



HAL
open science

Avis de l'Anses relatif à la présence de parasites Toxocara spp. dans les viandes de sanglier sauvage

Philippe Fravallo, Frédéric Auvray, Mickaël Boni, Frédéric Borges, Gilles Bornert, Catherine Chubilleau, Monika Coton, Georges Daube, Noémie Desriac, Florence Dubois-Brissonnet, et al.

► To cite this version:

Philippe Fravallo, Frédéric Auvray, Mickaël Boni, Frédéric Borges, Gilles Bornert, et al.. Avis de l'Anses relatif à la présence de parasites *Toxocara* spp. dans les viandes de sanglier sauvage. Saisine n°2023-SA-0055, Anses. 2023, pp.20. anses-04350896

HAL Id: anses-04350896

<https://anses.hal.science/anses-04350896>

Submitted on 12 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 04 décembre 2023

AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à la présence de parasites *Toxocara* spp. dans les viandes de sanglier sauvage¹

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).
Ses avis sont publiés sur son site internet.*

L'Anses a été saisie le 7 mars 2023 par la Direction générale de l'alimentation (DGAL) pour la réalisation de l'expertise suivante : « Saisine de l'Anses relative à la présence de parasites *Toxocara* spp. dans les viandes de sangliers sauvages ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Des analyses sur les carcasses de sangliers sauvages inspectées dans les établissements français de traitement de gibiers sauvages ont révélé depuis deux ans la présence régulière de larves de *Toxocara* spp. Ce constat a conduit les services vétérinaires d'inspection à saisir ces carcasses, conformément à l'article 45 du règlement d'exécution (UE) n°2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 qui prévoit que les viandes présentant une infestation parasitaire sont déclarées impropres à la consommation humaine. La problématique pour le gestionnaire est double. Le premier enjeu est lié au risque de toxocarose pour les consommateurs de viandes de sanglier et des recommandations relatives à la conservation et la cuisson des viandes à adresser aux chasseurs. Le second enjeu est relatif à la gestion des lots de sangliers détectés positifs.

Les demandes instruites dans le cadre de cette expertise sont les suivantes :

¹ Cette version annule et remplace l'avis du 17 novembre 2023. Voir le tableau des modifications en annexe.

Demande 1 : Établir un profil de risque pour *Toxocara* spp. dans les viandes de sanglier sauvage.

Demande 2 : Évaluer l'efficacité de traitements assainissants de la carcasse sur la viabilité du parasite *Toxocara* spp., plus particulièrement la congélation et la cuisson, dans le cas où ces traitements sont réalisés, soit par les établissements du secteur alimentaire, soit directement par les consommateurs.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le comité d'experts spécialisé (CES) « Évaluation des risques biologiques dans les aliments » (BIORISK). Les travaux d'expertise ont été discutés en séance du 11 septembre 2023 sur la base d'un rapport initial rédigé par quatre rapporteurs. La synthèse et les conclusions ont été adoptées le 23 octobre 2023.

L'expertise s'est appuyée sur l'établissement d'un profil de risque. Cette approche permet de fournir des informations susceptibles d'aider le gestionnaire dans sa prise de décision. Le profil de risque tel que défini par la Commission du *Codex Alimentarius* (CAC 2007) comporte notamment une description du danger et de l'aliment impliqué, des informations sur les lieux et moyens d'entrée du danger dans la chaîne de production alimentaire, la prévalence et la concentration du danger dans l'aliment considéré et les caractéristiques du produit qui pourraient affecter la disponibilité et la faisabilité des options de gestion des risques.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

3.1. Description du danger *Toxocara* spp.

3.1.1. Cycle parasitaire

Toxocara spp. est un nématode (ver rond) de la famille des *Ascarididae*, dont l'adulte est présent dans l'intestin grêle des hôtes définitifs. Les espèces décrites comme zoonotiques sont *T. canis* (dont l'hôte définitif est un chien) et *T. cati* (dont l'hôte définitif est un chat). Le cycle est direct mais peut aussi inclure des hôtes paraténiques² qui peuvent devenir une source de contamination de l'humain.

Le cycle débute par l'émission d'œufs non infestants dans les matières fécales (Figure 1). Dans l'environnement, ces œufs évoluent et s'embryonnent en un temps variable (entre 2 à 6 semaines dans des conditions favorables), ils deviennent alors infestants. Ces œufs embryonnés restent viables pendant au moins un an dans des conditions optimales

² Hôte au sein duquel la forme larvaire d'un parasite ne trouve pas de conditions favorables à son développement et à son évolution, et chez lequel elle s'enkyste.

(Overgaauw and van Knapen 2013; Parsons 1987). Ils peuvent être ingérés soit directement par l'hôte définitif, soit par un hôte paraténique ou un être humain. Dans les deux cas, les œufs libèrent les larves dans l'intestin.

La suite du cycle diffère selon le type d'hôte. Chez l'hôte définitif, ces larves peuvent évoluer en adultes directement dans l'intestin grêle ou à la suite d'une migration hépato-trachéale. Ce cycle se produit principalement chez les jeunes animaux. Chez l'hôte définitif adulte, après avoir atteint les poumons, les larves rejoignent le système circulatoire et se distribuent dans différents tissus où elles s'enkystent. Chez les chiens et chats mâles adultes, le cycle ne se poursuit généralement pas. Des infestations patentes (produisant des œufs) peuvent également se produire, mais les larves se fixent le plus souvent dans les tissus. En revanche, chez les chiennes, pendant la gestation, les larves enkystées se réactivent et contaminent les chiots soit *in utero* par voie trans-placentaire, soit lors de la lactation par voie trans-mammaire. Chez ces chiots, les larves migrent vers la lumière intestinale et évoluent en adultes matures qui vont émettre des œufs embryonnés dans l'environnement. Les chatons peuvent eux aussi être contaminés par voie trans-mammaire, et libérer des œufs non-embryonnés dans l'environnement par leurs selles (Glickman and Schantz 1981). Ces œufs peuvent ensuite devenir embryonnés dans l'environnement en quelques jours.

Chez l'hôte paraténique, la contamination se fait par ingestion d'œufs embryonnés présents dans l'environnement. Après éclosion, les larves rejoignent le système circulatoire et s'installent en s'enkystant dans divers tissus où elles peuvent survivre plusieurs années sans développement (Strube, Heuer, and Janecek 2013). Lorsqu'un hôte définitif ingère un hôte paraténique infesté, les larves infestantes peuvent évoluer directement en adultes dans l'intestin grêle. Lorsqu'un hôte paraténique ingère de la viande contaminée (consommation d'un hôte paraténique porteur de larves enkystées) alors les larves ne se développent pas et sont des *Larva migrans*.

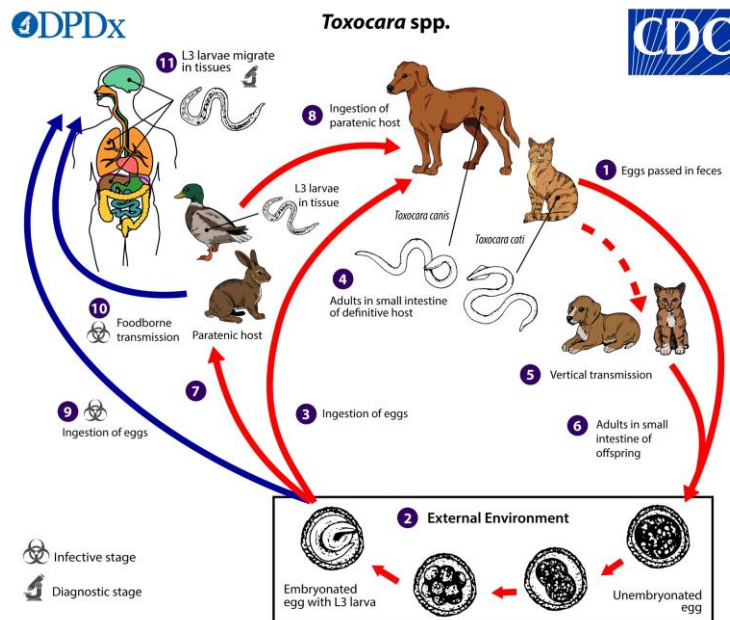


Figure 1. Cycle biologique de *Toxocara* spp. chez l'Homme et principales sources de contamination. D'après un document du CDC³.

³ <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html>

3.1.2. Toxocarose humaine

3.1.2.1. Formes cliniques

La toxocarose est généralement bénigne et asymptomatique ; elle évolue de façon spontanée vers la guérison. Une sérologie positive traduit cette contamination : les anticorps spécifiques qui en résultent peuvent persister pendant plusieurs années, ce qui explique la séroprévalence parfois élevée chez les adultes. Une méta-analyse publiée en 2019 montre que la séroprévalence est de 6,2 % en Europe (Strube et al. 2020). La séroprévalence dépasse 30 % dans les zones tropicales et sub-tropicales (Rostami et al. 2019).

Néanmoins, lorsqu'elle se déclare cliniquement, la toxocarose présente une grande variété de manifestations cliniques (HAS 2017). On recense les syndromes suivants :

- syndrome de *Larva migrans* viscérale (LMV) : il touche divers organes, notamment le poumon et le foie. Il est plus fréquent chez les enfants de deux à sept ans et les symptômes cliniques sont associés à une infection hépatique et pulmonaire par les larves ; ils comprennent souvent une asthénie chronique, de la fièvre, une respiration sifflante ou de la toux, une hyperéosinophilie et une hépatomégalie ;
- syndrome de *Larva migrans* oculaire (LMO) : il survient habituellement chez les enfants et les jeunes adultes quand les larves de *Toxocara* atteignent l'œil. Le parasite provoque des réactions inflammatoires à l'origine d'un déficit visuel souvent accompagné de strabisme en raison de la présence de lésions maculaires. Un examen plus approfondi révèle souvent une uvéite, une endophtalmie, une papillite, un granulome rétinien ou des masses inflammatoires dans le corps vitré ;
- toxocarose neurologique (TN) : c'est une forme encore plus grave de la maladie, bien que rare, elle apparaît lorsque les larves de *Toxocara* se fixent au niveau du système nerveux central ou périphérique. Le patient présente des symptômes non spécifiques tels que de la fièvre, des maux de tête et des crises d'épilepsie. Selon la zone touchée, l'infection peut provoquer diverses manifestations neurologiques graves, telles qu'une méningoencéphalite, ou d'autres manifestations neurologiques, comme la méningomyélite à éosinophiles, la vascularite cérébrale, l'épilepsie, la myélite, la radiculite, l'atteinte des nerfs crâniens ou l'affection des muscles squelettiques. Cette forme est peu fréquente ;
- toxocarose masquée (« *covert toxocariasis* ») ou commune (TC) : elle est similaire à la LMV ; ses symptômes ne sont pas spécifiques et diffèrent en fonction du tissu affecté. Ils comprennent des douleurs abdominales récurrentes, qui sont souvent le seul symptôme révélateur de la maladie, ainsi qu'une anorexie, des troubles du comportement, des adénites cervicales, une respiration sifflante, et de la fièvre.

3.1.2.2. Épidémiologie de la toxocarose humaine

La toxocarose se contracte par diverses voies, telles que l'ingestion accidentelle d'œufs infectieux provenant de sol, d'eau, de légumes crus ou de fruits contaminés. Un autre facteur de risque identifié est le contact humain avec des chiens ou des chats car les œufs embryonnés se trouvent sur les poils de ces hôtes définitifs. Vu la diversité des modes possibles de contamination, la prévalence humaine de la toxocarose est élevée au niveau mondial. Les enquêtes de séroprévalence sont disparates et les résultats variables, dépendant des techniques sérologiques employées (avec des seuils de sensibilité différents selon les techniques) (Ma et al. 2018).

La toxocarose humaine est une des helminthiases les plus fréquentes dans le monde. Dans les pays occidentaux, la séroprévalence varie en fonction des zones géographiques du pays. Elle est plus élevée en zones rurales : 35 à 42 % ; elle est de 15 à 20 % dans les zones semi-rurales et de 2 à 5 % dans les zones urbaines (Smith et al. 2009).

En France (métropole et DROM-COM), les données de l'assurance maladie indiquent qu'environ 15 000 tests de dépistage par recherche d'anticorps anti-*Toxocara* et 3 000 tests de confirmation ont été réalisés en 2014-2015 (HAS 2017). Ce sont les seules statistiques disponibles permettant d'apprécier le nombre de cas de toxocarose (LMV) en France. En l'absence de précision sur les résultats des tests de confirmation, il n'est pas possible d'avoir une estimation du nombre de cas de toxocarose.

3.1.2.3. Transmission alimentaire de *Toxocara* spp.

Deux voies de transmission alimentaire sont identifiées :

- consommation d'œufs embryonnés présents notamment sur les végétaux consommés crus ou insuffisamment cuits ;
- consommation de larves présentes dans les tissus (muscles, viscères) d'hôtes paraténiques, et consommés crus ou insuffisamment cuits.

En 2014, la FAO et l'OMS ont rapporté que les végétaux étaient probablement la catégorie alimentaire la plus importante dans le cadre de la transmission alimentaire de *Toxocara* (FAO and WHO 2014). Toutefois, la majorité des cas humains recensés par Healy et al. (Healy et al. 2022) dans le cadre d'une analyse systématique de la littérature sont liés à la consommation de viande de mammifères mais aussi de gastéropodes (avec ou sans coquille). L'étude rapporte un total de 27 foyers (pour 38 cas contaminés) sur la période 1986-2019, dont 20 foyers impliquant la consommation de viandes, un de sang, quatre de gastéropodes et seulement deux de végétaux.

La présence de *Toxocara* a été rapportée dans de nombreux aliments, notamment des végétaux (Bowman 2021). Les prévalences observées dans les différentes publications sont variables, et dépendent des techniques employées. Il serait nécessaire de disposer de méthodes standardisées permettant d'évaluer de manière simple et efficace le niveau de contamination des matrices alimentaires récoltées (mises au point de méthodes de détection en biologie moléculaire notamment).

La détermination de la contribution relative des différentes voies d'exposition à *Toxocara* spp. n'est pas possible à ce jour (FAO and WHO 2014; Holland 2017).

En utilisant une approche multicritères (prenant en compte notamment la sévérité et le nombre de cas) et l'élucidation d'experts, *Toxocara* est classé 9^e parmi les 23 parasites transmissibles par les aliments en Europe (Bouwknegt et al. 2018).

3.1.2.4. Autres modes de transmission

Toxocara spp. a une voie de transmission fécale-orale. Dans cette voie, plusieurs sources d'exposition ont été mises en évidence.

L'exposition à des eaux non traitées est un facteur de risque pour la toxocarose (Magnaval et al. 1994). Les œufs de *Toxocara* spp. sont cependant facilement éliminés de l'eau par les méthodes usuelles de décantation et de filtration, en raison de leur grande taille et de leur forte densité (Bowman 2021).

Le sol est une autre voie d'exposition à *Toxocara* spp. Dans une étude de modélisation conduite aux Pays-Bas, les chiens représentaient 39 % de la production globale d'œufs, suivis

par les chats errants (27 %), les chats domestiques (19 %) et les renards (15 %). Dans les zones urbaines, la production d'œufs était dominée par les chats errants (81 %).

Une étude conduite en Autriche (Deutz et al., 2005) a montré que le risque d'infestation par *Toxocara* est respectivement 39, 18, 16 et 9 fois plus élevé pour les agriculteurs, les vétérinaires, le personnel des abattoirs et les chasseurs, par rapport au groupe témoin (citadins). La principale source d'infection dans les zones rurales semble être les chats et les chiens de ferme non-vermifugés.

Contrairement aux résultats de Deutz et al. en 2005, ceux de Alvarado-Esquivel et al. (2015) indiquent que les employés d'abattoir et d'ateliers de découpe ne présentent pas plus de risque d'infestation que la population générale (C. Alvarado-Esquivel et al. 2015). Les personnes en charge du ramassage des déchets domestiques présentent un risque d'infection plus élevé (C. Alvarado-Esquivel 2013).

3.1.2.5. Traitements

La *Larva migrans* viscérale chez l'enfant et l'adulte relève d'une thérapeutique étiologique.

La toxocarose commune ou « *covert toxocarosis* » avec hyperéosinophilie sanguine n'est pas nécessairement traitée avec des anthelminthiques, car cette forme de la maladie guérit souvent spontanément. Un traitement antiparasitaire n'est envisagé que chez des sujets dont la maladie évolue depuis plus d'un mois, ou après insuffisance d'amélioration apportée par des mesures prophylactiques (lavage des mains,). Les patients asymptomatiques avec hyperéosinophilie chronique bénéficient seulement d'une prophylaxie adaptée. Dans les formes symptomatiques (modérées ou sévères), le traitement repose sur l'albendazole 400 mg par voie orale 2 fois/jour pendant 5 jours ou le mébendazole 100 à 200 mg par voie orale 2 fois/jour pendant 5 jours, mais la durée optimale du traitement n'est pas déterminée.

La toxocarose oculaire étant potentiellement grave, les corticoïdes sont indiqués localement et/ou *per os* (1 mg/kg p.c./jour pendant un mois) comme traitement initial afin de réduire l'inflammation. S'ils s'avèrent inefficaces, l'ajout d'un anthelminthique est envisagé. En effet, le traitement parasitaire aggrave les lésions du fait de la lyse des parasites. Un examen ophtalmologique systématique est donc nécessaire avant tout traitement d'une toxocarose oculaire.

La toxocarose neurologique est traitée par corticothérapie (prednisolone 1,5 mg/kg p.c./jour pendant quatre à six semaines), suivie éventuellement d'un traitement anthelminthique si les lésions n'ont pas régressé (Magnaval, Bouhsira, and Fillaux 2022).

-
- ▶ **L'estimation de l'incidence de la toxocarose n'est pas possible à ce jour en France. Si les études épidémiologiques permettent d'identifier certains facteurs de risques, les contributions relatives des différentes voies d'exposition humaine à *Toxocara* spp. ne sont pas quantifiées.**
-

3.2. Description de la filière « viandes de sanglier sauvage »

3.2.1. Introduction

Une « filière » fait en général référence au circuit emprunté par les produits, de l'animal vivant jusqu'au consommateur final. Sa description, pour les filières « classiques » (animaux de

boucherie, etc.), implique la succession de plusieurs étapes, avec plusieurs niveaux de transformation, de l'abattage correspondant à la première transformation, jusqu'à des produits élaborés (3^e transformation). La filière « viandes de gibier sauvage » peut donc être décrite de la sorte, depuis l'action de chasse jusque la 3^e transformation, avec néanmoins un degré d'organisation bien moindre et une certaine opacité (zone « grise » du rapport du CGAAER⁴ (2021)) quant aux intervenants du fait, notamment, qu'il s'agit de produits primaires⁵, non soumis à l'obligation d'agrément sanitaire. Cette dérogation, qui s'entend pour les produits destinés à l'autoconsommation, est plus difficile à justifier lorsqu'il y a cession desdits produits à des détaillants ou directement au consommateur final. Ce dernier cas est qualifié de « circuits courts » qui permettent « l'approvisionnement direct par le producteur, du consommateur final ou du commerce de détail fournissant directement le consommateur final, en petites quantités de produits primaires ». Il est à noter que l'autoconsommation dans la sphère privée et l'entourage proche des chasseurs, ainsi que les circuits courts, relèvent de la réglementation nationale (Reffay and Guériaux 2021). Au-delà de ces pratiques (autoconsommation et circuits courts), il convient d'indiquer l'existence d'un « circuit long » (Reffay and Guériaux 2021) régi par les textes du « Paquet Hygiène » qui peut permettre l'accès au marché européen.

Compte tenu de l'absence de données, notamment concernant l'autoconsommation des chasseurs, il est difficile de savoir avec exactitude ce que représente la consommation de viandes de gibier (sauvage et d'élevage), estimée entre 1 et 2 % de la consommation de viande en France (Reffay and Guériaux 2021). Certaines visions prospectives font état d'un maintien (voire d'un développement) de cette part de consommation pour différentes raisons (qualités nutritionnelles, circuits courts, productions locales et durables, etc.). Cet enjeu de valorisation concerne les circuits longs et courts. Concernant les circuits courts, cette valorisation implique une plus grande professionnalisation des acteurs et un circuit dont le fonctionnement, à terme, devra se rapprocher de celui des circuits longs. Cela nécessitera la rédaction et la validation d'un GBPH (Guide des bonnes pratiques d'hygiène) actuellement en cours de rédaction (informations apportées au cours de l'audition de la Fédération des Chasseurs).

3.2.2. Quelques chiffres sur la chasse des sangliers sauvages

Pour la saison de chasse 2021-2022, 842 802 sangliers ont été prélevés en France (Réseau des ongulés sauvages de l'OFB, FNC, and FDC 2022). Le nombre de sangliers prélevés a été multiplié par huit au cours des 20 dernières années. En plus du circuit long passant par un établissement agréé de traitement du gibier sauvage, les chasseurs peuvent, après examen initial favorable réalisé par des personnes formées à cette fin, donner ou vendre des sangliers directement à un consommateur, ou à un professionnel qui le vendra à un consommateur final.

⁴ CGAAER : Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux

⁵ Production primaire : la production, l'élevage ou la culture de produits primaires, y compris la récolte, la traite et la production d'animaux d'élevage avant l'abattage. Elle couvre également la chasse, la pêche et la cueillette de produits sauvages. Cette définition est complétée par une instruction de la DGAL de 2019 qui précise la notion de détenteur initial (premier détenteur du gibier) : il s'agit soit du chasseur ayant tué le gibier, soit de toute personne physique ou morale titulaire du droit de chasse sur un territoire de chasse donné, nommée par le règlement intérieur ou par toute autre disposition reconnue par l'usage comme propriétaire du gibier tué.

Cette remise est soumise réglementairement⁶ à des conditions de volume (au maximum une journée de chasse) et de distance (80 km de distance du lieu de chasse). En outre, elle ne concerne que les sangliers « en peau » accompagnés d'une analyse « trichine », lorsque cette dernière est obligatoire.

Comme le révèle le bilan des analyses pour la recherche de trichine, seuls 5 % des sangliers font l'objet d'une analyse (en 2021 et 2022, un total de 51 511 et 41 663 sangliers sauvages ont respectivement fait l'objet d'une analyse « trichine »). Au cours de ces analyses, des larves du genre *Toxocara* ont été identifiées dans des lots d'animaux. Ces lots provenaient de différentes communes réparties dans les départements d'Île-de-France (Val d'Oise, Essonne, Seine-et-Marne), de la région Hauts-de-France (Oise, Aisne) ou de la région Normandie (Eure).

Le bilan cumulé des deux saisons de chasse (2021-2022 et 2022-2023) établit que 40 lots d'animaux ont été concernés par la contamination d'au moins un sanglier. Le nombre d'animaux par lot varie de 1 à 20, avec un total de 384 animaux. Il n'est pas possible de connaître le nombre précis d'animaux porteurs de larves de *Toxocara* spp. puisque dans la majorité des cas, les analyses individuelles des animaux n'ont pas été réalisées⁷. L'espèce identifiée était *T. cati* pour 35 des analyses effectuées, les 5 autres échantillons positifs n'ont pu être identifiés qu'au niveau du genre.

3.2.3. Les ateliers de traitement de viandes de sangliers sauvages

En France, 26 ateliers de traitement et de découpe des viandes de sangliers sauvages sont présents sur le territoire (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation 2023). Par ailleurs, leur maillage territorial est peu satisfaisant actuellement (peu présent en sud Loire) et nécessite un acheminement en transport frigorifique à partir des centres de collecte éloignés de ces ateliers. L'audition de la fédération des chasseurs a confirmé la volonté de développer le nombre de ces ateliers. Un plan de maîtrise sanitaire-type a été proposé afin d'aider au développement des bonnes pratiques de nouveaux ateliers. Il décrit les mesures prises par l'établissement (quel que soit son volume d'activités) pour assurer l'hygiène et la sécurité des produits alimentaires qui y sont préparés au regard des dangers biologiques, chimiques et physiques. Il comprend l'ensemble des BPH, une analyse HACCP et la gestion de la traçabilité et des non-conformités.

Ces ateliers réceptionnent des carcasses de sangliers en peau qui ont été jugées acceptables au stade de la chasse par des personnes formées à cette fin. Réglementairement, chaque carcasse acceptée doit être accompagnée de la fiche d'examen initiale et d'informations sur la date de prélèvement (action de chasse) et le nom de la société de chasse.

Dans les ateliers, les carcasses (éventuellement accompagnées des organes rouges : cœur, foie, poumons) subissent un examen sanitaire ainsi qu'un examen de recherche des trichines (réalisé par un laboratoire agréé) avant de pouvoir être traitées. Il s'agit de retirer la peau, de les désosser et de découper la viande. À partir de cette étape, la viande de plusieurs animaux est mélangée et la traçabilité gérée par lot d'animaux, idéalement par provenance, mais souvent par journée de travail.

⁶ Arrêté du 18 décembre 2009 relatif aux règles sanitaires applicables aux produits d'origine animale et aux denrées alimentaires en contenant.

⁷ Les échantillons musculaires prélevés peuvent être groupés au sein d'une même analyse et l'on peut ainsi analyser plusieurs animaux en même temps.

3.2.4. Pratique de conservation et de consommation

Les données du rapport du CGAAER (Reffay and Guériaux 2021) montrent que moins de 30 % des viandes de sangliers font l'objet de transformation (salaisons, conserves).

Les données de la troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires, INCA3 (Anses 2021; Dubuisson et al. 2019), ont été exploitées afin de faire le bilan des modes de conservation et de préparation des sangliers. Les données issues des entretiens avec des enquêteurs (« rappels de 24 h ») font état de 34 enregistrements concernant les viandes et produits à base de viandes de sangliers. Trois enregistrements concernent les salaisons de sangliers, neuf des pâtés et 22 des viandes. Parmi les 22 consommations de viandes de sangliers, 10 consommateurs rapportent une cuisson sous forme de rôti (dans un cas sur 10, une viande saignante à cœur est mentionnée). Cinq consommations de viandes sont faites sous forme de ragoût. Six consommateurs rapportent des cuissons à la poêle (dont trois pour les abats). Un enregistrement n'apporte pas d'information sur le mode de cuisson. Parmi les 22 modes de conservation des viandes fraîches avant cuisson, 16 viandes ont été congelées, deux ont fait l'objet d'une conservation au réfrigérateur et le mode est inconnu pour quatre consommateurs. Parmi les 22 cas de consommation de viande, seule une consommation concerne une viande saignante, préalablement non congelée (cœur de sanglier).

La consommation de viande qui n'a pas été congelée et qui est consommée crue, saignante ou transformée sans cuisson constitue le seul scénario de transmission du parasite par consommation de viandes de sanglier. Ces pratiques sont probablement plus fréquentes lors de consommation au domicile que dans des cuisines de collectivité et des restaurants. Cependant, la consommation de viandes crues de sanglier, comme des tartares ou des carpaccios, en restauration devrait prendre en compte les risques associés à ce type de viande. Pour les risques parasitaires, une congélation préalable des viandes devrait être préconisée.

3.3. *Toxocara* spp. dans les viandes de sanglier sauvage

3.3.1. *Toxocara* spp. chez les suidés

Les porcins sont des hôtes paraténiques de *Toxocara* (Strube, Heuer, and Janecek 2013).

Davidson et al., en 2012 (Davidson, Mermer, and Øines 2012) ont rapporté la découverte d'une larve de *T. cati* dans un échantillon composite de 100 porcs en Norvège mais n'ont pas pu retrouver d'échantillons positifs en testant les échantillons individuels.

Michelutti et al., en 2021 (Michelutti et al. 2021), ont mis en évidence quatre larves vivantes de *T. cati* dans de la viande de sanglier en Italie.

Strube et al. (2013) ont montré une réduction rapide, entre 7 et 21 jours post-infestation, du nombre de larves de *T. canis*, à la suite d'une infestation expérimentale de porcs. Plus aucune larve n'avait pu être retrouvée 126 jours post-infection.

3.3.2. Localisation de *Toxocara* spp. chez les porcins

Quelques études (Done, Richardson, and Gibson 1960; Helwich, Lind, and Nansen 1999; Sommerfelt et al. 2004) ont permis la caractérisation de la répartition tissulaire des larves de *T. canis* chez des porcelets sevrés. Dans une étude (Helwich, Lind, and Nansen 1999), les porcelets ont été inoculés avec 60 000 œufs embryonnés. Sept jours après infection, les larves étaient retrouvées surtout dans les ganglions mésentériques (86,7 larves/g pour ceux de l'intestin grêle contre 10,1/g dans les ganglions du gros intestin), la lumière de l'intestin grêle

(8,3 larves/g), les poumons (3,3 larves/g) et le foie (0,8 larve/g). Quelques larves ont été retrouvées, mais de façon inconstante, dans le rein, le diaphragme, les masséters et la langue. À 14 jours, le niveau de contamination des ganglions avait baissé (4,6 larves/g et 0,8 larve/g) comme celui de l'intestin grêle (0 larve/g) et du foie (0,01 larve/g). Par contre, le niveau de contamination des poumons avait augmenté (6,6 larves/g) comme celui du cerveau, qui était passé de 0 à 0,3 larve/g en moyenne. Les autres organes sont restés faiblement infestés. Après 28 jours, les niveaux ont encore baissé avec une concentration maximale de 1,3 larve/g dans les poumons. Les muscles testés étaient soit négatifs, soit très faiblement contaminés aux trois temps testés (de 0 à 0,08 larve/g).

Une étude du même type (Sommerfelt et al. 2004), a été réalisée en inoculant 100 000 œufs embryonnés de *T. canis* à des porcelets et a conclu à des résultats similaires sans toutefois pouvoir observer de larve chez les porcs euthanasiés dans les ganglions, le foie, les poumons ou le cerveau, 126 jours après infestation. Les muscles n'ont pas été analysés dans cette étude.

Un modèle d'infection expérimentale de porcelets avec 100 000 œufs embryonnés de *T. cati* a permis d'étudier la répartition tissulaire des larves après 7, 14, 21 et 28 jours post-infection. Un grand nombre de larves a été mis en évidence après 7 et 14 jours (entre 6 et 20 larves/g) et une concentration moindre (entre 0,2 et 3 larves/g) après 21 et 28 jours dans les poumons et les ganglions mésentériques des porcs. Le foie, les reins, le cerveau, le cœur, les muscles et les yeux étaient moins souvent contaminés et à des niveaux plus faibles entre 0,01 et 1 larve/g (Cardillo et al. 2014).

Aucune étude ne rapporte l'effet des doses ingérées, de l'âge, ou encore du statut immunitaire des animaux sur le taux et le niveau de portage des larves infestantes dans les organes des porcins.

3.3.3. Mesures de maîtrise potentielles

3.3.3.1. Introduction

Dans le cadre de la formulation de recommandations visant à maîtriser *Toxocara* spp., la démarche retenue repose sur l'exploitation des données issues de la littérature scientifique spécifique à ce parasite et des informations relatives à d'autres parasites dont la résistance est intrinsèquement attendue comme plus importante que celle du genre *Toxocara*. Cette approche est motivée par la nécessité de prendre des mesures efficaces, même en l'absence de données exhaustives sur le parasite en question.

3.3.3.2. Congélation

Après 12 heures de congélation à -25°C on retrouve quelques larves mobiles non infestantes de *T. cati* mais aucune larve n'est mobile après 24 heures de conservation (Taira et al. 2012). Dans une autre étude (Taira et al. 2013), après conservation des larves pendant 24 heures à -25°C, seule une larve de *T. cati* sur 100 a été retrouvée dans une souris sur six. Après 48 heures à -25°C aucune pouvoir d'infestation n'a été constaté. Des résultats similaires ont été observés pour *T. canis* montrant une inactivation totale (pour une contamination initiale d'environ 150 larves) à la suite d'une congélation à -20 °C pendant 10 jours alors qu'une persistance du caractère infectieux des larves après 10 jours de conservation à 4 °C a été démontrée (Dutra et al. 2013). Ces deux études montrent un effet de la congélation mais ne permettent pas de définir précisément un couple temps/température pour la maîtrise de *Toxocara* spp.

Concernant les formes parasitaires, *Trichinella* est souvent considérée comme le genre présentant la résistance la plus forte à la congélation, en particulier les espèces *T. britovi* et *T. nativa*. Les larves de *T. spiralis* sont inactivées après une congélation de 106 h à -17,8 °C (Noeckler et al. 2019). Le caractère plus tolérant de certaines espèces de trichines est associé à la formation d'une capsule de collagène protégeant le parasite et varie selon le couple « espèce de trichine/espèce hôte ». Les espèces de *Toxocara* ne disposant pas de cette capacité à produire une capsule de collagène, les mesures de maîtrise efficaces pour inactiver *T. spiralis* sont *a priori* efficaces pour maîtriser *Toxocara* spp.

À notre connaissance, aucune étude comparative de l'inactivation au regard du mode de congélation utilisé (domestique, rapide, ultra-rapide, etc.) et du fluide utilisé (air, CO₂, azote liquide, etc.) n'a été menée.

3.3.3.3. Cuisson

Une étude de 2006 ciblant des foies de souris a montré que les larves de *T. canis* étaient totalement inactivées par différents barèmes de cuisson aux micro-ondes amenant les échantillons à des températures supérieures à 70°C (sans plus de précision) (Cetinkaya, Gargili, and Altaş 2006).

Même s'il n'existe pas à notre connaissance d'autres données spécifiques à *Toxocara* spp., les recommandations générales pour la cuisson à cœur des viandes et la maîtrise des parasites peuvent être rappelées, à savoir une cuisson à cœur à 60-75 °C pendant 15-30 minutes qui inactive tous les parasites (Franssen et al., 2019).

3.3.3.4. Effet de la salaison

La littérature scientifique ne mentionne pas l'impact des conditions de salaison sur *Toxocara* spp. Il est à noter que, parmi les 20 cas de transmission alimentaire impliquant les viandes, seules les viandes et les abats non transformés sont recensés (Healy et al. 2022).

Les stades parasitaires sont sensibles à la présence de 2-5 % de NaCl (Franssen et al., 2019). Il est important de noter que le temps nécessaire pour atteindre le seuil de 2 % de NaCl dans certaines parties (sous-noix) des jambons secs peut nécessiter près de 40 jours (Harkouss et al. 2018).

3.3.3.5. Autres procédés

La littérature scientifique ne fait pas mention de l'impact d'autres méthodes de préservation et de conservation.

Nonobstant, il n'y a aucune raison majeure de penser que les autres procédés physiques efficaces sur les parasites ne le soient pas sur *Toxocara* spp. Ainsi, les rayonnements ionisants, quelle que soit la source des rayonnements (électrique ou radionucléide), même pour des doses considérées comme faibles (inférieures à 0,5 kGy) sont un bon moyen de déparasitage des viandes (Munir and Federighi 2020). Les hautes pressions hydrostatiques peuvent également être considérées comme efficaces pour inactiver la plupart des formes parasitaires. Le nombre de travaux sur le sujet reste cependant relativement faible à ce jour (Guillou et al. 2017).

3.3.4. Efficacité d'une recherche de *Toxocara* spp. (sur la base des méthodes actuelles)

Les études expérimentales réalisées sur porcelet comme les études constatant la présence chez les porcins montrent que la viande peut contenir des larves vivantes de *Toxocara* spp. mais de façon inconstante et toujours en faible concentration, même lors d'infestation initiale

massive (cf. partie 3.3.2 et Sommerfelt et al 2014). De ce fait, le protocole préconisé pour la recherche de *Trichinella* spp. chez les sangliers n'est pas approprié pour la détection de *Toxocara* spp. et la réduction significative du risque de toxocarose pour le consommateur de viandes de sangliers.

3.4. Conclusions et recommandations du CES BIORISK

3.4.1. Conclusions

Le CES BIORISK émet les conclusions suivantes en réponse aux demandes de la saisine.

Conclusions relatives au profil de risque (demande 1)

L'établissement d'un profil de risque permet de recueillir des données scientifiques concernant les éventuels dangers liés à la sécurité sanitaire, offrant ainsi aux gestionnaires l'opportunité d'évaluer la nécessité de prendre des mesures. En substance, un profil de risque est un exercice visant à déterminer les éléments connus et les informations manquantes concernant une combinaison spécifique d'aliments et de dangers. Le profil de risque élaboré pour *Toxocara* spp. dans les viandes de sangliers sauvages indique qu'en l'état actuel des connaissances scientifiques une évaluation des risques n'est pas réalisable.

Les différentes espèces de *Toxocara* spp. infestent un large éventail d'animaux, qu'ils soient domestiques, de compagnie ou sauvages, en tant qu'hôtes définitifs ou paraténiques. Elles se propagent par diverses voies de transmission, produisant des larves à longue durée de vie qui résident dans les tissus et des œufs résistants capables de survivre dans l'environnement extérieur. Par conséquent, l'exposition à *Toxocara* spp. et l'évaluation du risque de maladie qu'il provoque chez l'Homme, la toxocarose, se prêtent idéalement à l'approche globale qui considère l'ensemble des voies de transmission. La consommation de viandes de sangliers sauvages n'est vraisemblablement pas la voie première d'exposition.

Les mesures de maîtrise et les recommandations en matière de consommation liées à la présence de *Toxocara* spp. ont une portée plus large que ce seul agent pathogène. En raison des conditions de vie des sangliers sauvages (susceptibilité aux infestations parasitaires) et des modalités de prélèvement lors de la chasse (potentielles balles de panse, chaîne du froid...), les viandes de sangliers présentent un niveau élevé de contamination par des dangers microbiologiques et parasitaires. Dans ce contexte, une approche globale d'évaluation du risque des viandes de gibier sauvage semble nécessaire afin d'évaluer l'impact sanitaire des mesures de maîtrise et des pratiques de cuisson.

Conclusions relatives aux mesures de maîtrise efficaces pour *Toxocara* spp. (demande 2)

Comparativement à d'autres parasites (notamment *Trichinella* spp. et *Toxoplasma gondii*), *Toxocara* spp. ne présenterait pas une résistance intrinsèque notable aux traitements visant à éliminer les parasites dans les viandes de sangliers sauvages. Les pratiques suivantes sont *a priori* efficaces pour éliminer les larves de *Toxocara* spp. présentes dans ces viandes :

- cuisson (cible de 60-75 °C pendant 15-30 minutes) ;
- congélation (au minimum 106 h à -17,8°C ou des combinaisons équivalentes (Noeckler et al. 2019)) ;
- salaison garantissant une concentration en sel en tout point d'au moins 2 %. Seule une maîtrise en conditions industrielles permet de garantir l'atteinte de cette cible. Les salaisons réalisées dans un cadre domestique ne permettent pas de s'assurer que cette valeur est atteinte.

3.4.2. Recommandations

Le CES BIORISK adresse les recommandations suivantes :

- aux ateliers de traitement de gibiers sauvages
 - o rédiger un GBPH incluant notamment les bonnes pratiques quant à la gestion des animaux sur les lieux de prélèvements, la gestion de la chaîne du froid ;
 - o rédiger des fiches outils sur le processus d'habillage, la découpe et la traçabilité des pièces de viande ;
- aux chasseurs
 - o les informer de la présence potentielle de *Toxocara* spp. chez les populations de sangliers (s'appuyer sur les fédérations départementales de chasse concernées pour la connaissance de la situation et la transmission du message à leurs membres) ;
 - o renforcer les formations aux référents et aux chasseurs et y inclure les connaissances liées à la maîtrise de tous les dangers biologiques pertinents ;
- aux consommateurs de viandes de gibier sauvage
 - o adopter les bonnes pratiques de préparation (informer sur les risques liés à une transformation au domicile des salaisons, pâtés...), de conservation (importance de la congélation) et de préparation finale (cuisson à cœur).

La compréhension de certains aspects clés de la biologie et de l'épidémiologie du parasite reste lacunaire (Maciag, Morgan, and Holland 2022). L'établissement du profil de risque permet au CES BIORISK de proposer les recommandations de recherche et d'études sur :

- la détermination de l'efficacité d'inactivation du parasite par les différents modes de congélation ;
- la meilleure caractérisation des données épidémiologiques humaines sur la toxocarose ;
- l'acquisition de données de prévalence de *Toxocara* spp. (sol, animaux de compagnie et sauvages, eaux récréatives, végétaux,...).

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du CES BIORISK.

Si la saisine de l'Anses cible la présence de parasites *Toxocara* spp. dans les viandes de sangliers sauvages, l'expertise a montré que l'infestation de la viande de sanglier n'est pas la voie principale de transmission de la maladie au regard de leur diversité, la durée de vie des larves de *Toxocara* spp. dans les tissus et la résistance des œufs leur conférant des capacités de survie dans l'environnement extérieur.

La chaîne de transmission des espèces de *Toxocara* spp. compte différents vecteurs et, à ce titre, toutes les parties impliquées peuvent être actrices de la diminution de l'exposition au parasite, tant par les précautions de préparation, conservation (les consommateurs) de la viande de sanglier sauvage, la rédaction de guides de bonnes pratiques d'hygiène (les industriels pour les circuits longs, les chasseurs pour les circuits courts).

La meilleure compréhension des mécanismes d'inactivation du parasite nécessite des travaux de recherche dont les résultats pourront être déterminants d'un plus haut niveau de maîtrise de risque. Plus généralement, les travaux de recherche dont les résultats viseront à alimenter l'évaluation du risque de toxocarose, devront se faire dans une approche globale considérant dans leur ensemble les voies de transmission et leurs interactions.

Pr Benoit VALLET

MOTS-CLÉS

Toxocarose, Gibier sauvage, Congélation, Chasse, Profil de risque
Toxocariosis, Wild game, Freezing, risk profile

BIBLIOGRAPHIE

- Alvarado-Esquivel, C. 2013. "Toxocariosis in waste pickers: a case control seroprevalence study." *PloS one* 8 (1): e54897.
- Alvarado-Esquivel, C., J. Hernández-Tinoco, L.F. Sánchez-Anguiano, A. Ramos-Nevárez, S.M. Cerrillo-Soto, C.A. Guido-Arreola, and L. Saenz-Soto. 2015. "Detection of IgG against *Toxocara* in sera of employees of meat industry." *International Journal of Biomedical Science: IJBS* 11 (3): 152.
- Anses. 2021. Données de consommations et habitudes alimentaires de l'étude INCA 3. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/5df9151d634f415c1a9c1df4/>. edited by Anses.
- Bouwknegt, M., B. Devleeschauwer, H. Graham, L.J. Robertson, and J.WB van der Giessen. 2018. "Prioritisation of food-borne parasites in Europe, 2016." *Eurosurveillance* 23 (9): 17-00161.
- Bowman, D.D. 2021. "Ascaris and *Toxocara* as foodborne and waterborne pathogens." *Research in Veterinary Science* 135: 1-7.
- CAC. 2007. "Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM) CAC/GL 63-2007".
- Cardillo, N, I Sommerfelt, F Fariña, M Pasqualetti, M Pérez, M Ercole, A Rosa, and M Ribicich. 2014. "A *Toxocara cati* eggs concentration method from cats' faeces, for experimental and diagnostic purposes." *Experimental parasitology* 144: 73-75.
- Cetinkaya, H., A. Gargili, and K. Altaş. 2006. "Effects of microwave cooking on the infectivity of *Toxocara canis* (Werner, 1782) larvae in the liver of paratenic host mice." *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences* 30 (6): 533-538.
- Davidson, R.K., A. Mermer, and Ø. Øines. 2012. "*Toxocara cati* larva migrans in domestic pigs-detected at slaughterhouse control in Norway." *Acta Veterinaria Scandinavica* 54: 1-3.
- Done, JT, Marion D Richardson, and TE Gibson. 1960. "Experimental visceral *larva migrans* in the pig." *Research in Veterinary Science* 1 (2): 133-151.
- Dubuisson, C., A. Dufour, S. Carrillo, P. Drouillet-Pinard, S. Havard, and J.-L. Volatier. 2019. "The Third French Individual and National Food Consumption (INCA3) Survey 2014–2015: method, design and participation rate in the framework of a European harmonization process." *Public health nutrition* 22 (4): 584-600.
- Dutra, G.F., N.S.F. Pinto, L.F. da Costa de Avila, P. de Lima Telmo, V.P. da Hora, L.H.R. Martins, M.E.A Berne, and C.J. Scaini. 2013. "Evaluation of the initial and chronic phases of toxocariosis after consumption of liver treated by freezing or cooling." *Parasitology research* 112: 2171-2175.
- FAO, and WHO. 2014. *Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites*. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/112672/9789241564700_eng.pdf. FAO, World Health Organization.
- Glickman, L.T, and P.M Schantz. 1981. "Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariosis." *Epidemiologic reviews* 3: 230-250.

- Guillou, S., M. Lerasle, H. Simonin, and M. Federighi. 2017. "High-pressure processing of meat and meat products." *Emerging technologies in meat processing: Production, processing and technology*: 37-101.
- Harkouss, R., C. Chevarin, J.-D. Daudin, J. Sicard, and P.-S. Mirade. 2018. "Development of a multi-physical finite element-based model that predicts water and salt transfers, proteolysis and water activity during the salting and post-salting stages of the dry-cured ham process." *Journal of Food Engineering* 218: 69-79.
- HAS. 2017. *Actualisation des actes de biologie médicale relatifs au diagnostic sérologique de la toxocarose (Larva migrans viscérale)*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-03/argumentaire_toxocarose_vd.pdf.
- Healy, S.R., E.R. Morgan, J.M. Prada, and M. Betson. 2022. "Brain food: rethinking food-borne toxocarosis." *Parasitology* 149 (1): 1-9.
- Helwich, A.B., P. Lind, and P. Nansen. 1999. "Visceral *larva migrans*: migratory pattern of *Toxocara canis* in pigs." *International Journal for Parasitology* 29 (4): 559-565.
- Holland, C.V. 2017. "Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains." *Parasitology* 144 (1): 81-94.
- Ma, G., C.V. Holland, T. Wang, A. Hofmann, C.-K. Fan, R.M. Maizels, P.J. Hotez, and R.B. Gasser. 2018. "Human toxocarosis." *The Lancet Infectious Diseases* 18 (1): e14-e24. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30331-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30331-6).
- Maciag, L., E.R. Morgan, and C.V. Holland. 2022. "*Toxocara*: time to let *cati* 'out of the bag'." *Trends in Parasitology* 38 (4): 280-289. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pt.2021.12.006>.
- Magnaval, J-F, A. Michault, N. Calon, and J.-P. Charlet. 1994. "Epidemiology of human toxocarosis in La Reunion." *Transactions of the Royal Society of Tropical medicine and Hygiene* 88 (5): 531-533.
- Michelutti, A., S. Sgubin, C. Falcaro, V. Cagnin, A. Zoroaster, and P. Danesi. 2021. "Detection of *Toxocara cati* larvae from ostrich and wild boar meat intended for human consumption." *Pathogens* 10 (10): 1290.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2023. *Liste des établissements agréés pour les viandes de gibier sauvage*. https://fichiers-publics.agriculture.gouv.fr/dgal/ListesOfficielles/SSA1_VIAN_GIB_SAUV.pdf.
- Munir, M.T., and M. Federighi. 2020. "Control of foodborne biological hazards by ionizing radiations." *Foods* 9 (7): 878.
- Noeckler, K., E. Pozio, J.W.B. van der Giessen, D.E. Hill, and H.R. Gamble. 2019. "International Commission on Trichinellosis: Recommendations on post-harvest control of *Trichinella* in food animals." *Food and Waterborne Parasitology* 14: e00041. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2019.e00041>.
- Overgaauw, P.A.M., and F. van Knapen. 2013. "Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp." *Veterinary parasitology* 193 (4): 398-403.
- Parsons, J.C. 1987. "Ascarid infections of cats and dogs." *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 17 (6): 1307-1339.
- Reffay, M., and D. Guériaux. 2021. *Valorisation de la venaison. Mission n° 21032*. <https://agriculture.gouv.fr/valorisation-de-la-venaison>.
- Réseau des ongulés sauvage de l'OFB, FNC, and FDC. 2022. *Prélevements ongulés sauvages - Saison 2021 – 2022*.
- Rostami, A., S.M. Riahi, C.V. Holland, A. Taghipour, M. Khalili-Fomeshi, Y. Fakhri, V.F. Omrani, P.J. Hotez, and R.B. Gasser. 2019. "Seroprevalence estimates for toxocarosis in people worldwide: A systematic review and meta-analysis." *PLoS neglected tropical diseases* 13 (12): e0007809.

- Smith, H., C. Holland, M. Taylor, J.F. Magnaval, P. Schantz, and R.M. Maizels. 2009. "How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge." *Trends in parasitology* 25 (4): 182-188.
- Sommerfelt, IE, A Rosa, A Duchene, O Degregorio, C López, A Pisanú, and R De Torres. 2004. "*Toxocara canis* in experimentally infected pigs: migratory pattern and tissue lesions." *Veterinary parasitology* 125 (3-4): 323-334.
- Strube, C., L. Heuer, and E. Janecek. 2013. "*Toxocara* spp. infections in paratenic hosts." *Veterinary parasitology* 193 (4): 375-389.
- Strube, C., M.-K. Raulf, A. Springer, P. Waindok, and H. Auer. 2020. "Seroprevalence of human toxocarosis in Europe: a review and meta-analysis." *Advances in parasitology* 109: 375-418.
- Taira, K., Y. Saitoh, N. Okada, H. Sugiyama, and C.M.O. Kapel. 2012. "Tolerance to low temperatures of *Toxocara cati* larvae in chicken muscle tissue." *Veterinary parasitology* 189 (2-4): 383-386.
- Taira, K., V. Šnábel, N. Okada, and Y. Saitoh. 2013. "Effect of low temperatures on the infectivity of *Toxocara cati* larvae parasitized in mouse tissues." *Helminthologia* 50: 83-86.

CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2023). Avis relatif à la présence de parasites *Toxocara* spp. dans les viandes de sanglier sauvage (saisine 2023-SA-0055). Maisons-Alfort : Anses, 20 p.

ANNEXE 1

Présentation des intervenants

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, intuitu personae, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

RAPPORTEURS

M. Georges DAUBE – Université de Liège – Professeur des universités. Microbiologie des aliments, évaluation quantitative de risques microbiologiques, HACCP.

M. Michel FEDERIGHI – Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort – Professeur. Microbiologie des aliments, hygiène et qualité des aliments, analyse des dangers, HACCP, filières et technologies alimentaires des viandes et des produits transformés.

Mme Isabelle VALLEE – Anses, Laboratoire National de Référence des parasites transmis par les aliments

Mme Isabelle VILLENA – CHU Reims, Université Reims Champagne-Ardenne – Professeur des universités-Praticien Hospitalier, Chef de service Hôpital Reims, Directeur du CNR de la Toxoplasmose. Évaluation des risques sanitaires, parasitologie, mycologie médicale, infectiologie clinique, épidémiologie, biologie moléculaire.

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

■ CES « Évaluation des risques biologiques liés aux aliments (BIORISK) »

Président

M. Philippe FRAVALO – Conservatoire National des Arts et Métiers, Professeur. Microbiologie des aliments, filières viandes, dangers bactériens, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, méthodes (dont métagenomique 16S des contenus digestifs et des surfaces, caractérisation moléculaire des dangers), élevage /abattage.

Membres

M. Frédéric AUVRAY – École nationale vétérinaire de Toulouse – Ingénieur de recherche. Microbiologie des aliments et écologie microbienne, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, bactéries pathogènes zoonotiques, microbiote, bactériophages, diagnostic microbiologique et séquençage de génomes.

M. Mickaël BONI – Institut de recherche biomédicale des armées – Vétérinaire en chef, chef d'unité. Microbiologie, hygiène, salubrité et qualité des aliments, sûreté sanitaire des aliments et de l'eau, inspection en sécurité sanitaire des aliments, traitement et contrôle sanitaire des EDCH, épidémiologie des eaux usées.

M. Frédéric BORGES – Université de Lorraine – Maître de conférences. *Listeria*, génie génétique, biopréservation, écosystèmes alimentaires fermentés, génotypage, phénotypage, HACCP.

M. Gilles BORNERT – Service de santé des armées de Rennes – Vétérinaire en chef. Microbiologie des aliments et des eaux, écologie microbienne, réglementation, sécurité sanitaire des aliments, HACCP, filière eau et restauration collective.

Mme Catherine CHUBILLEAU – Centre hospitalier de Niort – Chef de service. Hygiène des aliments, épidémiologie, microbiologie des aliments, plan de maîtrise sanitaire, EDCH.

Mme Monika COTON – Université de Brest – Maître de conférences. Microbiologie des aliments, produits fermentés, mycologie, Écologie microbienne, métabolites secondaires (dont mycotoxines, amines biogènes, composés volatils), méthodes analytiques, biologie moléculaire.

M. Georges DAUBE – Université de Liège – Professeur des universités. Microbiologie des aliments, évaluation quantitative de risques microbiologiques, HACCP, Bonnes Pratiques d'Hygiène, filière viande et lait.

Mme Noémie DESRIAC – Université Bretagne occidentale – Maître de conférences. Microbiologie des aliments, bactéries sporulées, mécanismes d'adaptation des microorganismes au stress, microbiologie prévisionnelle.

Mme Florence DUBOIS-BRISSONNET – AgroParisTech – Professeur. Microbiologie des aliments, biofilms, mécanismes d'adaptation bactérienne au stress (dont conservateurs, désinfectants, réfrigération), biochimie membranaire, *Listeria monocytogenes*.

M. Michel FEDERIGHI – Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort – Professeur. Microbiologie des aliments, hygiène et qualité des aliments, analyse des dangers, HACCP, filières et technologies alimentaires des viandes et des produits transformés.

M. Michel GAUTIER – Institut Agro – Professeur. Microbiologie alimentaire, biologie moléculaire, OGM microbiens, bactériophages, aliments fermentés, bactéries pathogènes.

Mme Michèle GOURMELON – IFREMER – Chargée de recherche. Bactériologie et biologie moléculaire, écologie microbienne des milieux marins côtiers dont coquillages et zones

conchylicoles et du continuum terre-mer, bactéries environnementales et d'intérêt sanitaire, *Campylobacter*.

Mme Sandrine GUILLOU – ONIRIS – Ingénieur de recherche. Évaluation des risques sanitaires, microbiologie et écologie microbienne des aliments, modélisation, *Campylobacter*, procédés de décontamination, méthode de détection, mécanismes d'adaptation aux stress environnementaux, filière volaille.

M. Stéphane GUYOT – Institut Agro Dijon – Maître de conférences. Microbiologie des aliments, poudres alimentaires, pathogènes, bactéries, virus, procédés de décontamination, mécanismes d'adaptation aux stress environnementaux.

M. Didier HILAIRE – Direction générale pour l'armement – Ingénieur, adjoint innovation ouverte ; architecte décontamination et contre-mesures médicales NRBC. Toxines bactériennes et végétales, toxines botuliques, risques biologiques, décontamination et identification des agents biologiques.

Mme Nathalie JOURDAN-DA SILVA – Santé publique France – Médecin épidémiologiste, chargée de projet scientifique. Épidémiologie des maladies entériques et zoonoses, investigations.

Mme Claire LE HENAFF-LE MARREC – Bordeaux INP, INRAE – Professeur des universités. Microbiologie des aliments, écologie microbienne, bactéries lactiques, bactériophages, fermentation malo-lactique.

Mme Sandra MARTIN-LATIL – Anses, Laboratoire de sécurité des aliments – Directrice de recherche. Virologie alimentaire, méthodes de détection, procédés de décontamination.

Mme Jeanne-Marie MEMBRÉ – INRAE – Ingénieure de recherche. Appréciation quantitative du risque microbiologique, modélisation, microbiologie prévisionnelle, évaluation risque-bénéfiques et multicritères, statistiques appliquées.

M. Eric OSWALD – CHU Toulouse - Université de Toulouse – Professeur des universités-Praticien hospitalier. Pathogénicité bactérienne, Toxines, *Escherichia coli*, antibiorésistance, génomique microbienne, microbiote, One health, infectiologie.

Mme Nadia OULAHAL – Université Claude-Bernard Lyon 1 – Maître de conférences. Microbiologie des aliments, hygiène des aliments, interactions biomolécules antimicrobiennes - aliments, écosystème microbien alimentaire, biofilms, biopréservation.

M. Pascal PIVETEAU – INRAE – Directeur de recherche. *Listeria monocytogenes* ; écologie microbienne, écologie des bactéries pathogènes dans les agroenvironnements, systèmes alimentaires, filière végétaux.

Mme Sabine SCHORR-GALINDO – Université Montpellier – Professeur des universités. Sécurité sanitaire des aliments, microbiologie alimentaire et industrielle, mycologie, mycotoxines, écologie microbienne, technologie alimentaire, HACCP, biotechnologie, filières fruits, café et cacao.

Mme Régine TALON – INRAE – Directrice de recherche, chargée de mission. Sciences des aliments, écologie microbienne, produits fermentés, ferments, bactéries pathogènes, filières viande et lait.

Mme Isabelle VILLENA – CHU Reims, Université Reims Champagne-Ardenne – Professeur des universités-Praticien Hospitalier, Chef de service Hôpital Reims, Directeur du CNR de la Toxoplasmose. Évaluation des risques sanitaires, parasitologie, mycologie médicale, infectiologie clinique, épidémiologie, biologie moléculaire.

PARTICIPATION ANSES

La coordination scientifique du projet a été assurée par l'Unité d'Évaluation des Risques liés aux Aliments (UERALIM) sous la direction de Nathalie ARNICH (adjointe à la cheffe d'unité) et d'Hélène GAYON (Cheffe d'unité).

Coordination et contribution scientifique

M. Laurent GUILLIER, Chef de projets scientifiques, UERALIM, Direction de l'Évaluation des Risques

Secrétariat administratif

Mme Angélique LAURENT – Direction de l'Évaluation des Risques

AUDITION DE PERSONNALITÉS EXTÉRIEURES

Mme Eva Faure, Fédération Nationale des Chasseurs

ANNEXE 2

Suivi des modifications apportées à la version du 17/11/2023.

Numéro de page	Modification effectuée
Page 7 dernier paragraphe de la section 3.2.1	Précision sur les circuits de valorisation
Page 7 premier paragraphe de la section 3.2.2	Précision sur les conditions de cessions et de vente des sangliers
Page 8 premier paragraphe	Précision sur les conditions de réalisation d'une analyse
Page 8 second paragraphe	Reformulation pour mieux comprendre l'origine du pourcentage de sangliers faisant l'objet d'une analyse.
Page 8 premier paragraphe de la section 3.23	Indication du nombre d'ateliers.
Page 8 avant dernier paragraphe	Indication du caractère obligatoire de la fiche d'examen initial
Page 8 dernier paragraphe	Précision sur la possibilité de présence des abats.