

## COMMUNICATION

# Le réseau SMAC, un outil de vigilance : cas spécifique du Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis* (Rafinesque 1814) à Nice, France, 2022-2024

Loïc PALUMBO, Anouk DECORS\*, Philippe BERNY\*\*, Dominique GAUTHIER\*\*\*, Guillaume LE LOC'H\*\*\*\*, Karin LEMBERGER\*\*\*\*\*, Alexia ETLIN\*\*\*\*\*

\*Office Français de la Biodiversité. [sagir@ofb.gouv.fr](mailto:sagir@ofb.gouv.fr)

\*\*VetAgro Sup, PavTox, 1 av. Bourgelat, 69280 Marcy-l'Étoile

\*\*\*Laboratoire départemental vétérinaire et d'hygiène alimentaire (LDVHA) des Hautes-Alpes

\*\*\*\*École nationale vétérinaire de Toulouse, UMR IHAP

\*\*\*\*\*VetDiagnostics, 3 av. de la Victoire, 69260 Charbonnières-les-Bains

\*\*\*\*\*Groupe Chiroptères de Provence, [animationPRAC@gcprovence.org](mailto:animationPRAC@gcprovence.org)

**Résumé.** - Suite au signalement d'épisodes de détresse et de mortalité de dizaines de juvéniles de Molosse de Cestoni, répété en 2022 et 2023, via le réseau SOS chauve-souris à Nice, le Groupe Chiroptères de Provence a mis en place des investigations épidémiologiques dans le cadre du réseau SMAC (Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères). Ces investigations multichamps et interdisciplinaires ont permis de mettre en évidence une problématique d'intoxication au plomb des juvéniles dans un joint de dilatation entre deux bâtiments servant de gîte de reproduction. Le diagnostic a permis la mise en place d'une mesure de gestion pour préserver la population avec la fermeture du gîte avant la saison de reproduction 2024 et une mise en relation et des investigations pour déterminer le risque de santé publique.

**Mots-clés.** - Chiroptères, épidémiologie, intoxication, plomb, OneHealth, *Tadarida teniotis*, une seule santé

### LE RÉSEAU SMAC ET LE CONTEXTE DU MOLOSSE DE CESTONI À NICE

En septembre 2022, le réseau SMAC (Surveillance de la Mortalité Anormale des Chiroptères) a enregistré une alerte à Nice, suite à l'observation de plusieurs dizaines de juvéniles de Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) en détresse couplée à de la mortalité, au pied d'un gîte situé dans le joint de dilatation entre deux bâtiments (espacement de 3-4 cm) (fig. 1). Le signal de détresse enregistré par le réseau SOS chauve-souris<sup>1</sup>, coordonné par le Groupe Chiroptères de Provence (GCP), a rapidement été considéré comme anormal par les chiroptérologues au regard de l'intensité du phénomène et de l'ensemble des SOS enregistrés depuis trente ans pour cette espèce à Nice. De nombreux appels témoignaient d'individus chutant en masse. Les bénévoles chiroptérologues du GCP et du centre de soins de la faune sauvage local se sont rapidement rendus sur place pour prendre en charge les animaux en détresse en centre de soins et la récupération des cadavres en vue d'investigations épidémiologiques. Des individus juvéniles vivants présentant une inaptitude au vol ont été observés au sol avec des lésions symétriques sur les ailes compatibles avec des fractures.

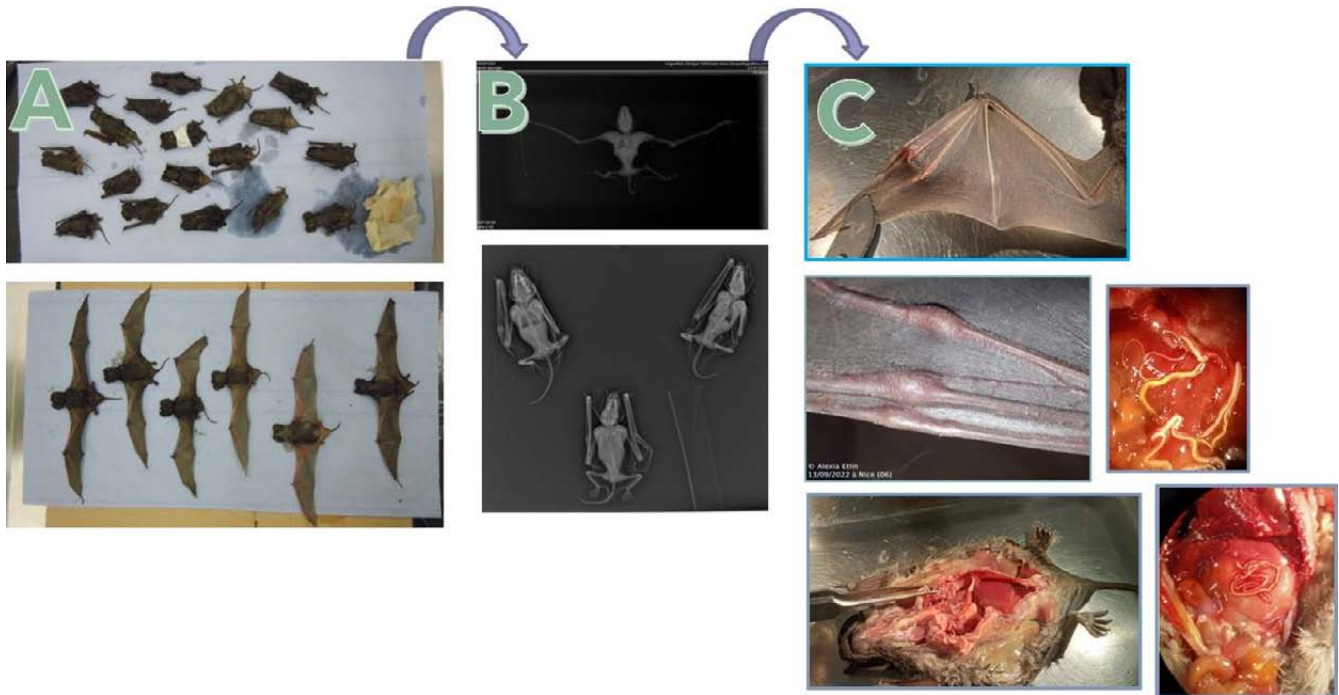
Des investigations ont donc été mises en place afin

<sup>1</sup> Pour en savoir plus sur le réseau SOS : <https://plan-actions-chiropteres.fr/agir-pour-les-chauves-souris/sos-chauves%E2%80%91souris/>



**Figure 1.** - joint de dilatation (flèche orange) entre deux bâtiments de la ville de Nice, abritant la colonie reproductrice de Molosse de Cestoni ayant fait l'objet d'un épisode de mortalité et morbidité de juvéniles répété en 2022 et 2023. Vue de jour à gauche et de nuit à droite. Crédits : GCP, septembre 2022

d'établir rapidement un diagnostic, évaluer les risques pour la population de chauves-souris et les populations humaines et éclairer la décision publique en matière de gestion de cet événement.



**Figure 2.** - Illustration des investigations diagnostiques suite à un épisode de mortalité et morbidité de juvéniles de Molosse de Cestoni répété en 2022, 2023 et 2024 du fait d'une intoxication au plomb. A : observation macroscopique de juvéniles trouvés morts avec des fractures et lésions ostéo-articulaires (crédits : LDVHA05, septembre 2022), en haut vue des 10 individus autopsiés, en bas vue de 6 individus ailes déployées. B : radiographies de trois individus juvéniles collectés en août 2022 (Crédits : clinique Lingostière/LDVH05, septembre 2022). C : autopsie d'un individu juvénile (haut : lésions osseuses de l'aile droite, milieu gauche : kyste osseux aile gauche, milieu droit : observation de filaires dans la cavité abdominale, bas gauche : vue globale après ouverture des cavités thoraciques et abdominales, bas droit : zoom sur les filaires de la cavité abdominale).

#### INVESTIGATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES ET DIAGNOSTIQUES

les investigations épidémiologiques et diagnostiques se sont appuyées sur le réseau SMAC, destinataire de l'alerte. Initié par l'action 22 du premier Plan National d'Actions (PNAC) en faveur des Chiroptères entre 2009 et 2013, ce réseau de surveillance et de diagnostic des mortalités anormales des Chiroptères répond à des enjeux de conservation des chauves-souris en permettant la détection précoce de maladies à enjeu et la compréhension des processus aboutissant à la mort des animaux grâce à une démarche diagnostique généraliste [SCHUTZ *et al.* 2020]. Il a pris sa dimension nationale (Métropole et Outre-mer) en 2014 avant d'être pérennisé par l'action 2 du deuxième PNAC 2016-2025 [TAPIERO 2017]. Cette action est animée par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) en partenariat avec la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFPEM) et la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN) [SCHUTZ *et al.* 2020]. Localement la coordination est assurée par le service départemental de l'OFB et les chiroptérologues (GCP pour la région PACA). Ils animent un réseau d'observateurs qui leur font remonter les signaux de mortalité et s'appuient sur un service de proximité pour le diagnostic, via les laboratoires vétérinaires et d'analyse départementaux. Dans le cadre des investigations diagnostiques, un réseau partenaire peut être mobilisé. Ce réseau comprend des laboratoires d'histologie, de toxicologie, de parasitologie, mais aussi des laboratoires nationaux de référence (e.g. LNRFS - Laboratoire national de la rage et de la faune sauvage).

Suite à la prise en charge du signal par le réseau SMAC, la cellule diagnostique nationale a été activée rassemblant un épidémiologiste de l'OFB et des référents pathologistes pour appuyer les interlocuteurs départementaux du réseau. Toutes les constatations ont été enregistrées selon un questionnaire standardisé (fiche SMAC) et accompagnées de photographies des animaux morts et des traces entourant les cadavres ou de vidéos si l'animal était vivant.

L'âge des animaux a été déterminé sur le terrain à partir des épiphyses articulaires, de l'usure des dents et de la couleur du pelage, conformément au « Cahier technique pour l'identification des Chiroptères en main et le relevé de données » du MNHN [MARMET 2018].

La colonie a ensuite fait l'objet de passages réguliers par le GCP, qui ont permis de suivre la dynamique spatio-temporelle de ce phénomène de santé, son amplitude, de décrire le comportement de la colonie.

Entre le 26 août et le 7 septembre 2022, 110 individus juvéniles ont été collectés vivants et une trentaine d'individus morts. Les animaux ont été observés chutant d'un immeuble en milieu urbain : environ une dizaine de jeunes retrouvés au sol par nuit, morts écrasés, fracturés ou parfois en pleine forme (notamment juste après la chute, en très bon état général). À l'examen clinique, les animaux présentaient de façon non systématique et non exhaustive, des hématomes, fractures bilatérales sur les ailes (environ 10 % des individus), des déformations ostéoarticulaires (15 individus), des troubles nerveux, des signes de jaunisse (fig. 2). Les constatations de terrain n'ont pas mis en évidence de perturbations acoustiques, d'actes de malveillance avec

destruction volontaire, de prédatons dans ou en sortie de gîte, de départs prématurés des mères, permettant d'exclure l'ensemble de ces causes.

Courant septembre 2023, les observations ont été complétées par l'étude du comportement des adultes qui a mis en évidence un comportement anormal de la colonie, apparenté à un stress aigu des individus. Des cris sociaux étaient audibles vers 18 heures (*coucher du soleil vers 20h15*), et à partir de 21 h 30 des sorties courtes par groupes d'une vingtaine d'individus sont observées, puis dans les cinq minutes suivantes des juvéniles qui tombent du gîte. À la rentrée au gîte des individus volants, une vingtaine de minutes plus tard, une nette augmentation des cris sociaux est observée, avec de nombreux allers retours, et certains individus qui essayent en vain de récupérer des juvéniles dissimulés dans des espaces étroits, coincés après leur chute, ou blessés. S'en suit une période de calme, et le renouvellement de ce comportement trois à quatre fois dans la nuit avec la chute de nouveaux individus (*15 récupérés par nuit en moyenne*).

Pour établir un diagnostic de groupe (par autopsie ou histologie) 31 cadavres ont été collectés dont trois le 26 août 2022, radiographiés par la clinique vétérinaire Lingostière (06) le 2 septembre 2022, et 7 collectés le 6 septembre et une quinzaine entre 5 septembre et le 9 septembre 2022, le reste entre le 9 septembre et le 15 septembre qui ont été stockés dans le formol ou au froid négatif (-20 °C) en vue, respectivement, d'une analyse histologique ou d'une autopsie avec recherche de la rage et/ou bilan histologique sur les organes majeurs. Les radios ont été expertisées par une vétérinaire imageur. Le 16 septembre 2022, un examen nécropsique systématique et harmonisé a été réalisé par le LDVHA05 sur dix individus juvéniles et un examen externe par le vétérinaire a été réalisé sur 21 cadavres. Un examen histologique complet a été réalisé sur dix chauves-souris dont deux autopsiées et huit mises entières dans le formol, afin d'aider à orienter les hypothèses diagnostiques. La rage, principale maladie à enjeu zoonotique compatible avec le signalement, a été recherchée localement sur plusieurs individus par le Laboratoire National de la Rage de l'ANSES (LNR) (RT-qPCR SYBR Green; ANSES Nancy). La recherche de virus de la rage par l'ANSES s'est révélée négative sur l'ensemble des individus testés.

L'examen des radiographies a mis en évidence des fractures des ailes (épaule, humérus) et extrémités, unilatérales ou symétriques, ainsi que des cals osseux. La sous-exposition des clichés radiographiques n'a pas permis d'évaluer la densité osseuse.

Les nécropsies réalisées ensuite ont confirmé des fractures des ailes chez trois des dix individus, et ont également mis en évidence la présence de parasites type filaires dans la cavité abdominale de la moitié des individus. Les parasites n'ont à ce jour pas été identifiés. De plus, plusieurs individus présentaient des lésions pulmonaires de sévérité variable mais sans évidence de lien avec la clinique et la mortalité. Aucune autre lésion n'a été mise en évidence et l'état corporel des individus était variable.

Les investigations histologiques ont mis en évidence des

fractures des os longs avec nécroses et hémorragies, associées à des cals ostéo-cartilagineux anarchiques, compatibles avec des lésions traumatiques. Les lésions observées sur les os des ailes évoquent une altération de la maturation osseuse (toxique ou métabolique).

Suite à cette nouvelle mortalité et aux investigations initiales, les individus morts en 2022 et conservés congelés ont fait l'objet de quantification de plomb (PavTox, VetAgro Sup) à partir de prélèvements de foie, suite à l'observation de symptômes neurologiques d'individus en soins, de l'identification dans la littérature de cas similaires décrits en Italie en lien avec une intoxication au plomb [ANDREANI *et al.* 2019] et de l'existence de lésions osseuses similaires entraînées par l'intoxication chronique au plomb dans d'autres espèces [ÁLVAREZ-LLORET *et al.* 2017]. Les analyses de plombémie réalisées sur un mélange de prélèvements de foie des individus morts en 2022 ont mis en évidence une présence de plomb 200 fois supérieure à la valeur usuelle (369 970 µg/kg [0-2 000 µg/kg]).

En septembre 2023, de nouveaux signalements de juvéniles en détresse de la même colonie ont été reçus et 48 individus ont été admis en centre de soins. Sept cadavres ont également été collectés en vue d'investigations par le réseau SMAC. Ces individus ont fait l'objet de nécropsies et d'examen histologiques qui ont mis en évidence des lésions similaires à celles observées en 2022. Les analyses réalisées suite à la mortalité de 2023 ont mis en évidence des contaminations au plomb 18 à 160 fois supérieures aux valeurs usuelles sur les prélèvements de foie et de rein.

#### INTERPRÉTATION ÉPIDÉMIO-CLINIQUE ET MESURES DE GESTION

Nous avons donc observé une morbidité et létalité de type monospécifique, très agrégée dans l'espace et s'étalant sur deux semaines environ, affectant des individus juvéniles présentant des signes nerveux et des fractures unilatérales ou symétriques, incapables de réintégrer leur gîte, et ce plusieurs années consécutives.

Les examens histologiques, radiologiques et toxicologiques sont compatibles avec une intoxication au plomb. Vu la teneur en plomb des jeunes, en l'absence de signes cliniques chez les adultes, la source présumée d'exposition était une exposition par léchage du pelage, de la mère ou du juvénile, suite à un contact direct entre pelage et un matériau contaminé dans la fissure. Pour confirmer cette hypothèse, il pourrait être intéressant, lors de prochains épisodes de doser le plomb à la surface des poils.

Suite à l'identification de l'intoxication au plomb, une enquête environnementale a été conduite dans et autour du gîte pour préciser la voie d'exposition. Des prélèvements de surface dans le gîte ont mis en évidence la présence de quantités importantes de plomb (68 à 539 µg/m<sup>2</sup> selon les hauteurs de prélèvement). L'absence de contamination non retrouvée à l'intérieur de l'immeuble, suite à des analyses par le service de santé de la ville de Nice, a permis d'exclure un enjeu de santé publique pour le bâtiment concerné. Ces investigations de santé publique ont pu être réalisées suite à

un porter à connaissance auprès des gestionnaires de santé humaine et une coordination des différents acteurs, dans une démarche 'une seule santé'. Avec notamment l'hypothèse que le Molosse puisse être une espèce sentinelle pour une éventuelle intoxication au plomb pour les humains.

Suite à ces détections, le gîte a été condamné avant l'arrivée des femelles adultes pour la période de reproduction 2024, afin d'éviter de nouvelles contaminations et mortalités de juvéniles telles qu'observées en 2022 et 2023. Suite à la clôture du gîte, une enquête de terrain a été menée par le GCP pour rechercher des gîtes urbains d'été et d'hiver et mieux comprendre l'utilisation de ces gîtes par les molosses. Cette étude, encore en cours, a déjà permis d'identifier la présence de nombreux gîtes urbains utilisés ou écologiquement favorables à l'espèce dont un nombre important présente un risque important de contamination au plomb.

#### DISCUSSION

Suite à l'identification de la cause de mortalité, des investigations rétrospectives sur la base de signalements photographiques ou de précédentes prises en charge de SOS, ont permis de d'identifier un cas probable en 2021 et des cas possibles les années précédentes (postérieures à 2014).

Au cours des épisodes 2022 et 2023, plusieurs dizaines d'individus en détresse ont été admis dans les centres de soins de la région compétents pour la prise en charge de chauves-souris juvéniles mettant en évidence une prise en charge complexe et longue (1 an en moyenne). Les principales difficultés (spécifiques à ces intoxications) pour la prise en charge sont l'impossibilité de dosage de plomb

sur les individus vivants pour un suivi de plombémie, l'apparition de lésions possibles pendant plusieurs semaines après la prise en charge suite à l'intoxication, la présence de séquelles osseuses pouvant empêcher le vol et le retour dans le milieu naturel à l'issue de la période de soins et l'absence de traitement possible et de critère de tri pour l'optimisation des efforts de soin en fonction du pronostic (survie et possibilité de relâcher).

À ce stade, aucune procédure d'évaluation des soins n'est disponible dans le cadre de la prise en charge de juvéniles de Molosse de Cestoni ayant fait l'objet d'une intoxication au plomb. Des recommandations et protocoles de soin afin de maximiser les chances de survie et de relâcher dans le milieu naturel des juvéniles pris en charge par les centres de soins ont été rédigés, et sont mis à jour chaque année selon les retours d'expérience de prise en charge.

#### RÉFÉRENCES

- ÁLVAREZ-LLORET P., LEE C.M., CONTI M.I., TERRIZZI A.R., GONZÁLEZ-LÓPEZ S., MARTÍNEZ M.P., 2017. - Effects of chronic lead exposure on bone mineral properties in femurs of growing rats. *Toxicology*, 377: 64-72.
- ANDREANI G., CANNAVACCIUOLO A., MENOTTA S., SPALLUCCI V., FEDRIZZI G., CARPENÈ E., ISANI G., 2019. - Environmental exposure to non-essential trace elements in two bat species from urbanised (*Tadarida teniotis*) and open land (*Miniopterus schreibersii*) areas in Italy. *Environmental Pollution* 254:113034.
- MARMET J., 2018. - Cahier technique pour l'identification des Chiroptères en main et le relevé de données. Version 3. Rapport MNHN, SFPEM, CEN, ONF, 128 p.
- TAPIÉRO A., 2017. - *Plan national d'actions en faveur des Chiroptères*