

3. Etude *Baylisascaris procyonis*

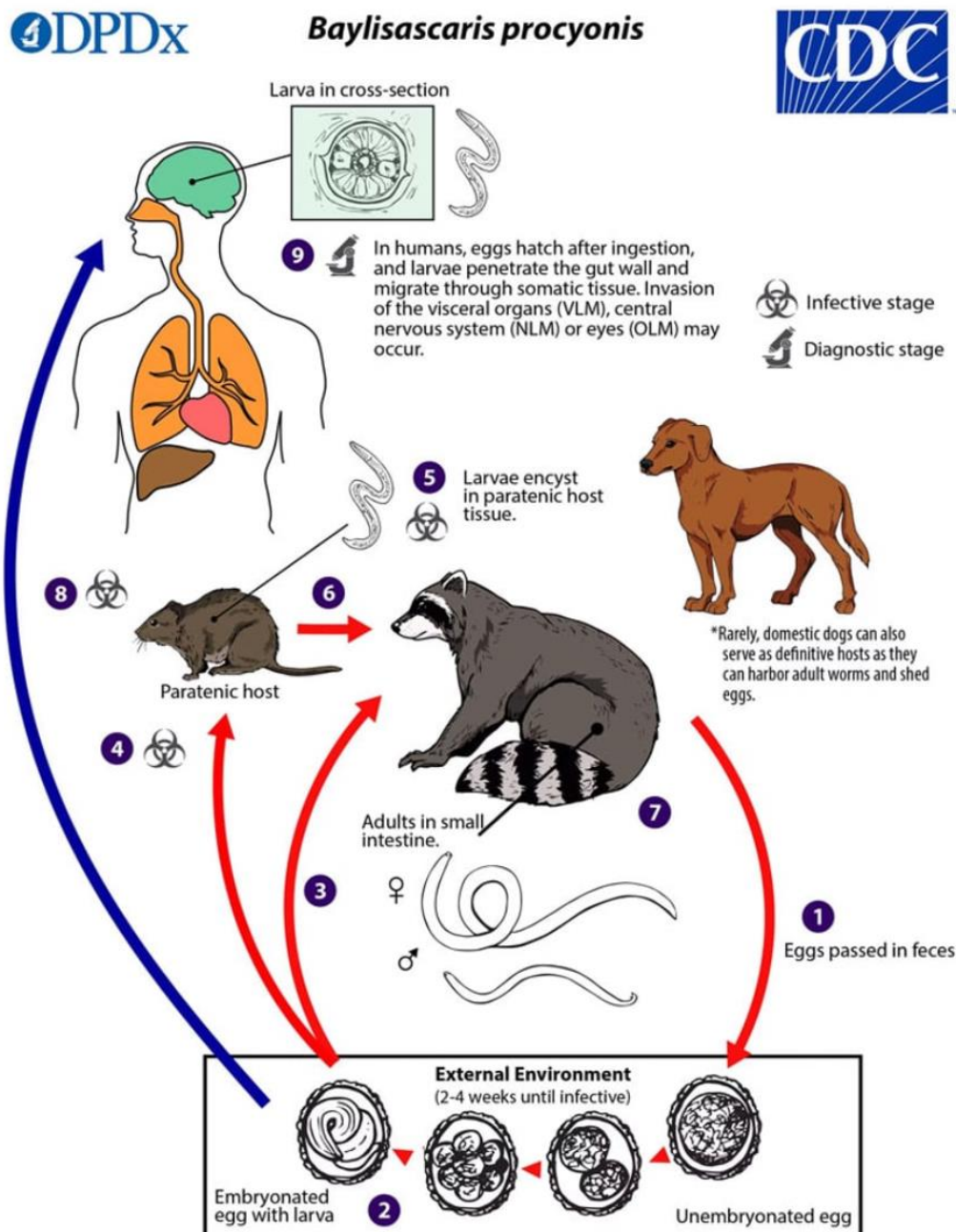
Le raton laveur (*Procyon lotor*) est une espèce invasive en Europe. Le nématode du raton-laveur *Baylisascaris procyonis* se répand en Europe de manière incontrôlée depuis le début du XX^{ème} siècle. Suite à l'ingestion des œufs du parasite, l'homme peut être un hôte paraténique accidentel. La dissémination du parasite est par conséquent un enjeu de santé publique (Steinhoff *et al.* 2025).

La parasite est un ver rond appartenant à la famille des *Ascarididae* et pouvant atteindre 20 à 22 cm de long pour les femelles. Le cycle biologique direct de *Baylisascaris procyonis* n'implique que son hôte définitif : le raton laveur. L'animal s'infecte en ingérant des œufs embryonnés présents dans l'environnement. Après ingestion, les larves envahissent la paroi intestinale et s'y développent jusqu'à devenir des vers adultes capables de se reproduire 50 à 76 jours après l'ingestion initiale. Les vers adultes vivent dans l'intestin grêle de l'animal. Les femelles pondent des œufs qui seront ensuite disséminés dans l'environnement via les fèces. (Graeff-Teixeira *et al.* 2016).

Le cycle indirect implique des hôtes paraténiques comme des petits rongeurs. Les œufs embryonnés sont ingérés par ces hôtes et les larves migrent vers divers organes. Le raton laveur s'infecte lorsqu'il prédate ces hôtes paraténiques. (Graeff-Teixeira *et al.* 2016).

L'homme quant à lui est considéré comme un hôte paraténique accidentel car les larves ne peuvent compléter leur cycle de développement. Après ingestion des œufs embryonnés, les larves sont capables de migrer vers différents tissus provoquant plusieurs types de « *larva migrans syndroms* » tels que le « *visceral larva migrans (VLM)* », « *ocular larva migrans (OLM)* », et « *neural larva migrans (NLM)* ». La NLM associée à *Baylisascaris procyonis* peut conduire au décès du patient suite à des atteintes neurologiques sévères. La forme oculaire quant à elle peut conduire à une cécité permanente. Le diagnostic de la Baylisascariose n'est pas aisé. Des analyses de sang, du liquide céphalorachidien, de biopsies et des examens ophtalmologiques peuvent permettre de détecter la maladie. (CDC : National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Parasitic Diseases and Malaria).

Figure 3.1.: Image from the Centers for Disease Control and Prevention, Global Health, Division of Parasitic Diseases and Malaria.



Objectifs

En 2025, une campagne de piégeage et de destruction du raton laveur a été menée en Wallonie. Les cadavres ont été acheminés à la FMV pour autopsie et analyses. L'objectif était de déterminer la prévalence globale de *Baylisascaris procyonis* en Wallonie mais également d'émettre des recommandations spécifiques dans certaines zones susceptibles d'être davantage concernées par la dissémination du parasite.

Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes ayant collaboré avec notre équipe pour le piégeage, la destruction et l'acheminement des ratons laveurs. Outre les collègues et les agents du DNF (cantonnements) et du DEMNA, merci également aux piégeurs

particuliers comme professionnels et aux agents communaux pour l'énorme travail réalisé tout au long de l'année.

Méthode

Animaux et zones d'étude

Les individus ont été transférés à la FMV soit frais soit congelés. Chaque animal a été référencé (date de piégeage, commune, etc), pesé, sexé et classé dans une catégorie d'âge (adulte/subadulte/juvenile/non déterminé) sur base de l'examen dentaire, du poids et de sa morphologie générale. La zone d'étude a couvert les 5 provinces de Wallonie.

Outils de diagnostic

Les analyses *Baylisascaris procyonis* ont été réalisées à partir de l'intestin grêle (IG). Brièvement, les IG des rats laveurs sont conservés 3 à 7 jours à -80°C après autopsie. Passé ce délai, les IG sont décongelés pour permettre leur inspection ainsi qu'un prélèvement consistant à un curetage de la paroi intestinale. Lorsqu'un parasite adulte est trouvé dans l'IG celui est conservé à -20°C.

Une extraction d'ADN total est réalisée sur le prélèvement de la paroi intestinale (kit Nucleospin® DNA stool, Macherey-Nagel). La technique de détection est une PCR en temps réel (SYBR Green-based qPCR) dirigée contre le gène de la sous-unité 2 de la cytochrome oxydase (cox-2) de *Baylisascaris procyonis*. Protocole dérivé de celui de Gatcombe *et al.* (2009). Le protocole de détection de *Baylisascaris procyonis* a été validé par l'Agence nationale française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES).

Mix BaP (2 µl):

0,75 µl	BaP_cox-2-Fwd	5'- GAG TTA TGA GTT TAG TGA TAT TCC TGG A -3'	10 µM
0,75 µl	Bap_cox-2_Rev	5'- GCA AAG CCC AAG AAT GAA TCA C -3'	10 µM

Mix β-Act (2 µl):

0,75 µl	Act-F	5'-CAG CAC AAT GAA GAT CAA GAT CAT C -3'	10 µM
0,75 µl	Act -R	5'-CGG ACT CAT CGT ACT CCT GCT T -3'	10 µM

→ BaP amplicon size: 179 bp

→ B-Act amplicon size: 131 bp

Mix réactionnel (20 µl):

2 µl	ADN total
2 µl	Mix Bap ou Mix β-Act
10 µl	iTaq Universal SYBR Green Supermix (Bio-Rad)
6 µl	H ₂ O nuclease free

Programme :

5 min	95 °C	1X
15 sec	95 °C	35X + plate read
60 sec	60 °C	
1 sec	95 °C	1X
20 sec	60 °C	1X
Melt curve : 0,15°C/s → 95 °C (1sec) + plate read		

Résultats

En 2025, 491 rats laveurs ont été autopsiés et analysés à la FMV.

	Poids moyen $\bar{P}$ (kg)	σ (kg)
Juvéniles (N=60)	2,11	0,77
Subadultes (N=3)	3,67	1,06
Adultes (N=414)	4,35	0,79

Le tableau ci-dessous détaille les résultats des qPCR *B. procyonis* en fonction de différents facteurs (âge, sexe, localisation). Sur les 491 individus analysés, 103 (soit 20, 98 %) ont été détectés porteurs du parasite par qPCR. Pour 96 d'entre eux, des vers adultes ont été macroscopiquement détectés dans l'IG. En ce qui concerne ces parasites, des analyses qPCR *B. procyonis* ont également été réalisées sur 33 d'entre eux. Elles étaient toutes positives.

Tableau 3.1. : Prévalence (qPCR) de *Baylisascaris procyonis* en 2025 en Wallonie.

		2025	
Caractéristiques		n positifs/ N analysés (%)	IC 95%
°Age	Adultes	89/414 (21,50)	±3,96
	Subadultes	1/3 (33,33)	na
	Juvéniles	7/60 (11,67)	±8,12
	nd	6/14 (42,86)	na
&Sexe	Femelles	38/215 (17,67)	±5,10
	Mâles	64/270 (23,70)	±5,07
	nd	1/6 (16,67)	na
ΔLocalisation	Province de Brabant Wallon	0/1 (0,00)	na
	Province de Hainaut	0/29 (0,00)	na
	Province de Liège	35/132 (26,52)	±7,53
	Province de Luxembourg	59/249 (23,69)	±5,28
	Province de Namur	9/80 (11,25)	±6,92
◇Régions agro-géographiques	Ardenne	29/203 (14,29)	±4,81
	Condroz	22/132 (16,67)	±6,36
	Fagne-Famenne	4/47 (8,51)	±7,98
	Hesbaye	1/7 (14,29)	na

Lorraine	44/91 (48,35)	±10,27
Pays de Herve	3/7 (42,86)	na
Plateau limoneux brabançon	0/1 (0,00)	na
Sillon industriel	0/3 (0,00)	na
TOTAL	103/491 (20,98)	±3,60

*IC : Intervalle de confiance

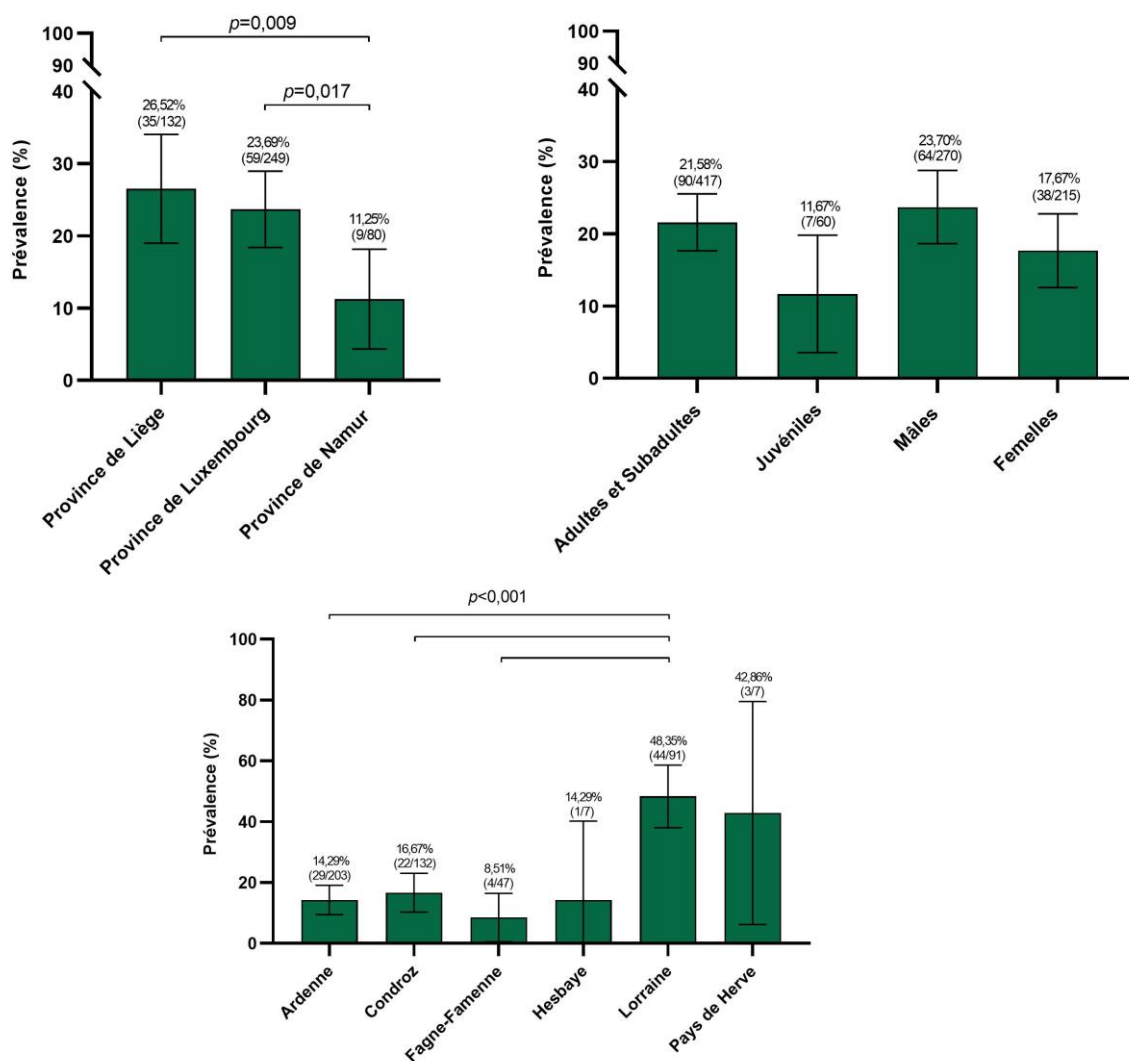
*nc : non communiqué

*nd : non déterminé

*na : non applicable

*L'âge des rats laveurs a été déterminé via un examen dentaire, une analyse du poids et de la morphologie général des individus.

Figure 3.2. : Distribution des cas de *Baylisascaris procyonis* en 2025.



Statistiques

Comme pour l'étude BTV, les tests exacts de Fisher et de χ^2 ont été utilisés afin d'identifier d'éventuels facteurs de risque (âge, sexe, région agro-géographique, province) éventuellement associés au portage parasitaire chez les rats prélevés en 2025. Une correction de Bonferroni a été appliquée aux comparaisons par paires. Les seuils de

signification sont fixés à *** $p < 0,001$ - résultat hautement significatif, ** $p < 0,01$ - résultat très significatif, * $p < 0,05$ - résultat significatif et $p =$ ou $> 0,05$ - résultat non significatif.

Dans un second temps, une analyse plus fine sera réalisée (régression logistique) afin de tenir compte de tous les facteurs de risque (âge, sexe, région agro-géographique, saison et idéalement densité estimée de rats).

Pour le facteur âge, le test global χ^2 n'est pas applicable en raison des effectifs insuffisants chez les subadultes ($n = 3$, fréquences attendues < 5) ; les comparaisons par paires ont été réalisées grâce au test de Fisher exact. Pour la localisation, les provinces de Brabant Wallon ($n = 1$) et de Hainaut (tous négatifs, inclus dans le χ^2) sont exclues des comparaisons post-hoc. Seuils : *** $p < 0,001$ · ** $p < 0,01$ · * $p < 0,05$ · ns = non significatif.

Tableau 3.2. : Analyses statistiques.

Facteur / Catégorie	Positifs	N analysés	Prévalence (%)	IC 95%	Valeur de p
Classe d'âge · Aucun test global applicable (effectifs attendus < 5 pour Subadultes) · ns					
Adultes (> 2 ans)	89	414	21,5	[17,81 – 25,71]	p réf.
Subadultes (1–2 ans)	1	3	33,33	[6,15 – 79,23]	$p = 0,519$ (ns)
Juvéniles (< 1 an)	7	60	11,67	[5,77 – 22,18]	$p = 0,086$ (ns)
<i>Comparaisons par paires (Fisher exact, Bonferroni $\alpha = 0,0167$) — Subadultes vs Juvéniles : $p = 0,339$ (ns)</i>					
Sexe · Fisher exact · $p = 0,117$ (ns) · OR = 0,69					
Femelles	38	215	17,67	[13,16 – 23,33]	p réf.
Mâles	64	270	23,7	[19,02 – 29,12]	$p = 0,117$ (ns)
Localisation géographique · $\chi^2 = 7,26$ (2 ddl) · $p = 0,027$ *					
Province de Liège	35	132	26,52	[19,73 – 34,63]	p réf.
Province de Luxembourg	59	249	23,69	[18,84 – 29,35]	vs Liège : $p = 0,536$ (ns)
Province de Namur	9	80	11,25	[6,03 – 20,02]	vs Liège : $p = 0,009$ **
Province de Brabant Wallon	0	1	0	na	na (n insuffisant)
Province de Hainaut	0	29	0	[0,00 – 11,89]	na (inclus test global)
<i>Post-hoc Bonferroni ($\alpha = 0,0167$) : Liège vs Luxembourg $p = 0,536$ (ns) · Liège vs Namur $p = 0,009$ ** · Luxembourg vs Namur $p = 0,017$ *</i>					
Régions agro-géographiques · $\chi^2 = 55,78$ (7 ddl) · $p < 0,001$ ***					
Ardenne	29	203	14,29	[10,19 – 19,68]	p réf.
Condroz	22	132	16,67	[11,31 – 23,95]	vs Ardenne : ns
Fagne-Famenne	4	47	8,51	[3,38 – 19,84]	vs Ardenne : ns
Hesbaye	1	7	14,29	na ($n < 10$)	na (n insuffisant)
Lorraine	44	91	48,35	[38,08 – 58,62]	vs Ardenne : $p < 0,001$ ***
Pays de Herve	3	7	42,86	na ($n < 10$)	na (n insuffisant)
Plateau limoneux brabançon	0	1	0	na	na (n insuffisant)

Sillon industriel	0	3	0	na	na (n insuffisant)
Post-hoc Bonferroni (4 grandes régions) : Lorraine vs Ardenne $p < 0,001$ *** · Lorraine vs Condroz $p < 0,001$ *** · Lorraine vs Fagne-Famenne $p < 0,001$ *** · Ardenne vs Condroz ns · Ardenne vs Fagne-Famenne ns · Condroz vs Fagne-Famenne ns					
TOTAL	103	491	20,98	[17,61 – 24,80]	—

IC : intervalle de confiance 95 % (méthode de Wilson). OR : odds ratio. na : non applicable (n insuffisant). Catégories de référence indiquées par « p réf. ».

Commentaires sur les 4 facteurs de risque (âge, sexe, région agro-géographique et province) éventuellement associés au portage :

1. Age — ns

Aucun test χ^2 global n'est applicable (subadultes $n = 3$, effectifs attendus < 5). Les comparaisons par paires (Fisher exact, Bonferroni) ne montrent aucune différence significative entre adultes (21,5 %), subadultes (33,3 %) et juvéniles (11,7 %).

En conclusion, une tendance à une prévalence Baylisascaris (% de rats porteurs du parasite) plus élevée est observée chez les rats adultes par rapport aux juvéniles mais cette différence n'est pas significative. Une cohorte plus importante de juvéniles est nécessaire pour confirmer cette tendance.

2. Sexe — ns

Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre femelles (17,7 %) et mâles (23,7 %) — Fisher exact $p = 0,117$, OR = 0,69.

3. Région agro-géographique — *** $p < 0,001$

La région agro-géographique dans laquelle les rats ont été prélevés est un facteur de risque hautement significatif ($\chi^2 = 55,78$, $p < 0,001$). En post-hoc Bonferroni (4 grandes régions) :

- Lorraine (48,4 %) vs Ardenne (14,3 %) : $p < 0,001$ ***
- Lorraine vs Condroz (16,7 %) : $p < 0,001$ ***
- Lorraine vs Fagne-Famenne (8,5 %) : $p < 0,001$ ***
- Ardenne, Condroz, Fagne-Famenne entre elles : ns

La région Lorraine (la zone est de la Lorraine) se distingue significativement des autres régions agro-géographiques avec une prévalence Baylisascaris (% de rats porteurs du parasite) quasi trois fois supérieure à celle de l'Ardenne. Il serait intéressant de connaître le taux de portage des rats laveurs dans les zones voisines au Grand-Duché de Luxembourg. Une collaboration est prévue avec des collègues français et luxembourgeois afin de réaliser des comparaisons génétiques des vers isolés de régions différentes.

4. Province — * $p = 0,027$

Le facteur province a également été testé même s'il s'agit d'entités administratives. Le χ^2 global (3 provinces principales) est significatif ($\chi^2 = 7,26$, $p = 0,027$). En post-hoc Bonferroni :

- Liège (26,5 %) vs Namur (11,3 %) : $p = 0,009^{**}$
- Luxembourg (23,7 %) vs Namur (11,3 %) : $p = 0,017^{*}$
- Liège vs Luxembourg : ns

La province de Namur présente une prévalence significativement plus basse que les deux autres provinces principales.

Le tableau ci-dessous est transmis afin que chaque intervenant de terrain qui a participé à l'étude 2025 soit informé des résultats par commune.

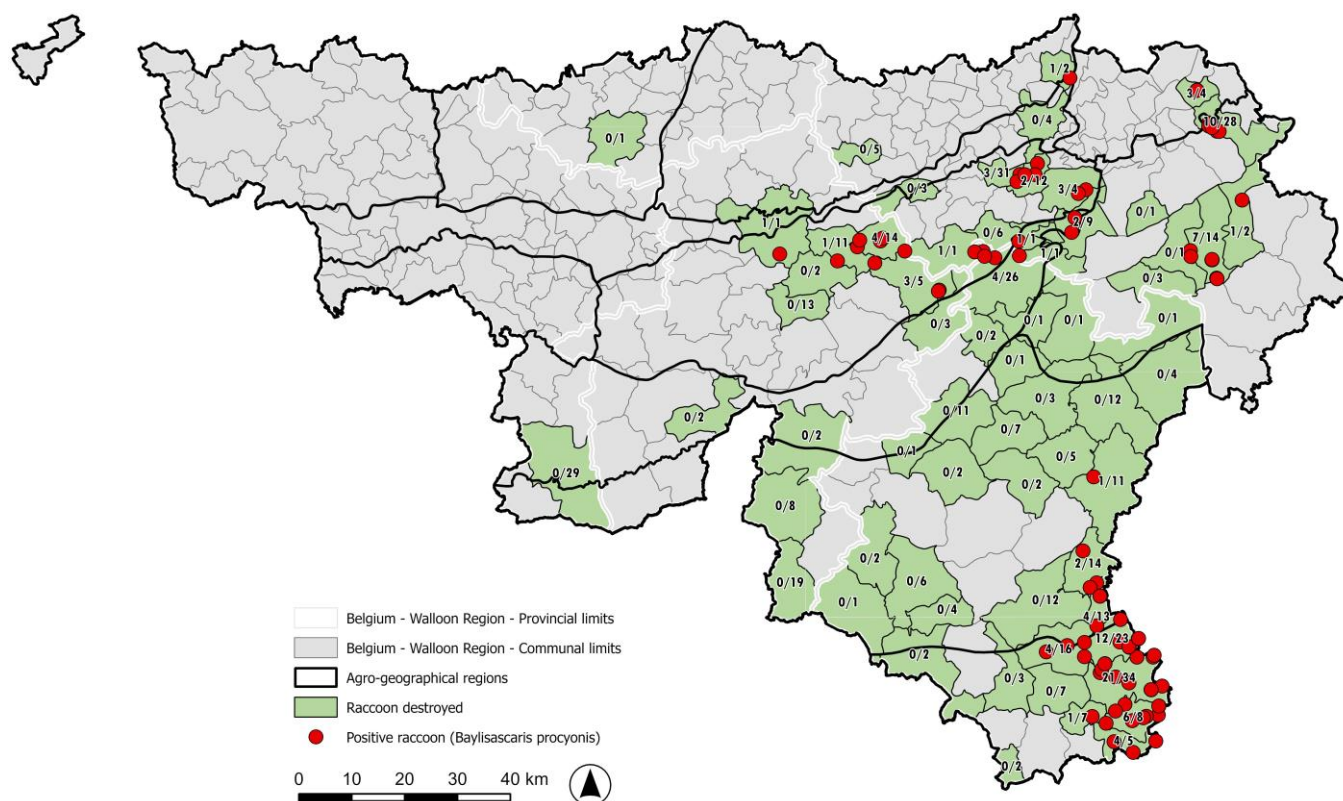
Tableau 4.3. : Distribution par commune du nombre de rats laveurs porteurs de *Baylisascaris procyonis* (étude 2025).

Province de Brabant wallon		
Communes	N analysés	n positifs
Genappe (1470)	1	0
Province de Hainaut		
Communes	N analysés	n positifs
Chimay (6461)	29	0
Province de Liège		
Communes	N analysés	n positifs
Aywaille (4920)	9	2
Burdinne (4210)	5	0
Clavier (4560)	1	1
Esneux (4130)	12	2
Eupen (4700)	28	10
Ferrières (4190)	1	1
Hamoir (4180)	1	1
Huy (4500)	3	0
Liège (4000)	4	0
Lontzen (4710)	4	3
Malmedy (4960)	14	7
Neupré (4122)	31	3
Ouffet (4590)	6	0
Oupeye (4681)	2	1
Spa (4900)	1	0
Sprimont (4141)	4	3
Stavelot (4970)	1	0
Trois-Ponts (4980)	3	0
Waimes (4950)	2	1
Province de Luxembourg		
Communes	N analysés	n positifs
Arlon (6700)	34	21
Attert (6717)	23	12
Aubange (6790)	5	4
Bastogne (6600)	11	1
Bertogne (6688)	5	0

Bertrix (6880)	6	0
Bouillon (6830)	1	0
Durbuy (6941)	26	4
Érezée (6997)	1	0
Etalle (6740)	7	0
Fauvillers (6637)	14	2
Florenville (6820)	2	0
Gouvy (6670)	4	0
Habay-la-Neuve (6720)	16	4
Herbeumont (6887)	4	0
Hotton (6990)	2	0
Houffalize (6660)	12	0
La Roche-en-Ardenne (6980)	3	0
Léglise (6860)	12	0
Manhay (6960)	1	0
Martelange (6630)	13	4
Messancy (6780)	8	6
Nassogne (6950)	11	0
Paliseul (6856)	2	0
Rendeux (6987)	1	0
Rouvroy (6767)	2	0
Sainte-Ode (6680)	2	0
Saint-Hubert (6870)	2	0
Saint-Léger (6747)	7	1
Tellin (6927)	1	0
Tenneville (6970)	7	0
Tintigny (6730)	3	0
Vielsalm (6698)	1	0
Province de Namur		
Communes	N analysés	n positifs
Assesse (5334)	2	0
Beauraing (5570)	2	0
Doische (5680)	2	0
Gedinne (5575)	8	0
Gesves (5340)	11	1
Havelange (5370)	5	3
Namur (5100)	1	1
Ohey (5350)	14	4
Somme-Leuze (5377)	3	0
Vresse-s-Semois (5550)	19	0
Yvoir (5530)	13	0
TOTAL	491	103

Belgium - Walloon Region - Provincial limits
 Belgium - Walloon Region - Communal limits
 Raccoon destroyed
 Positive raccoon (*Baylisascaris procyonis*)

0 10 20 30 40 km



Discussion

En 2023, *Baylisascaris procyonis* a été détecté pour la première fois chez des rats laveurs en Wallonie. Cette étude avait été menée par notre équipe vu la situation dans les pays voisins. Des analyses réalisées en 2024 ont bien confirmé la présence du parasite et une étude d'envergure a été menée en 2025 dans la région (campagnes de piégeage et de destruction du raton laveur organisées par le SPW). Les cadavres ont été acheminés à la FMV pour autopsie et analyses. L'objectif était de déterminer la prévalence globale de *Baylisascaris procyonis* en Wallonie.

En résumé, sur les 491 rats analysés en 2025, 103 (soit 20, 98 %) ont été détectés porteurs du parasite par analyse moléculaire. Plusieurs facteurs de risque associés au portage ont été testés. Parmi ces facteurs, la région agro-géographique (dans laquelle les rats ont été prélevés) est un facteur de risque hautement significatif. La région Lorraine (la zone Est de la Lorraine) se distingue significativement des autres régions agro-géographiques avec une prévalence *Baylisascaris* (% de rats porteurs du parasite) quasi trois fois supérieure à celle de l'Ardenne.

Une tendance à une prévalence plus élevée est observée chez les rats adultes par rapport aux juvéniles mais cette différence n'est pas significative sur base des cohortes 2025. Les tableaux et cartes seront commentés lors de la présentation du rapport d'activités devant le comité d'accompagnement (mai 2026). Quelques informations et recommandations utiles sont transmises ci-dessous pour les intervenants sur le terrain.

Informations et recommandations

La Baylisascariose humaine est une maladie encore peu décrite en Europe. A ce jour, trois cas de *ocular larva migrans* ont été diagnostiqués en Autriche et en Allemagne chez des personnes ayant eu des contacts fréquents et rapprochés avec des rats laveurs (Steinhoff *et al.*, 2025). Bien que très rare en Europe mais vu la gravité de cette zoonose, il est important d'informer le grand public et les intervenants sur le terrain (piégeurs, agents forestiers, agents communaux et scientifiques) sur les mesures à prendre pour diminuer le risque d'exposition. Le conseil majeur au grand public est d'éviter d'attirer les rats laveurs dans les jardins et donc de ne jamais les nourrir ni laisser à l'extérieur des aliments (croquettes pour chats) qui les attirent.

Résistance des oeufs de *Baylisascaris procyonis*

Les oeufs sont infectieux (œufs embryonnés) 2-4 semaines après émission dans les matières fécales. Donc ils ne sont pas embryonnés au moment de l'excrétion fécale. Ils sont très résistants dans l'environnement (des années dans des MF mélangées à de la terre). La principale voie de contamination chez l'homme est l'ingestion accidentelle de terre ou autre substrat souillé par des MF de rats excréteurs. Cette zoonose parasitaire est, jusqu'à présent très rare en Europe.

Les œufs sont aussi très résistants aux désinfectants. Ils ne sont pas détruits dans de l'eau de javel 20 %, par exemple. Pour information, ils restent aussi viables après congélation à -15°C pdt 6 mois.

La meilleure procédure d'inactivation est la chaleur : les œufs embryonnés sont détruits à une T° de 62°C (< 1 min) donc toute action de la chaleur : eau bouillante [100 °C] ou un chalumeau en extérieur (si risque d'incendie contrôlé) est efficace. Les bacs ou cages ayant

contenu des ratons peuvent être nettoyés à l'eau savonneuse, rincés puis rincés une dernière fois avec de l'eau bouillante ou traités avec un chalumeau (en fonction du matériau). L'incinération et les techniques avec des nettoyeurs à vapeur sont aussi efficaces. Il est déconseillé d'enterrer les cadavres de ratons laveurs, les œufs présents dans les MF pouvant survivre très longtemps. Les latrines de ratons laveurs sont les sources majeures de contamination. C'est la raison pour laquelle il faut fortement déconseiller aux gens de les nourrir dans les jardins.

Equipements de protection pour ceux qui manipulent des ratons laveurs (EPI)

Il est obligatoire de porter des gants jetables (à évacuer dans containers pour déchets biologiques), des vêtements dédiés (vêtements de travail en coton pouvant être lavés à 95°C ou blouse jetable) et des chaussures facilement nettoyables qui seront laissées à l'extérieur. Il est essentiel de se laver les mains (eau/savon) après avoir enlevé les gants. Il est interdit de boire/manger/fumer lors des manipulations des ratons. La voie principale de contamination est l'ingestion. Néanmoins, un masque FFP3 est conseillé (en espace confiné) *par certains auteurs* pour éviter l'inhalation d'œufs aérosolisés (même s'il n'est pas prouvé que cela peut provoquer une infection). On applique ici le principe de précaution car d'autres agents pathogènes pourraient être excrétés.

Résumé des recommandations pour les intervenants sur le terrain (piégeurs, agents forestiers, agents communaux et scientifiques)

- Porter des vêtements spécifiquement dédiés au piégeage
- Manipuler les ratons laveurs avec des gants jetables
- Se laver les mains avec de l'eau et du savon après toute manipulation
- Désinfecter le matériel de piégeage avec de l'eau bouillante