)

Un appartement Une maison jumelée (d'un côté ou plusieurs)
 Une maison isolée

15. A proximité de cette résidence, y a-t-il un ou plusieurs?

Puits
 Fossés
 Marais
 Etangs, lacs, bassins artificiels
 Canaux, rivières, ruisseaux
 Elevage d'animaux

16. Cette résidence est-elle à proximité d'une décharge/d'une station d'épuration ?

Oui Non Nsp

17. Dans ou à proximité de cette résidence, y a-t-il des rongeurs sauvages ?

Oui Non Nsp

18. Dans les 3 semaines qui ont précédé le début des signes, y a-t-il eu une inondation près ou dans cette résidence ?

Oui Non Nsp

Autre lieu d'habitation dans les trois semaines qui ont précédé l'apparition des signes de la maladie

19. Autres lieux de résidence pendant les 3 semaines précédant le début des symptômes (résidences 2 et 3) :

Oui Non Nsp

Si oui, mêmes questions que de 10 à 18 pour la résidence 2 et la résidence 3.

Votre profession au moment de la maladie

20. Au moment de l'apparition des signes de la maladie, quelle était votre profession :

- Agriculteur
- Éleveur
- Égoutier
- Éboueur
- Autre

21. Si autre profession, préciser :

22. Dans les 3 semaines précédant l'apparition des signes de la maladie, dans quel département exerciez-vous votre profession ? : _____

23. Dans les 3 semaines précédant l'apparition des signes de la maladie, dans quelle commune exerciez-vous votre profession ? : _____

24. Avez-vous travaillé au moins 1 journée (ou 1 fois) au cours des 3 semaines précédant le début des signes :

Oui Non Nsp

25. Votre maladie a-t-elle été reconnue au titre de maladie professionnelle :

Oui Non Nsp

Exposition à des animaux

26. Au cours des 3 semaines précédant le début de vos symptômes, que ce soit dans le cadre professionnel ou récréatif, avez-vous été en contact avec des animaux, vivants ou morts de type :

D : contact direct ; ID : contact indirect ; P : contact professionnel ; NP : non-professionnel

Rongeurs :

Rats Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Ragondins Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Rats musqués Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Mulots Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Campagnols Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Musaraignes Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Lapins Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Autres rongeurs ou rongeurs non identifiés

Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Animaux sauvages :

Cervidés Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Sangliers Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Hérissons Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Animaux d'élevage :

Bovins Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Chevaux Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Porcs Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Moutons, chèvres Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ;

Lieu exact _____

Animaux de compagnie :

Chiens Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Chats Oui ; Non ; Nsp ; D ; ID ; P ; NP ; Lieu exact _____

Activités et expositions à risques

27. Pendant les 3 semaines précédant le début de vos symptômes, que ce soit dans le cadre professionnel ou récréatif, avez-vous effectué des travaux dans un des lieux suivants :

Tranchées, fossés

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

Tunnels, mines, souterrains

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

Bâtiment agricole, entrepôt

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

Jardins, parcs ou forêts

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

Pisciculture

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

Abattoirs, équarrissage

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte des travaux

28. Pendant les 3 semaines précédant le début de vos symptômes, que ce soit dans le cadre professionnel ou récréatif, avez-vous été en contact avec de l'eau provenant de :

Puits Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact

Lavoirs Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact

Rivières/ruisseaux Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

Lacs/étangs/bassins Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

Fossés Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact

Marais Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact

Bassins de pisciculture Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

Égouts Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact

Stations d'épuration Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

Zones inondées Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

Autres sources de contact Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de contact _____

29. Au cours des 3 semaines précédant le début de vos symptômes, avez-vous pratiqué une activité nautique ou de plein air de type :

Baignade, natation Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de l'activité

Ski nautique Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de l'activité

Canoë-kayak Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Rafting, canyoning Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de l'activité

Plongée Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Marche, trail Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

30. Au cours des 3 semaines précédant le début de vos symptômes, avez-vous pratiqué une activité telle que :

Chasse Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Pêche en eau douce Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Équitation Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Jardinage Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Pique-nique, camping Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Visite de souterrains (mines, grottes, catacombes)

Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Taxidermie Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

Autres activités extérieures Oui ; Non ; Nsp ; Si oui, préciser la localisation exacte de la source de l'activité _____

31. Lors de ces activités ou expositions à risque (cf. 27 à 30), portiez-vous des protections :

Oui, toujours Oui, parfois Non, jamais Nsp

32. Si oui, avez-vous utilisé une ou plusieurs des protections suivantes :

Gants Oui Non Nsp

Bottes Oui Non Nsp

Masque Oui Non Nsp

Lunettes Oui Non Nsp

Vêtements spéciaux (combinaison...) Oui Non Nsp

Autres protections Oui Non Nsp

33. Si vous avez utilisé une autre protection, précisez le type : _____

34. Dans les 3 semaines précédant le début de vos symptômes, avez-vous voyagé :

Oui Non Nsp

35. Si vous avez voyagé, était-ce :

En dehors du département où vous résidiez au moment de votre maladie

En dehors de la France métropolitaine

36. Si vous avez voyagé en dehors du département où vous résidiez au moment de la maladie, dans quel département : _____

Votre voyage a duré combien de jours environ ? _____

37. Si vous avez voyagé hors France métropolitaine, dans quel pays ou quel département d'Outre-mer? _____

Votre voyage a duré combien de jours environ ? _____

38. Le questionnaire est à présent terminé, je vous remercie de votre participation. Avez-vous d'autres commentaires ou questions ? _____

Annexe 3. Laboratoires préleveurs ayant transmis les données nominatives des cas testés positifs à la leptospirose sur la période 2015-2022.

Laboratoires ayant transmis les données nominatives des cas	Département	Nombre de cas	Nombre de cas avec coordonnées de contact disponibles
Cerballiance Falaise	Calvados	1	1
Cerballiance Lisieux	Calvados	1	1
Cerballiance Vire	Calvados	3	3
CHU Caen	Calvados	41	29
Novabio Thiviers	Dordogne	1	1
Cerballiance Pont-Audemer	Eure	1	1
Bioéméraude Avranches	Manche	1	1
Cerballiance Coutances	Manche	1	1
Cerballiance Saint-Lo	Manche	6	6
CH Avranches	Manche	10	10
CHPC Cherbourg	Manche	21	21
CH Alençon	Orne	4	4
CH Jacques Monod de Flers	Orne	1	1
CHU Rouen	Seine-Maritime	13	12
Total		105	92

Annexe 4. Caractéristiques des différentes expositions aux animaux déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=51).

Tableau 1. Caractéristiques des expositions aux rongeurs déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=38).

	n	%
Rats*	30	79%
Cadre professionnel	10	
Cadre non professionnel	20	
Contact direct	3	
Contact indirect	28	
Mulots*	18	47%
Cadre professionnel	7	
Cadre non professionnel	11	
Contact direct	4	
Contact indirect	14	
Ragondins*	16	42%
Cadre professionnel	2	
Cadre non professionnel	13	
Contact direct	1	
Contact indirect	15	
Lapins*	7	18%
Cadre professionnel	3	
Cadre non professionnel	4	
Contact direct	3	
Contact indirect	4	
Rats musqués*	6	16%
Cadre professionnel	2	
Cadre non professionnel	4	
Contact direct	0	
Contact indirect	6	
Musaraignes*	6	16%
Cadre professionnel	4	
Cadre non professionnel	2	
Contact direct	1	
Contact indirect	5	
Campagnols*	5	13%
Cadre professionnel	4	
Cadre non professionnel	1	
Contact direct	1	
Contact indirect	4	
Total des cas ayant déclaré une exposition aux rongeurs	38	100%

* Certains cas ont été exposés à plusieurs espèces.

Tableau 2. Caractéristiques des expositions aux animaux d'élevage déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=17).

	n	%
Bovins*	13	76%
Cadre professionnel	7	
Cadre non professionnel	6	
Contact direct	10	
Contact indirect	3	
Chevaux*	5	29%
Cadre professionnel	2	
Cadre non professionnel	3	
Contact direct	3	
Contact indirect	2	
Porcs*	3	18%
Cadre professionnel	2	
Cadre non professionnel	1	
Contact direct	3	
Contact indirect	0	
Moutons, chèvres*	8	47%
Cadre professionnel	2	
Cadre non professionnel	6	
Contact direct	6	
Contact indirect	2	
Total des cas ayant déclaré une exposition aux animaux d'élevage	17	100%

* Certains cas ont été exposés à plusieurs espèces.

Tableau 3. Caractéristiques des expositions aux animaux sauvages déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=5).

	n	%
Cervidés*	3	60%
Cadre professionnel	1	
Cadre non professionnel	2	
Contact direct	1	
Contact indirect	2	
Sangliers*	3	60%
Cadre professionnel	1	
Cadre non professionnel	2	
Contact direct	3	
Contact indirect	0	
Hérissons*	2	40%
Cadre professionnel	0	
Cadre non professionnel	2	
Contact direct	0	
Contact indirect	2	
Total des cas ayant déclaré une exposition aux animaux sauvages	5	100%

* Certains cas ont été exposés à plusieurs espèces.

Tableau 4. Caractéristiques des expositions aux animaux domestiques déclarées par les cas de leptospirose exposés et diagnostiqués en Normandie sur la période 2015-2022 ayant répondu au questionnaire (n=31).

	n	%
Chiens*	23	74%
Cadre professionnel	0	
Cadre non professionnel	23	
Contact direct	20	
Contact indirect	3	
Chats*	19	61%
Cadre professionnel	0	
Cadre non professionnel	19	
Contact direct	17	
Contact indirect	2	
Total des cas ayant déclaré une exposition aux animaux domestiques	31	100%

* Certains cas ont été exposés à plusieurs espèces.

Etude descriptive des cas de leptospirose diagnostiqués en Normandie entre 2015 et 2022

En novembre 2021, l'Agence régionale de santé (ARS) Normandie a reçu un signalement concernant un nombre de cas de leptospirose considéré comme supérieur à l'attendu par un médecin du CH d'Avranches (département de la Manche). Santé publique France Normandie a mené une étude descriptive rétrospective afin de connaître les caractéristiques et les expositions à risque de la population atteinte de leptospirose en Normandie sur la période 2015-2022, les comparer avec celles du rapport de 2010-2014 (Watrin, 2016) et évaluer la pertinence de la mise en place de mesures de gestion spécifiques.

L'analyse a été réalisée en deux temps : une analyse des caractéristiques générales de 215 cas issues des données des laboratoires Biomnis, Cerba et du Centre national de référence de la leptospirose (Institut Pasteur, Paris) et une analyse des expositions à risque issues de données recueillies par questionnaire auprès de 51 de ces cas.

Les conclusions générales sont majoritairement conformes aux constats réalisés à l'échelle nationale et aux données de la littérature. Toutefois, certaines caractéristiques des cas de leptospirose semblent directement liées aux spécificités rurales de la Normandie. En effet, on constate une proportion élevée d'expositions professionnelles et d'activités récréatives spécifiques à la région (travaux dans des jardins, parcs ou forêts, réalisation de travaux dans des bâtiments agricoles ou entrepôts, chasse, marche ou trail). L'analyse spatiale a également permis de détecter plusieurs regroupements de cas.

Ainsi, des mesures de prévention, d'information et de sensibilisation pourront être mises en place auprès des professionnels de santé et de la population à risque afin de réaliser un diagnostic plus précoce de la maladie et de diminuer l'incidence dans la région.

Mots clés : Leptospirose / Incidence / Expositions à risque / Prévention / Normandie

Descriptive study of leptospirosis cases diagnosed in Normandy between 2015 and 2022

In November 2021, the Regional health agency (ARS) of Normandy received a signal concerning a number of leptospirosis cases considered higher than expected by a doctor at the Avranches Hospital (Manche department). Regional Office of the National agency of public health (Santé publique France) conducted a retrospective descriptive study to identify the characteristics and exposures at risk of the population affected by leptospirosis in Normandy over the period 2015-2022, compare them with those in the 2010-2014 report (Watrin, 2016) and assess the relevance of implementing specific management measures.

The analysis was carried out in two stages: an analysis of the general characteristics of 215 cases obtained from data provided by the Biomnis and Cerba laboratories and the National Reference Center for Leptospirosis (Institut Pasteur, Paris), and an analysis of exposures at risk obtained from data collected by survey from 51 of these cases.

The general conclusions are mostly consistent with national observations and the literature. However, some characteristics of leptospirosis cases appear to be directly linked to the specific rural features of Normandy. Indeed, there is a high proportion of occupational exposure and recreational activities specific to the region (work in gardens, parks or forests, work in farm buildings or warehouses, hunting, hiking or trail running). Spatial analysis also revealed several clusters of cases. As a result, prevention, information and educational measures can be implemented for healthcare professionals and the population at risk, in order to diagnose the disease earlier and reduce its incidence in the region.

Keywords: Leptospirosis / Incidence / Exposures at risk / Prevention / Normandy