



Rapport annuel d'activité, année 2023

Laboratoire National de Référence

Santé des abeilles

Nom du responsable du LNR

Stéphanie FRANCO

Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre

Laboratoire de Sophia-Antipolis

Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre

Unité Pathologie de l'Abeille

Dangers sanitaires tels que définis par l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime couverts par le mandat

Suite à l'application du Règlement (UE) 2016/429, dit « Loi de Santé Animale » (LSA), les maladies couvertes par le mandat de référence sont classées dans différentes catégories selon la nature du danger. Les mesures sanitaires peuvent donc différer d'un danger à l'autre. Le mandat du Laboratoire national de référence (LNR) sur la Santé des abeilles couvre les dangers sanitaires suivants :

- la loque américaine (*Paenibacillus larvae*) (classée en catégories D et E),
- l'infestation due à *Aethina tumida* (le petit coléoptère des ruches) (classée en catégories D et E dans la LSA),
- l'infestation due à *Tropilaelaps* (*Tropilaelaps* spp.) (classée en catégories D et E),
- l'infestation par *Varroa* spp. (classée en catégories C, D et E),
- et la nosérose à *Nosema apis*, non réglementée dans la LSA, qui fait partie actuellement de la liste des maladies réglementées de façon temporaire au niveau national, en l'attente d'une reprise éventuelle par une gouvernance professionnelle (cf. annexe II de l'Arrêté du 3 mai 2022 listant les maladies animales réglementées d'intérêt national en application de l'article L. 221-1 du code rural et de la pêche maritime). Le LNR est globalement impliqué dans l'étude et la compréhension des troubles affectant la santé des colonies d'abeilles, dont les origines sont variées (facteurs biotiques et abiotiques). Ainsi, le champ du mandat couvre également le diagnostic des intoxications des abeilles (par les pesticides par exemple) et des dangers sanitaires biotiques non réglementés comme, par exemple, l'acariose et les viroses.

Les faits marquants de l'année

* Actualités sanitaires :

En 2023, le LNR a poursuivi son implication pour apporter un appui scientifique et technique aux autorités sanitaires dans la surveillance et la gestion du le petit coléoptère des ruches, détecté en juillet 2022 sur l'île de La Réunion. Il a été mobilisé pour la confirmation des foyers (activités diagnostiques) et dans le cadre de plusieurs travaux d'expertise suite à des saisines de la DGAI auprès de l'Anses, qui ont donné lieu à deux avis et une note d'appui scientifique et technique. Des analyses phylogénétiques ont par ailleurs été conduites sur les spécimens d'*A. tumida* détectés à La Réunion afin de mieux comprendre l'origine géographique possible de l'introduction et d'étudier la dispersion du coléoptère sur l'île. Une note scientifique est en cours de publication sur ce sujet. Le LNR a également participé au groupe de travail sur les "Cires d'abeilles", constitué pour répondre à l'auto-saisine de l'Anses sur la problématique de la qualité sanitaire des cires au niveau national. Dans ce cadre, le LNR a notamment accueilli dans ses locaux une personne de l'ITSAP pour la préparation d'échantillons de cires en vue d'analyses des contaminants et des adultérants (convention de recherche et développement Anses/ITSAP). L'Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère (OMAA), qui avait été mis en place dans trois régions pilotes sur la période 2017-2022 (Bretagne, Pays de la Loire et Auvergne-Rhône-Alpes), a été étendu à cinq nouvelles régions en 2023 : Hauts-de-France, Île-de-France, Bourgogne-Franche-Comté, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur. L'objectif est de déployer progressivement ce système de surveillance événementielle sur l'ensemble du territoire national. L'animation de l'OMAA reste assurée par un vétérinaire (agent de l'Institut national de recherche pour l'agriculture l'alimentation et l'environnement / INRAE), basée à l'Anses de Sophia Antipolis. Enfin, un cas de nosérose à *N. apis* a été détecté dans l'Aube. Cette maladie est très rare actuellement en France. Le LNR a été impliqué dans la confirmation du cas et les investigations épidémiologiques.

* Contexte réglementaire :

La LSA est toujours en cours d'implémentation au niveau national. En 2023, la filière a poursuivi ses travaux pour la mise en place de programmes sanitaires d'intérêt collectif (PSIC)

pour trois maladies des abeilles : la loque américaine, la varroose et l'infestation par *A. tumida*. Le LNR reste investi pour apporter son appui scientifique et technique dans ce cadre.

* Méthodes officielles et coordination du réseau de laboratoires agréés :

Le LNR a poursuivi ses activités de développement et de validation de méthodes d'analyses afin de répondre aux différents enjeux diagnostiques concernant la santé des abeilles. En 2023, un essai interlaboratoires d'aptitude (EILA) a été organisé sur le diagnostic de deux maladies bactériennes du couvain d'abeilles, la loque américaine et de la loque européenne. Cet EILA a porté sur trois types de méthodes d'analyses : la bactérioscopie, la PCR et la culture bactérienne. Il permet ainsi de couvrir l'ensemble de la démarche analytique mise en œuvre pour confirmer les cas cliniques de ces maladies. Deux essais bilatéraux ont également été organisés à la demande d'un laboratoire du réseau afin d'éprouver sa capacité au maintien de ses analyses dans le cadre de la recherche de la nosérose et de la loque américaine et européenne en microscopie.

Abréviations

ABPV : Acute bee paralysis virus (virus de la paralysie aiguë de l'abeille)

ACTA : Institut des filières animales et végétales

ADAPI : Association pour le développement de l'apiculture provençale

ACTA : Réseau des instituts techniques agricoles

AST : Appui scientifique et technique

AFNOR : Association française de normalisation

ANMV : Agence Nationale du Médicament Vétérinaire

BQCV : Black queen cell virus (virus de la cellule royale noire)

CBPV : Chronic bee paralysis virus (virus de la paralysie chronique)

CEB : Commission des Essais Biologiques

COFRAC : Comité français d'accréditation

CNOPSAV : Comité national d'orientation et de programmation en santé animale et végétale

DD(ETS)PP : Directions départementales de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations

DGAI : Direction générale de l'alimentation

DIE : Diplôme inter-écoles

DWV : Deformed wing virus (virus des ailes déformées)

EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments

EILA : Essai interlaboratoires d'aptitude

ENMHA : Enquête nationale de mortalité hivernale des colonies

ERIC : Enterobacterial Repetitive Intergenic Consensus

PCR GC-MS/MS : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en tandem

GT : Groupe de travail

IAPV : Israeli acute bee paralysis virus

INRAe : Institut national de recherche pour l'agriculture l'alimentation et l'environnement

ITSAP : Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation

KBV : Kashmir bee virus

LC-MS/MS : Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem

LNR : Laboratoire national de référence

LRUE : Laboratoire de référence de l'Union européenne

LSA : Loi en Santé Animale européenne

MOOC : « Cours en ligne ouvert et massif »

OMAA : Observatoire des mortalités et des affaiblissements de l'abeille mellifère

OMSA : Organisation mondiale pour la santé animale

PCR-TR : PCR en temps réel

PESA : Plateforme d'épidémiologie en santé animale
PPV : Phytovigilance
RT-qPCR : PCR en temps réel quantitative SBV : Sacbrood virus (virus du couvain sacciforme)
SNGTV : Société nationale des groupements techniques vétérinaires
SRAL : Services régionaux de l'Alimentation
UMT : Unité mixte technologique

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

Entomologie :

* Méthode d'identification morphologique du petit coléoptère des ruches (ANA-I1.MOA.15) : modifications mineures (activité mutualisée avec les mandats de LRUE et de l'OMSA). La méthode a été révisée pour apporter des précisions suite au retour d'expérience des analyses conduites sur les spécimens entomologiques détectés sur l'île de La Réunion. En 2023, le laboratoire a également formalisé le dossier de validation de cette méthode sur la base des données collectées au travers des différentes analyses et études conduites ces dernières années.

* Méthode de d'identification du petit coléoptère des ruches, *A. tumida*, par PCR en temps réel (ANA-I1.MOA.37) : modifications majeures (activité mutualisée avec les mandats de LRUE et de l'OMSA) En 2023, la méthode accréditée d'identification d'*A. tumida* par PCR en temps réel a fait l'objet de deux modifications définies comme majeures (ajout d'une nouvelle amorce et utilisation d'un nouveau mix de PCR). Celles-ci ont été étudiées et les caractéristiques de la PCR ont été vérifiées en termes d'efficacité, de spécificité et sensibilité, et confirmation du niveau de détection exigé. Ces modifications seront présentées au COFRAC lors du prochain audit 2024.

Chimie :

* Méthode de recherche des métabolites de l'amitraz et/ou d'autres pesticides dans le miel par LC-MS/MS (méthode multirésidus) (ANA-I1.MOA.64) La méthode a été accréditée Cofrac en 2023.

* Méthode de recherche multirésidus de pesticides dans la cire par LC-MS/MS et GC-MS/MS (ANA-I1.MOA.68) : validée (activité mutualisée avec le mandat LRUE). La méthode permet le dosage des métabolites de l'amitraz dans la cire par LC-MS/MS. Cette méthode a été validée en 2023.

* Méthode de recherche multirésidus de pesticides dans le miel par GC-MS/MS (ANA-I1.MOA.50) : révision majeure. La méthode est en cours de révision pour intégrer de nouvelles molécules (fipronil, fipronil-sulfone, fluméthrine...) dont l'analyse a été développée selon ce protocole. Certaines de ces nouvelles molécules sont analysées en GC-MS/MS et d'autres en LC-MS/MS.

Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre

1 méthode(s)

Intitulé et brève description de chacune de ces méthodes

Entomologie : Méthode de d'identification du petit coléoptère des ruches, *A. tumida*, par PCR en temps réel (ANA-I1.MOA.37) : révision majeure (cf. paragraphe précédent)

Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année

0 méthode(s)

2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt

Information disponible auprès du LNR.

3. Activités d'analyse

3.1 Analyses officielles de première intention

Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année

91 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

Ce bilan correspond aux nombre d'analyses officielles de première intention qui ont été réalisées dans le cadre du mandat « Santé des abeilles », incluant le diagnostic des agents pathogènes biologiques et chimiques. Il est en effet à noter que le laboratoire de Sophia Antipolis est également LNR associé pour la recherche de résidus chimiques dans le miel. Les analyses officielles réalisées dans ce cadre ne sont pas comptabilisées dans ce rapport.

* Bactériologie

Recherche de la loque américaine par examen bactérioscopique : 7

Recherche de la loque européenne par examen bactérioscopique : 7

* Entomologie

Identification du petit coléoptère des ruches, *Aethina tumida*, par examen morphologique (avis officiel sur photos) : 13

Identification du petit coléoptère des ruche *Aethina tumida* par PCR en temps réel : 1

* Parasitologie

Détection et quantification de *Nosema* spp. par examen microscopique sur 60 abeilles (méthode OMSA) : 18

Identification de l'espèce de *Nosema* par PCR en temps réel : 18

Recherche de l'acariose des trachées par examen microscopique (Méthode Interne) : 3

Recherche de la mycose de l'Abeille par examen microscopique et culture (méthode interne) : 1

* Virologie

Recherche et quantification du virus de la cellule royale noire (BQCV) par RT-PCR en temps réel : 3

Recherche et quantification du virus de *Varroa destructor*-1 (VDV1 ou DWV-B) par RT-PCR en temps réel : 3

Recherche et quantification du virus des ailes déformées (DWV-A) par RT-PCR en temps réel : 3

Recherche et quantification du virus du couvain sacciforme (SBV) par RT-PCR en temps réel : 3

Recherche et quantification du virus de la paralysie aigüe de l'abeille (ABPV) par RT-PCR en temps réel : 5

Recherche et quantification du virus de la paralysie chronique de l'abeille (CBPV) par RT-PCR en temps réel : 5

* Contaminants chimiques en lien avec la santé des abeilles

Recherche de pesticides (organochlorés, organophosphorés, pyréthrinoïdes, dicarboximides, bromopropylate, boscalid) dans le miel : 1

* Analyse de l'évolution sur 5 ans

Après une diminution importante en 2020, le nombre d'analyses officielles reçues en première intention est globalement constant depuis ces quatre dernières années (cf. figure 1 en annexe 2). La majorité des analyses en apiculture est en effet réalisée en première intention par le réseau de laboratoires agréés par la DGAI pour le diagnostic des maladies des abeilles. Le LNR intervient en première intention uniquement pour la réalisation de certaines analyses spécifiques, en particulier : pour l'identification d'*A. tumida* et de *Tropilaelaps* spp. (parasites non présents dans l'Hexagone), pour la recherche d'agents chimiques, et dans le cadre de cas « complexes » impliquant, par exemple, plusieurs domaines analytiques différents, ou nécessitant une expertise particulière pour l'orientation du diagnostic. En 2023, le LNR a réalisé plusieurs analyses dans le cadre des investigations épidémiologiques conduites suite à la détection d'un foyer de nosérose à *N. apis* dans l'Hexagone, maladie très rarement diagnostiquée en France au cours de cette dernière décennie. Une analyse a été réalisée cette année pour la recherche de contaminants

chimiques (échantillons analysés en lien avec la santé des abeilles). Il est à noter qu'un autre laboratoire (le GIRPA) est également agréé par la DGAI pour répondre à ce type d'analyses en première intention.

3.2 Analyses officielles de confirmation

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année

21 analyse(s)

Détail par type d'analyse de confirmation

* Entomologie

Identification du petit coléoptère des ruche *Aethina tumida* par PCR en temps réel : 1

Séquençage moléculaire pour identification de coléoptères (autres que *A. tumida*) : 1

* Parasitologie

Identification d'*Acarapis woodi* par PCR = 2

Recherche de la nosérose par examen microscopique = 1

Identification de l'espèce de *Nosema* par PCR = 1

Identification de l'espèce de *Nosema* par PCR en temps réel = 2

* Virologie

Recherche et quantification du virus de la paralysie chronique de l'abeille (CBPV ARN-2) par RT-qPCR = 7

Recherche et quantification du virus du couvain sacciforme (SBV) par RT-qPCR = 6

* Analyse de l'évolution sur 5 ans

En 2023, le nombre d'analyses officielles de confirmation a légèrement augmenté. Des investigations ont notamment été réalisées en virologie afin de vérifier l'inclusivité des méthodes officielles face à l'arrivée éventuelle de nouveaux variants de CBPV ou de SBV (cf. figure 2 en annexe 2).

3.3 Autres analyses

Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR

14032 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

En 2023, 25 analyses « non officielles » ont été effectuées à la demande de clients extérieurs à l'Anses (cf. Figure 3 en Annexe 2) : Associations de Développement Apicole / ADA, Groupements de Défense Sanitaire / GDS, Institut Technique Agricole / ACTA, Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation / ITSAP, INRAe, vétérinaires, apiculteurs... Elles font suite le plus souvent à des problèmes sanitaires observés sur le terrain ou s'inscrivent dans le cadre d'études scientifiques. Ce nombre d'analyses est plus faible que les années précédentes. Un grand nombre d'analyses est par ailleurs réalisé pour les activités de référence ou de recherche, internes au laboratoire : organisation ou participation à des essais interlaboratoires (EIL), production et caractérisation des matériaux de référence, habilitations du personnel, développement et validation de méthodes d'analyse, suivi du rucher expérimental du laboratoire, travaux de recherche... En 2023, environ 14 000 analyses ont été conduites dans ce cadre (cf. Figure 3 en annexe 2). Le volume total d'analyses « non officielles » varie en fonction des programmes de travail et des projets dans lesquels le laboratoire est impliqué. En 2023, un nombre important d'analyses a notamment été effectué dans le cadre :

- de la thèse sur l'étude des interactions virales chez l'abeille mellifère et leurs conséquences sur la dynamique des colonies (thèse Bee-InterVir),
- de la mise au point de méthodes moléculaires de détection de varroas résistants aux acaricides,
- de la révision de la méthode officielle de PCR en temps réel pour l'identification d'*A. tumida*,

- de la préparation de l'essai interlaboratoires sur le diagnostic des loques américaine et européenne,
- du développement des méthodes d'analyse de certains pesticides dont le fipronil et son métabolite (le fipronil-sulfone), la fluméthrine et la propargite dans le miel par GC-MS/MS et LC-MS/MS,
- du développement et de la validation des méthodes d'analyse de pesticides dans la cire par LC-MS/MS et GC-MS/MS,
- et de la thèse pilotée par l'ITSAP sur l'influence des ressources florales et des éléments fixes paysagers sur l'exposition des insectes pollinisateurs aux pesticides et le service de pollinisation en zone d'arboriculture (analyse de pesticides dans le nectar par LC-MS/MS et GC-MS/MS, convention PESTINEC).

Le nombre d'analyses « non officielles » est globalement en hausse sur ces cinq dernières années (cf. Figure 3).

3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année **Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International**

* Au niveau national :

- EILA sur le dosage des pesticides (multirésidus, métabolites de l'amitrazé et néonicotinoïdes) dans le miel (organisé par le BIPEA).

* Au niveau de l'Union européenne :

- EILA sur le diagnostic des loques américaine et européenne en microscopie, PCR et culture bactérienne (organisé par l'Anses de Sophia Antipolis en tant que LNR, LRUE pour la Santé des abeilles et laboratoire OMSA).
- EILA sur l'identification morphologique de l'acarien *Tropilaelaps* spp. (organisé par l'Anses en tant que LRUE Santé des abeilles).
- EILA sur le dosage des pesticides (multirésidus, métabolites de l'amitrazé et néonicotinoïdes) dans le miel (organisé par le LRUE Pesticides).

* Au niveau international : Aucun

4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement

Oui

Types de matériaux de référence produits (MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

Les matériaux de référence produits à usage interne sont principalement des contrôles positifs, utilisés pour le diagnostic moléculaire des parasitoses (*A. tumida*, *Tropilaelaps* spp., *A. woodi*, *L. passim* et *C. mellificae*), des loques, de la nosérose et des viroses. Le LNR élabore également des lames microscopiques de référence pour l'identification morphologique de spécimens entomologiques et des matériaux de référence internes (MRI) pour le diagnostic microscopique des loques et de la nosérose. (activité mutualisée avec les mandats de LRUE et de l'OMSA)

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

- * Clarifiats de larves ou d'abeilles
- * Cultures bactériennes (*P. larvae*, *M. plutonius* et *P. alvei*)
- * Cultures de parasites (*L. passim* et *C. mellificae*)
- * Spécimens entomologiques (*A. tumida*, *Tropilaelaps* spp., *Vespa velutina*)
- * Suspensions de spores de *Nosema* spp. purifiées
- * Constructions plasmidiques (utilisées comme témoins positifs de PCR)
- * Gammes pour les PCR quantitatives (*P. larvae* et *M. plutonius*)
- * Témoins d'extractions (broyats larvaires, broyats d'abeilles, broyats d'abdomens, broyats de parasites : *A. tumida*, *Tropilaelaps* spp., débris de ruches dopés)
- * Lames microscopiques de références (*Tropilaelaps* spp., *V. destructor*, *Braula coeca*)
- * Broyat purifié d'abdomens d'abeilles infectés par *Nosema* spp. (utilisé comme MRI en microscopie)
- * Broyat de larves d'abeilles infectés par *M. plutonius* et *P. alvei* (utilisé comme MRI en microscopie)
- * Production de spores de *P. larvae* et de *P. alvei* (utilisé comme MRI en microscopie, culture et PCR)

Nombre de lots produits dans l'année

Bactériologie : 1 lot de souches (*P. larvae*, *M. plutonius* et *P. alvei*)

Entomologie : 1 lot de plasmide pour l'identification d'*A. tumida* par rtPCR

Soit un total pour le LNR de 2 lots produits en 2023.

Note : les lots ne sont pas systématiquement produits chaque année, le renouvellement des lots étant effectué en fonction des besoins.

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Le nombre de matériaux de référence produits varie selon les années en fonction du développement de nouvelles méthodes et des besoins du laboratoire, en lien avec le volume d'analyses réalisées à la demande de clients externes ou pour les activités de référence et de recherche.

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau

Oui

Types de matériaux de référence produits et fournis (MRE, MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

Des matériaux de référence internes (MRI) et externes (MRE) sont produits pour l'usage du LNR et du réseau de laboratoires agréés. Il s'agit principalement de contrôles positifs de PCR, utilisés pour le diagnostic moléculaire des loques, de la nosérose et des viroses dans le cadre des méthodes officielles. (activité mutualisée avec les mandats de LRUE et de l'OMSA)

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

- * Cultures bactériennes (*P. larvae* et *M. plutonius*)
- * Constructions plasmidiques (utilisées comme témoins positifs de PCR)
- * Plasmides pour les gammes de PCR quantitatives en virologie (ABPV, BQCV, CBPV, DWV-A, DWV-Bet SBV)
- * Témoins d'extractions (broyats larvaires, broyats d'abeilles, broyats d'abdomens)

* Spécimens de référence en entomologie et parasitologie pour les analyses d'identification morphologique

* Broyat d'abdomens d'abeilles infectés par *Nosema* spp. (témoin en microscopie)

Nombre de lots produits dans l'année

Bactériologie : 1 lot de souche de *P. alvei*.

Parasitologie :

1 lot de spécimens de *Varroa destructor*, utilisé comme matériel de référence pour la recherche de la varroose.

1 lot de broyat d'abdomens d'abeilles infectés par *Nosema* spp.

Virologie : 0

Soit un total pour le LNR de 3 lots produits en 2023.

Note : les lots ne sont pas systématiquement produits chaque année, le renouvellement des lots étant effectué en fonction des besoins.

Nombre d'unités distribuées au plan national

Bactériologie : Contrôles positifs de PCR et témoins positifs d'extraction : 5 unités distribuées.

Parasitologie : Contrôles positifs de PCR, témoins positifs d'extraction, broyats d'abdomens d'abeilles infectées par *Nosema* et spécimens de *V. destructor* : 7 unités distribuées.

Virologie : Témoin positif d'extraction et gammes pour les qPCR : 9 unités distribuées.

Soit un total de 21 unités distribuées en 2023.

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Le nombre de matériaux de référence fournis au réseau varie selon les années en fonction notamment de la diffusion de nouvelles méthodes d'analyses par le LNR. En 2023, le LNR a notamment diffusé des matériaux de référence en virologie dans le cadre de l'adoption de la méthode de qPCR de diagnostic du CBPV par un laboratoire agréé

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Non

5. Activités d'appui scientifique et technique

5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR

Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année

2 demande(s)

Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente

3 rapport(s)

Détail des demandes d'AST, le cas échéant numéro de saisine pour les demandes de portée nationale ayant fait l'objet d'un traitement en Comité de Traitement des Saisines, et noms des mandataires de ces demandes

* Saisine de la DGAI relative à l'évaluation des mesures de gestion mises en place sur l'île de La Réunion suite à la découverte du petit coléoptère des ruches – *Aethina tumida* et des conditions de son adaptation potentielle au regard de l'évolution de la situation épidémiologique (2022-SA-

0141). La réponse a fait l'objet d'une note d'AST rendue par le LNR sur la question 3 de cette saisine concernant une analyse bibliographique relative à la « prévention ».

* Saisine de la DGAI relative à l'actualisation de l'avis 2022-SA-0141 afin de réévaluer la possibilité d'éradication du petit coléoptère des ruches *Aethina tumida* à La Réunion et analyse critique d'une note produite par un scientifique (2023-SA-0051). Un avis a été produit par un Groupe d'expertise collective d'urgence (GECU) constitué pour répondre à la saisine, auquel des membres du LNR ont participé (voir paragraphe suivant).

* Saisine de la DGAI relative à une évaluation de la pertinence de la poursuite de la stratégie d'éradication du petit coléoptère des ruches *Aethina tumida* à La Réunion et de ses évolutions possibles suite à la contamination du réservoir sauvage (2023-SA-0122). Un avis a été produit par un Groupe d'expertise collective d'urgence (GECU) constitué pour répondre à la saisine, auquel des membres du LNR ont participé (voir paragraphe suivant).

5.2 Autres expertises

Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor ...).

* Groupe de travail du Réseau Français en Santé Animale (RFSA) sur les gaps thérapeutiques en filière abeilles, coordonné par l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV) : participation aux travaux du groupe (une personne mobilisée ; 0.5 jour).

* Groupe d'expertise collective d'urgence constitué par l'Anses pour répondre à la saisine de la DGAI relative à la détection d'*A. tumida* à sur l'île de La Réunion (2023-SA-0051) : participations aux réunions et travaux du groupe (deux personnes du LNR mobilisées ; 3 réunions ; 1 avis de l'Anses : <https://anses.hal.science/anses-04167481>).

* Groupe d'expertise collective d'urgence constitué par l'Anses pour répondre à la saisine de la DGAI relative à la détection d'*A. tumida* à sur l'île de La Réunion (2023-SA-0122) : participations aux réunions et travaux du groupe (deux personnes du LNR mobilisées ; 3 réunions ; 1 avis : <https://anses.hal.science/anses-04170600>).

* Groupe de travail EU Bee Partnership for data sharing de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) : participation aux travaux du groupe. Le groupe travaille à la mise en commun des données concernant la santé des pollinisateurs (2 réunions).

* Groupe de travail sur les résidus dans les produits de la ruche au sein de l'International Honey Commission - World Network of Honey and Bee Product Science (membre du groupe) (pas de réunion en 2023).

* Groupe de travail couvrant le thème du développement des analyses ciblées et non-ciblées en spectrométrie de masse haute résolution jusqu'au développement de la métabolomique (HRMET) de l'Anses : le GT a proposé un cycle de conférences internes associant des intervenants extérieurs sur le thème de la HRMET (pas de réunion en 2023 mais cycle de conférences).

* Commission AFNOR U47-A « Méthodes d'analyse en santé animale » : participation aux réunions et aux travaux de la commission en tant que membre et animateur du GT5 « PCR » pour la révision de la norme NF U47-600 partie 1 (6 réunions).

* Groupe de travail numéro 1 (WG1 "Reagents and methods") du CEN TC469. Co-animation des travaux de normalisation pour le contrôle des réactifs PCR (5 réunions).

* Comité technique « Animal Health » du Comité européen de normalisation (CEN/TC469). Membre de la délégation française (1 réunion).

* Groupe de Travail « Méthodes Abeilles » de la Commission des Essais Biologiques (CEB) : participation aux réunions. Le groupe travaille actuellement sur une méthode d'évaluation de la fertilité des mâles d'abeilles (3 réunions).

* Groupe de travail sur la sécurité des aliments (GTSA) au sein de l'Anses, GT mis en place dans le cadre des activités et des missions d'animation et de coordination de l'axe stratégique transversal Sécurité des aliments (pas de réunion en 2023).

* Groupe de travail relatif à une autosaisine de l'Anses sur les cires d'abeilles : participation au GT "Cires d'abeilles" en tant qu'expert (11 réunions).

5.3 Dossiers de demande d'agrément

Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année

0 dossier(s)

5.4 Activités d'appui

Description de ces activités et estimation du temps consacré

Le LNR reçoit quotidiennement des demandes de renseignements de la part de la filière (DGAI, DD(ETS)PP, Services régionaux de l'alimentation / SRAL, apiculteurs, vétérinaires, techniciens sanitaires apicoles, instituts techniques, organisations apicoles, entreprises en lien avec l'apiculture...). Ces demandes sont diverses. Elles concernent essentiellement les diagnostics (orientation des analyses à réaliser, interprétation des résultats) mais peuvent s'intéresser également à des questions plus larges comme, par exemple, la gestion sanitaire et les mesures de lutte ou de prévention à mettre en œuvre. Le LNR reçoit les demandes par téléphone ou par email (notamment via l'adresse dédiée au LNR : lnr.abeille@anses.fr). Le volume d'activité dépend pour beaucoup de la saison apicole. Une fiche de prélèvements rassemble un ensemble de consignes et de bonnes pratiques concernant les prélèvements à réaliser. Cette fiche est disponible sur le site internet de l'Anses. Six plaquettes de communication ont également été élaborées par le laboratoire et sont disponibles en ligne sur différents dangers sanitaires.

Appui apporté aux autorités : Le LNR apporte au quotidien son appui scientifique et technique aux autorités sanitaires, et participe notamment à différents groupes de travail (GT) :

* Groupe « Abeille » du Comité national d'orientation et de programmation en santé animale et végétale (CNOPSAV) de la DGAI : participations aux réunions du groupe (1 réunion en 2023), interventions pour présenter des données selon les ordres du jour de ces réunions.

* Conseil scientifique du « Plan Pollinisateurs » du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et du ministère de la Transition Ecologique (1 réunion).

* Groupes de travail « Abeilles » de la Plateforme nationale d'Epidémiologie et de Surveillance en Santé Animale (ESA). En 2023, plusieurs membres du LNR ont été impliqués comme experts/animateurs dans les travaux des GT : « Observatoire des Mortalités et Affaiblissements de l'Abeille mellifère (OMAA) » (3 réunions, analyse des données récoltées depuis le déploiement de l'Observatoire, relecture des supports de formation des nouvelles régions ayant déployé l'Observatoire, relecture du cahier des charges du nouveau système d'information de l'Observatoire, refonte des supports de communication relatifs à l'Observatoire), « Enquête Nationale de Mortalité Hivernale des colonies d'Abeilles (ENMHA) » (animation du groupe de suivi, 3 réunions, préparation de l'enquête, son envoi et sa gestion, de documents de communication, analyses et présentations à quatre congrès et séminaires), « Loques américaine et européenne » (4 réunions, participation aux travaux du groupe), « Dangers sanitaires exotiques de catégorie 1 : *Aethina tumida*, *Tropilaelaps* spp. » (1 réunion, participation aux travaux du groupe), « *Varroa* et virus associés » (1 réunions), « Surveillance en toxicologie et co-facteurs » (5 réunions). Depuis la détection d'*A. tumida* à La Réunion en juillet 2022, le LNR a également été mobilisé pour répondre à des demandes d'appui scientifique et technique informelles de la DGAI et des autorités sanitaires locales (avis diagnostiques réalisés en urgence sur photos, participation à plusieurs réunions de travail, relectures de documents, AST sur des questions diverses relatives à la surveillance et lutte contre ce ravageur...).

Appui apporté aux professionnels :

Le LNR apporte son appui aux professionnels, dans le cadre notamment :

- de la Commission apicole de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV), en tant que membre permanent « consultant » : expertises ponctuelles (pas de demandes en 2023).

- du Comité de pilotage de l'UMT Prade (Protection des abeilles dans l'environnement) (INRAe/ITSAP) : participation aux réunions du comité (1 réunion).
En 2023, le LNR a également échangé avec l'ANMV sur les problématiques d'inefficacité de traitement contre *Varroa destructor* remontées par les professionnels dans le cadre du dispositif de pharmacovigilance (plusieurs réunions).

6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

6.1 Description du réseau

Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

27 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

1 EILA

Nom de l'EILA

Détection de *Paenibacillus larvae* / *Melissococcus plutonius*, agents de la loque américaine/européenne, dans du broyat de larves d'abeilles par : Microscopie, PCR, Culture (PLMP23FR)

EILA mutualisé avec le LRUE

Note : L'EILA a été organisé en octobre / novembre 2023. A la date de rédaction de ce rapport, les résultats ne sont pas encore diffusés.

L'EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

Nombre de laboratoires participants

29 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants

6 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Oui

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

0 laboratoires) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants

22 laboratoire(s)

Détail des autres laboratoires participants: français/étrangers

22 laboratoires étrangers (LNR d'autres Etats membres de l'Union Européenne).

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

0 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

0 laboratoire(s) agréé(s)

Evolution du réseau dans le temps

L'EILA étant encore en cours à la date du 31/12/2023 (étapes de traitement des données et de rédaction du rapport final), les informations concernant les résultats de l'EILA ne sont pas encore disponibles à la date de rédaction de ce rapport.

**6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers
Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)**

Non

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires

Actions mises en œuvre

Deux essais bilatéraux ont été organisés à la demande d'un laboratoire agréé du réseau :

- L'un sur la recherche de la nosérose par examen microscopique (méthode officielle ANSES/SOP/ANA-I1.MOA.09),
- L'autre sur la recherche des loques américaine et européenne par examen microscopique (méthodes officielles ANSES/SOP/ANA-I1.MOA.01 et ANSES/SOP/ANA-I1.MOA.03).

6.4 Formation, organisation d'ateliers

Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année

0 journée(s)

Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année

0 session(s) de formation

Autres formations dans le cadre des activités du LNR

Aucune.

6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)

Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILV

Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILT

(**) Au sens de la norme 17043

7. Surveillance, alertes

7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Oui

7.2 Autres activités de surveillance

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Oui

Cadre de ces activités

OMAA ;

Groupes de travail "Abeille" de la plateforme (ESA) : « Enquête Nationale de Mortalité Hivernale des colonies d'Abeilles (ENMHA) », « Loques américaine et européenne », « Dangers sanitaires exotiques de catégorie 1 : *Aethina tumida*, *Tropilaelaps* spp. », « *Varroa* et virus associés », « surveillance en toxicologie et co-facteurs ».

Activités dans lesquelles le LNR a été impliqué dans le cadre de "OMAA"

Animation/coordination ; Réalisation d'analyses de première intention ; Réalisation d'analyses de confirmation ; Appui scientifique et technique (analyses de données, etc.)

Activités dans lesquelles le LNR a été impliqué dans le cadre des Groupes de travail "Abeille" de la plateforme (ESA) :

Animation/coordination ; Réalisation d'analyses de première intention ; Réalisation d'analyses de confirmation ; Appui scientifique et technique (analyses de données, etc.)

7.3 Fiches d'alerte ou de signal

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Oui

Nombre de fiches émises dans Salsa dans l'année :

1 fiche(s)

8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
Aethina tumida	Séquençage complet du génome d' <i>A. tumida</i> (activité mutualisée avec les mandats de LRUE et de l'OMSA)	en cours
PoshBee	Pan-european assessment, monitoring, and mitigation of stressors on the health of bees (consortium incluant 43 partenaires européens)	terminé
Varroa	Recherche et développement d'outils de diagnostic moléculaires prédictifs de la résistance de Varroa aux acaricides, collaboration avec l'ANMV pour la collecte d'échantillons en lien avec les déclarations d'inefficacité des traitements	en cours
Tropilaelaps	Collaboration avec le CIRAD et l'Université Chiang Mai (Thaïlande) pour alimenter la collection de spécimens (activité mutualisée avec le mandat de LRUE et de l'OMSA)	terminé
Bee-InterVir	Interactions virales chez l'abeille mellifère et conséquences sur la dynamique des colonies (thèse en cotutelle avec l'INRAe PACA)	en cours
BeeOuessant	Etude relative au suivi sanitaire des abeilles d'Ouessant, en comparaison avec celui des abeilles noires de trois conservatoires de la zone Atlantique (Groix, Belle-Ile et Finistère) (collaboration avec l'INRAe-PACA, l'Association du conservatoire de l'abeille noire de Bretagne et la vétérinaire sanitaire intervenant sur l'île)	en cours
PESTINEC	Influence des ressources florales et des éléments fixes paysagers sur l'exposition des insectes pollinisateurs aux pesticides et le service de pollinisation en zone d'arboriculture (thèse coordonnée par l'ITSAP)	en cours
METABee	Recherche de signatures en métabolomique pour déterminer l'exposome des abeilles domestiques (<i>Apis mellifera</i>) dans un but de connaître l'état de santé d'une colonie (thèse en cotutelle avec l'Université Côte d'Azur)	en cours
WildPosh	Pan European assessment, monitoring, and mitigation of chemical stressors on the health of wild pollinators	en cours
APOPHIS	Analysis of POLar Pesticides in Honey and InsectS : projet interne (AMI) en collaboration avec le laboratoire de Sécurité des Aliments (UPBM, Anses Maisons-Alfort) et la Direction de l'Evaluation des Risques (UPPV, Anses)	en cours

9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

10. Relations avec le LRUE

Détention d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du mandat de LRUE

Bee Health

11. Détention d'autres mandats de référence au niveau international

Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences

Laboratoire de Référence OMSA

Intitulé(s) officiel(s)

- * Infestation des abeilles mellifères par *Tropilaelaps* spp.
- * Infestation des abeilles mellifères par *Varroa* spp. (varroose)
- * Infestation par *Aethina tumida* (le petit coléoptère des ruches)
- * Nosémose des abeilles mellifères
- * Infection des abeilles mellifères à *Melissococcus plutonius* (loque européenne)
- * Infection des abeilles mellifères à *Paenibacillus larvae* (loque américaine)

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des publications et communications 2023 dans le cadre du mandat de LNR Santé des abeilles

Publications destinées aux professionnels ou au grand public

Alexandre, A., B. Barthelet, S. Boucher, S. Carles, A. Decourtye, E. Delmar, C. Dupuy, F. Giraud, M. Guinemer, M. Laurent, A. Ménage, M. Orłowski, M. Pioz, C. Sourdeau, V. Vanharen, A. Viry, S. Wendling. 2022. « Analyse des déclarations de troubles de santé à l'Observatoire des Mortalités et des Affaiblissements de l'Abeille mellifère (2017-2021). » <https://www.platforme-esa.fr/fr/analyse-des-declarations-de-troubles-de-sante-lomaa-2017-2021>. hal-04418200v1

Belliard, B., M. De Kersauson, E. Delmar, C. Dupuy, C. Lantuejoul, M. Laurent, A. Ménage, M. Pioz, C. Sourdeau, G. Tondreau-Therville, S. Wendling. 2023. « Bilan des déclarations de troubles de santé à l'Observatoire des Mortalités et des Affaiblissements de l'Abeille mellifère (2017-2021) et perspectives 2023 ». *La Santé de l'Abeille* (318): 69-80. hal-04414353v1

Belliard, M., M. De Kersauson, E. Delmar, C. Dupuy, C. Lantuejoul, M. Laurent, A. Ménage, M. Pioz, C. Sourdeau, G. Tondreau-Therville, S. Wendling. 2023. « Bilan des déclarations de troubles de santé à l'Observatoire des Mortalités et des Affaiblissements de l'Abeille mellifère (2017-2021) et perspectives 2023 ». *Abeilles et fleurs* (863): 30-35. hal-04414414v1

Chauzat, M. P., C. Sanson, C. Druesne et M. Laurent. 2023. "Face à de nombreux stress, de nouveaux outils sont utilisés dans les suivis de terrain pour évaluer la santé des pollinisateurs." *Epidemiologie et santé animale* 82: 89-96.

Laurent, M., Q. Bicego, S. Boucher, S. Carles, J. Chaume, C. Forfait-Dubuc, F. Giraud, F. Meziani, E. Nozières, M. Orłowski, C. Sourdeau, J. Vallon, et S. Wendling. 2023. "Premiers résultats de l'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles de l'Hexagone durant l'hiver 2022-2023." *La Santé de l'Abeille* 317. <https://anses.hal.science/anses-04321125>

Publications scientifiques nationales et internationales

Durand, T., A. Bonjour-Dalmon, et E. Dubois. 2023. "Viral Co-Infections and Antiviral Immunity in Honey Bees." *Viruses* 15 (5): 1217. hal-04214000. <https://doi.org/10.3390/v15051217>.

Huyen Ton Nu Nguyet, M., S. Bougeard, A. Babin, E. Dubois, C. Druesne, M. P. Rivière, M. Laurent, et M. P. Chauzat. 2023. "Building composite indices in the age of big data - Application to honey bee exposure to infectious and parasitic agents." *Heliyon* 9 (4): e15244. <https://anses.hal.science/anses-04068240v1>. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15244>.

Nicholson, C. C., J. Knapp, T. Kiljaneck, M. Albrecht, M. P. Chauzat, C. Costa, P. De la Rúa, A.-M. Klein, M. Mänd, Simon G. Potts, O. Schweiger, I. Bottero, E. Cini, J. R. de Miranda, G. Di Prisco, C. Dominik, S. Hodge, V. Kaunath, A. Knauer, M. Laurent, V. Martínez-López, P. Medrzycki, M. H. Pereira-Peixoto, R. Raimets, J. M. Schwarz, D. Senapathi, G. Tamburini, M. J. F. Brown, J. C. Stout, et M. Rundlöf. 2023. "Pesticide use negatively affects bumble bees across European landscapes." *Nature*. anses-04315918. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06773-3>.

Willcox, B. K., S. G. Potts, M. J. F. Brown, A. Alix, Y. Al Naggar, M. P. Chauzat, C. Costa, A. Gekière, C. Hartfield, F. Hatjina, J. L. Knapp, V. Martínez-López, C. Maus, T. Metodiev, F. Nazzi, J. Osterman, R. Raimets, V. Strobl, A. Van Oystaeyen, D. Wintermantel, N. Yovcheva, et D. Senapathi. 2023. "Emerging threats and opportunities to managed bee species in European agricultural systems: a horizon scan." *Scientific Reports* 13 (1): 18099. anses-04323197. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45279-w>.

Communications nationales

Posters

Franco, S., C. Gastaldi, A. Tison, A. Delcont, V. Duquesne, et Y. Nevejans. 2023. "Monitoring of a case of tracheal acariosis (*Acarapis woodi*) observed in the Isère département in 2022 Suivi d'un cas d'acariose des trachées (*Acarapis woodi*) observé dans le département de l'Isère en 2022." Journées Vétérinaires Apicoles, Nantes, France, 18 octobre 2023. <https://anses.hal.science/anses-04359766v1>

Conférences sur invitation

Franco, S. 2023. "Résilience en apiculture en contexte de changement climatique." Perspectives sanitaires. *Journées*

Vétérinaires Apicoles. Nantes, 20 octobre 2023. <https://anses.hal.science/anses-04359805>

Franco, S., et V. Duquesne. 2023. "Aethina tumida à La Réunion : l'appui scientifique et technique du laboratoire national de référence." *Rencontre scientifique de l'Anses sur la santé des abeilles. Paris, France, 7 décembre 2023.* <https://anses.hal.science/anses-04359867>

Franco, S., et V. Duquesne. 2023. "Detection of Aethina tumida in Reunion Island: Technical and Scientific Support of the French National Reference Laboratory." *13th Annual workshop of the EU reference Laboratory for Bee Health. Sophia Antipolis, France, 10 octobre 2023.* Anses-04359831. <https://anses.hal.science/anses-04359831>

Franco, S., et V. Duquesne. 2023. "Introduction du petit coléoptère des ruches sur l'île de la Réunion." Les recommandations de l'Anses. *Journées vétérinaires apicoles. Nantes, 20 octobre 2023.* <https://anses.hal.science/anses-04359847>

Franco, S., A. Taddei, et P. Rousse. 2023. "EILA séquentiels et prêt de matériel biologique." *Réunion de coordination / planification des EILA des LNRs. Maisons-Alfort, France. 28 novembre 2023.*

Durand, T. "Pathogénèse et système immunitaire chez l'abeille mellifère." *Rencontre scientifique de l'Anses sur la santé des abeilles. Paris, France, 7 décembre 2023.*

Martel, A.C. 2023. "Les analyses de résidus de pesticides dans les matrices apicoles (abeilles et produits de la ruche) », *Société des Experts Chimistes de France (SECF), Webinaire « Biodiversité et pollinisation en danger ? Rôle des abeilles et des insectes », 13 juin 2023.*"

Autres

Rapports annuels d'activité

Collectif LNR Santé des abeilles. 2023. "Rapport annuel d'activité du Laboratoire National de Référence en Santé des abeilles, année 2022." Anses, Sophia-Antipolis. 21 pages.

Rapport EILA

Franco, S., N. Cougoule, A. Delcont, C. Gastaldi, A. Tison, V. Duquesne. 2023. "Report of Comparative Laboratory Test: Identification of *Tropilaelaps* by morphological examination, 2022 session." Rapport d'essai interlaboratoires. 19 pages.

Rapports de saisine

ANSES (Laboratoire de Sophia Antipolis : Franco, S., M. Laurent, M. P. Chauzat et V. Duquesne). 2023. Note d'appui scientifique et technique relatif à « la gestion du petit coléoptère des ruches (*Aethina tumida*), suite à sa détection sur l'île de La Réunion en juillet 2022 », Réponse à la question concernant la prévention. (Saisine de la DGAI 2022-SA-0141). Maisons-Alfort : Anses, 36 p. <https://anses.hal.science/anses-04412527>

Annexe 2 : Bilan des analyses réalisées en 2023 dans le cadre du mandat de LNR

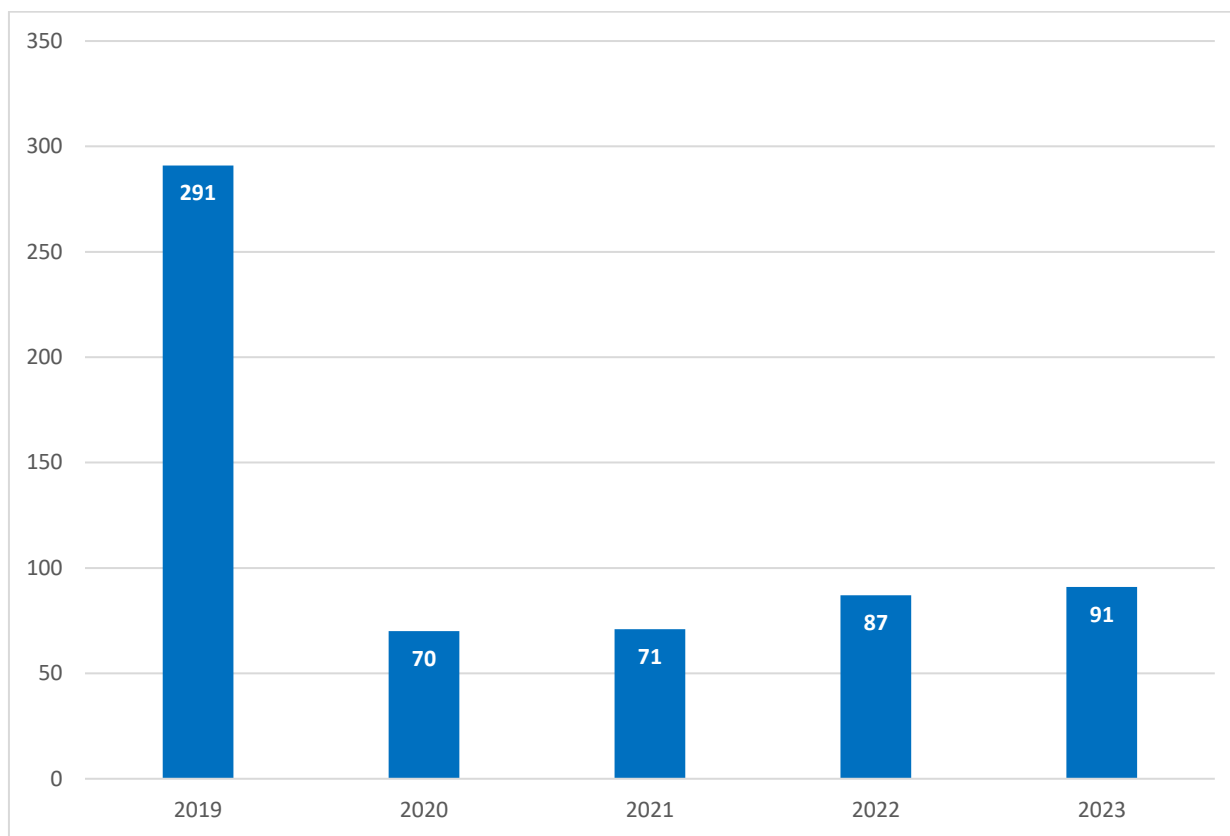


Figure 1 – Evolution du nombre d’analyses officielles de première intention de 2019 à 2023 (§ 3.1)

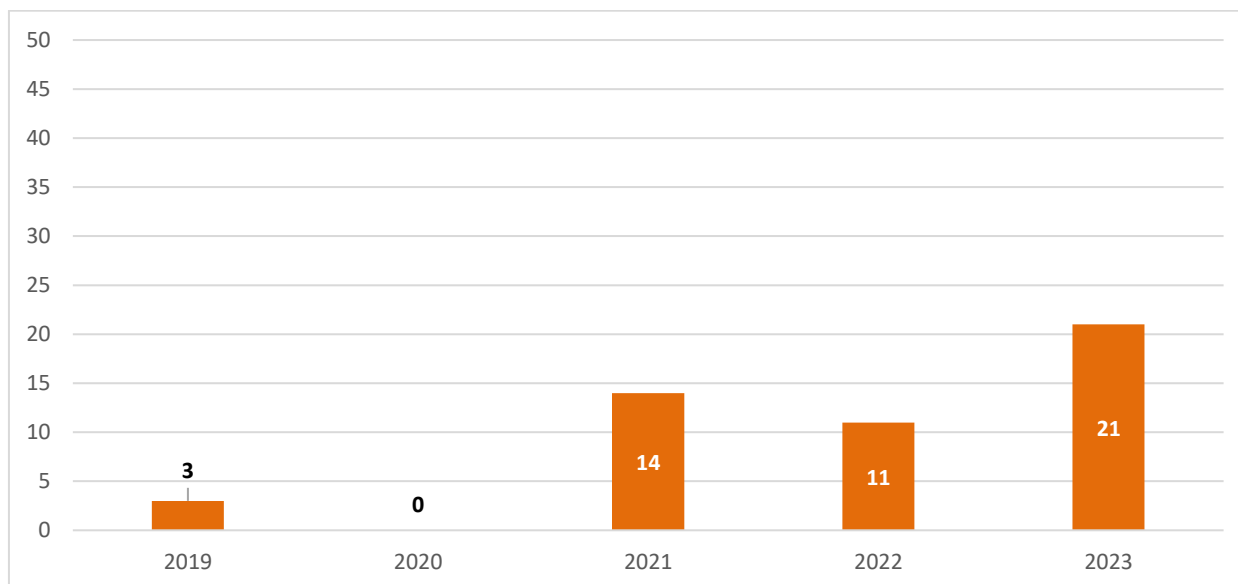


Figure 2 - Evolution du nombre d’analyses officielles de confirmation de 2019 à 2023 (§ 3.2)

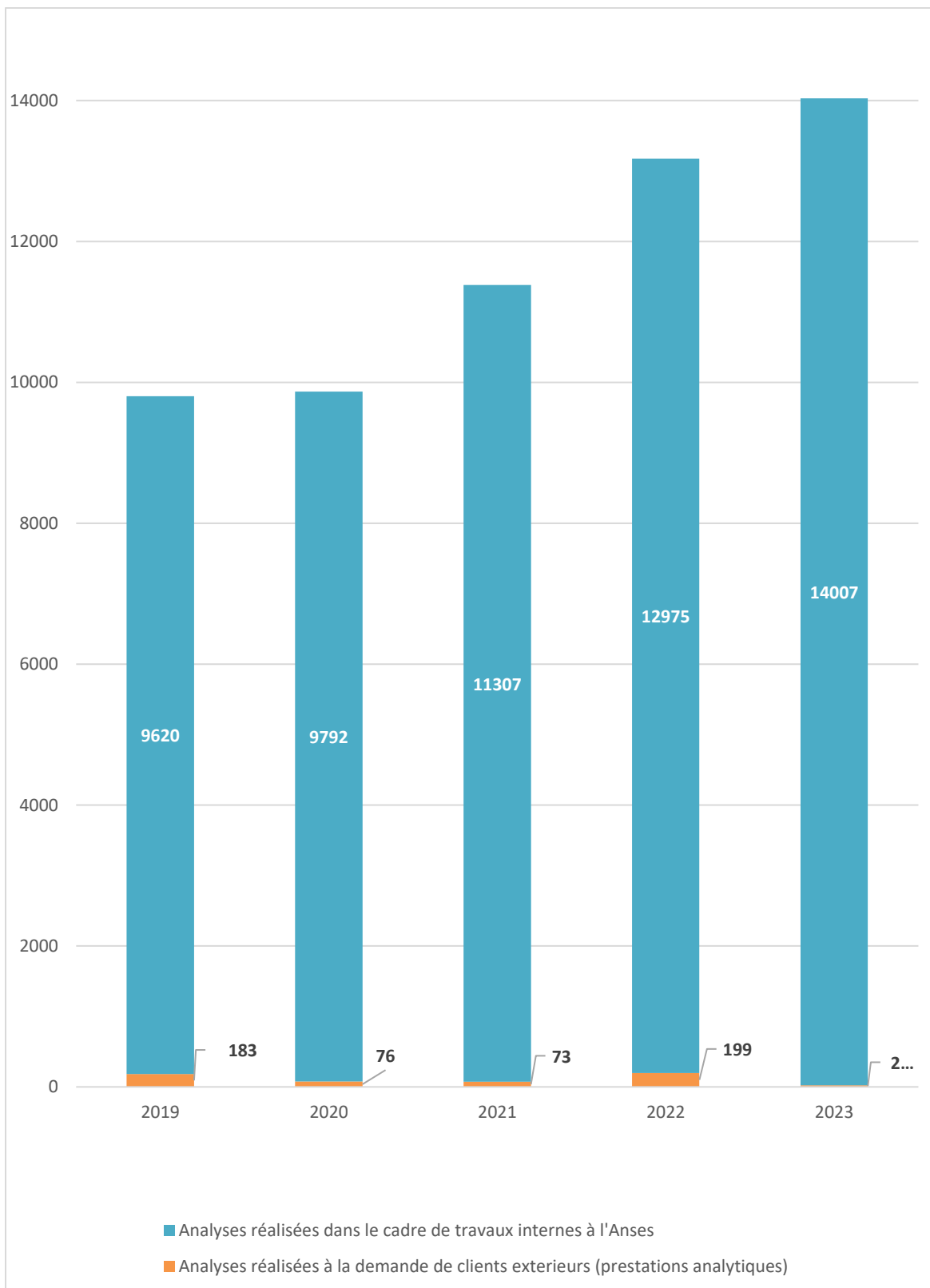


Figure 3 - Evolution du nombre d'analyses non officielles réalisées en prestation à la demande de clients extérieurs et dans le cadre des travaux de référence et de recherche de l'Anses de 2019 à 2023 (§ 3.3)