



Interreg



Kofinanzierung  
der Europäischen Union  
Co-financement par  
l'Union Européenne

Oberrhein | Rhin Supérieur

# Les macro-invertébrés de la Wieslauter

Atlas des différents groupes taxonomiques présents

2024 - 2025

## Les partenaires du projet :





**Interreg**



Kofinanziert von  
der Europäischen Union  
Cofinancé par  
l'Union Européenne

**Oberrhein | Rhin Supérieur**



© Matthieu Lucchini  
(2025)

# Sommaire

<b>Le projet RiverDiv .....</b>	5
<b>La Wieslauter .....</b>	5
<b>Les macroinvertébrés .....</b>	7
<b>Le travail de terrain .....</b>	8
<b>Cartographies des macroinvertébrés de la Wieslauter</b>	
• Sites d'étude de la Wieslauter .....	11
• Acantocéphales .....	12
• Achètes .....	13
• Amphipodes .....	14
• Annélidés .....	15
• Bivalves .....	16
• Coléoptères .....	17
• Décapodes .....	22
• Diptères .....	25
• Ephéméroptères .....	40
• Gastéropodes .....	44
• Hétéroptères .....	47
• Hydracariens .....	50
• Isopodes .....	51
• Némathelminthes .....	52
• Odonates .....	55
• Oligochètes .....	56
• Plécoptères .....	57
• Trichoptères .....	62
<b>Carte EPT .....</b>	76
<b>Suite du projet .....</b>	77
<b>Mentions légales et sources .....</b>	80
<b>Atlas interactif .....</b>	81



## Le projet RiverDiv

Le projet Interreg RiverDiv (2023-2025) s'intéresse à notre capacité à mettre en œuvre une gestion intégrée et transfrontalière des écosystèmes aquatiques dans un contexte de changement climatique. L'objectif d'un tel projet est la protection de la qualité des eaux et de la biodiversité de la rivière Lauter (côté français) et Wieslauter (côté allemand).

Les recherches ici présentées sont celles portées par l'École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES) et le Laboratoire Image Ville Environnement de Strasbourg (LIVE) au sein du volet « Biodiversité et zones refuges » de ce projet, porté par l'Université technique de Rhénanie-Palatinat Kaiserslautern-Landau. Elles portent sur la caractérisation des zones refuges aquatiques, à travers l'analyse de la répartition des communautés de macro-invertébrés et de la structure des habitats variant selon les régimes hydrologiques et thermiques induits par le changement climatique. Suite à un travail de terrain et d'identification, l'atlas suivant a été produit pour permettre de visualiser les différents taxons présents et leurs proportions.



Page de RiverDiv - RPTU

<https://huw.rptu.de/projekte/riverdiv/version-francaise>



Page de RiverDiv - LIVE

<https://live.unistra.fr/recherches/hydrosystemes/projets/liste-des-projets/projet-interreg-riverdiv>

## La Wieslauter

Le bassin démonstrateur de la Wieslauter constitue un cours d'eau d'une longueur de 75 km pour près de 382 km<sup>2</sup>. Ce dernier prend sa source à Hinterweidenthal (Allemagne), traverse Wissembourg (France) et vient se jeter dans le Rhin en Allemagne.

La majeure partie du bassin versant est forestier. Ces forêts sont surtout composées de conifères mais des zones mixtes ou composées de feuillus sont également présentes. Quelques zones urbaines, prairies et terres arables le long de la Wieslauter sont également à noter.





## *Historique*

Il est à noter qu'une part très importante de la Wieslauter a été au moins nettement modifiée (parfois complètement). On pourra également mettre en évidence deux zones inondables en aval de la Wieslauter ainsi que la présence non négligeable de multiples ouvrages hydrauliques et transversaux.

## *Statuts de protection et qualité des eaux*

De plus, malgré quelques exceptions en bon état, au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE), la quasi-totalité de la Wieslauter est classée dans un état écologique modéré. Toutefois, plusieurs zones protégées sont mises en place :

- Zones de protection de l'eau potable aux alentours de Dahn, Kapsweyer (Allemagne) et de Wissembourg (France) (plusieurs captages sont répartis sur la Wieslauter et ses bras).
- Quelques réserves naturelles.
- Zone de protection du paysage de Wissembourg à Neuburg.

Enfin, six stations de traitement des eaux usées (amont de Wissembourg) ainsi que de multiples rejets dans les eaux superficielles sont présents sur le bassin versant.

# Les macroinvertébrés

## Pourquoi les macroinvertébrés ?

Les macroinvertébrés représentent l'ensemble des animaux visibles à l'œil nu et ne possédant pas de squelette. Ici, ce sont les macroinvertébrés aquatiques qui sont étudiés. Ces derniers sont utilisés comme bioindicateurs pour déterminer la qualité des eaux du fait de leur sensibilité aux perturbations et aux pollutions. Par ailleurs, ce groupe, qui rassemble plus de 4400 espèces, dispose d'une grande richesse fonctionnelle et on peut le retrouver en quantité toute l'année. Ils sont également présents dans tous les écosystèmes aquatiques et à tous les niveaux trophiques (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs, carnassiers, etc.).

## Qu'est-ce que l'I2M2 ?

L'Indice Invertébrés Multi-Métriques (I2M2) est un indicateur introduit en 2012 et qui fait suite à l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) afin d'être en adéquation avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE) pour l'évaluation du bon état écologique du cours d'eau. Cette évaluation se fait sur la base d'un écart à une référence définie (EQR). Ces références consistent en des peuplements type pour les différentes catégories de cours d'eau. Le tout forme un ensemble cohérent prenant en compte plusieurs métriques telles que la diversité, l'abondance des taxons, la typologie du cours d'eau, la proportion des taxons sensibles ou encore l'EQR.



© Noémie Papin (2024)

L'I2M2 permet d'identifier les impacts des pressions (notamment anthropiques) auxquelles sont soumis les milieux aquatiques. Ces informations permettent de mieux identifier les zones refuges. Le protocole de terrain de l'I2M2 suit la norme AFNOR NF T90-333 (publiée en 2016) et consiste en une série de 12 prélèvements divisée en trois phases (A, B et C). Chaque phase compte donc quatre prélèvements. La répartition au sein des phases se fait selon l'ordre d'importance des types de substrats, la superficie relative en pourcentage estimé des différents patchs de substrats ainsi que sur l'aspect dominant ou marginal de ces derniers. Les prélèvements sont réalisés à l'aide d'un filet surber et d'un tamis. On "racle" à la main le substrat pour le mettre en suspension et le laisser se déposer dans le filet. Après un tamisage, le prélèvement est conservé dans de l'alcool et est congelé. Une fois le travail sur le terrain réalisé, il est nécessaire de trier et identifier les individus prélevés en laboratoire. Cette phase en laboratoire suit la norme XP T90-388 (publiée en 2010).

# Le travail de terrain réalisé dans le cadre du projet RiverDiv

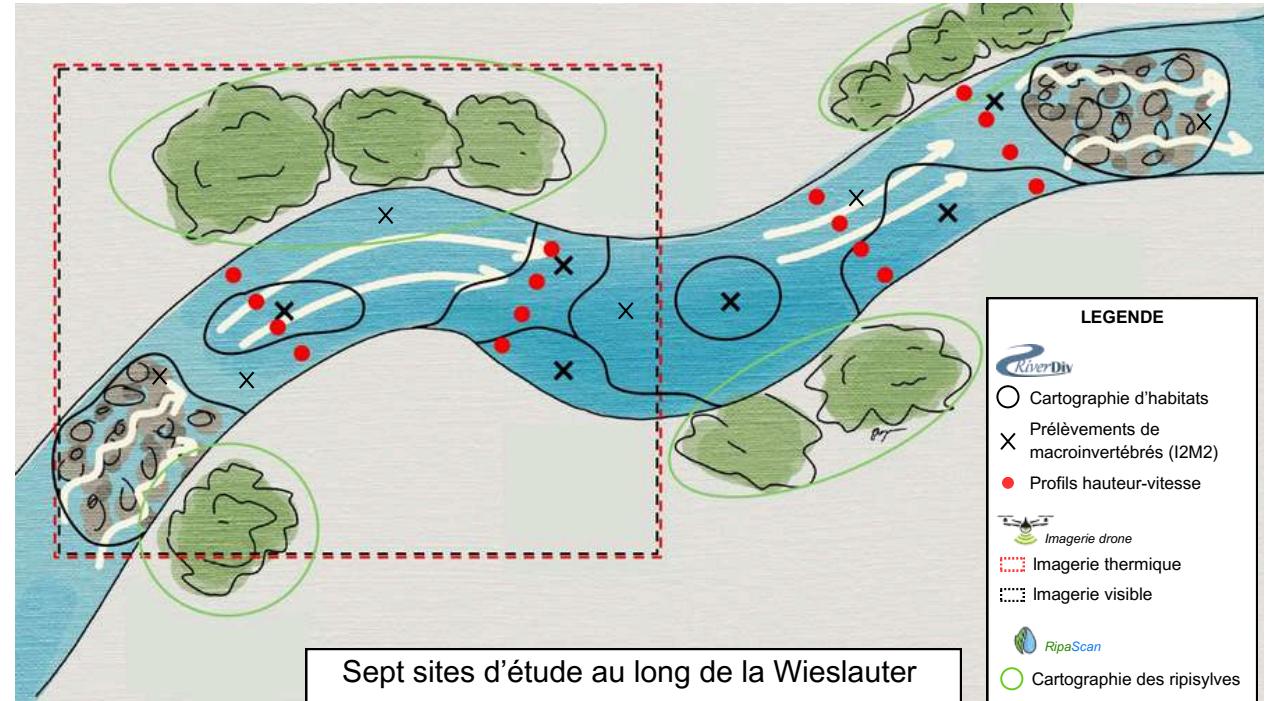
Pour répondre aux enjeux du projet, des travaux ont été menés sur le terrain selon plusieurs axes dans l'objectif de caractériser le cours d'eau et les zones refuges associées. Les protocoles suivants ont été mis en œuvre au niveau de six stations.

- Prélèvements de macroinvertébrés
- Cartographie des habitats
- Profils hauteur-vitesse
- Imagerie drone
- Cartographie des milieux ripariens

Les **prélèvements de macroinvertébrés** s'inscrivent dans le cadre du calcul de l'indicateur multi-métrique de qualité biologique générale des cours d'eau (I2M2) à l'aide de la grille d'échantillonnage de la norme AFNOR NF T90-333. Ces prélèvements sont réalisés selon un protocole normé qui sera présenté par la suite. Une fois ce travail réalisé, il sera nécessaire de trier les prélèvements pour ne conserver que les individus et d'identifier ces derniers. C'est ce travail qui a permis à cet atlas de voir le jour.

La **cartographie des habitats aquatiques** consiste à représenter le plus fidèlement possible les différents types de substrats présents dans le cours d'eau ainsi que les vitesses d'écoulement. La liste des substrats possibles (vase, sable, granulats grossiers, etc.) et des classes de vitesse est définie selon la grille d'échantillonnage citée précédemment. Cette dernière est utilisée pour réaliser des prélèvements de macroinvertébrés et calculer l'I2M2.

Les **profils hauteur-vitesse** permettent de compléter la cartographie des habitats en réalisant des mesures à l'aide d'un courantomètre. Cet appareil mesure à la fois la profondeur du cours d'eau et la vitesse du courant. Ainsi, une série de profils hauteur-vitesse transversaux est réalisée sur chaque site d'étude.

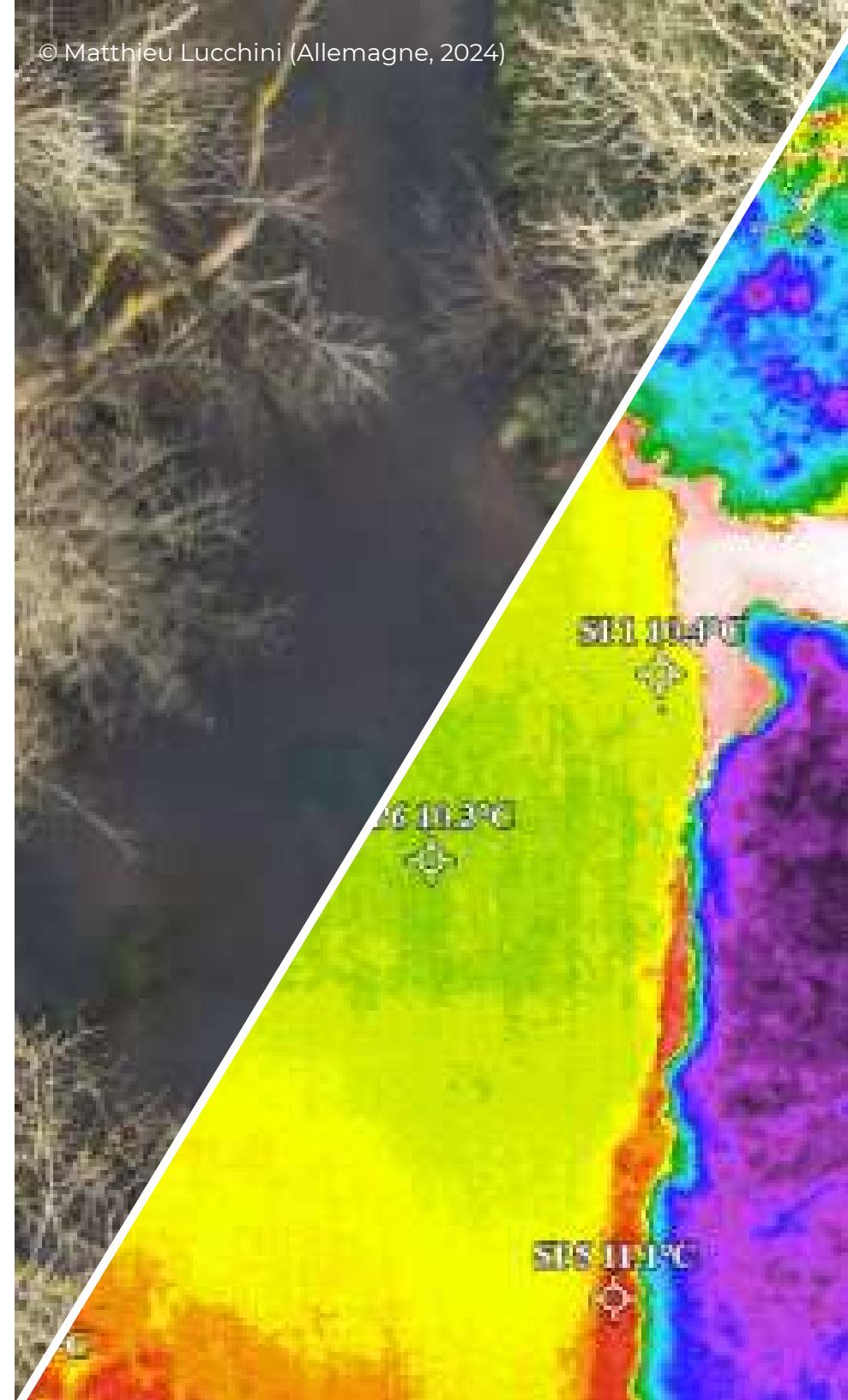


L'**imagerie drone** est un protocole expérimental dont l'objectif premier est de tester la technologie drone. Ce travail à visée exploratoire a un double enjeu :

- Tester les capacités du drone pour cartographier les substrats du cours d'eau afin d'optimiser le travail réalisé et d'agir plus rapidement (car la cartographie se fait actuellement sur papier). La méthode consisterait à survoler les sites d'étude à différentes altitudes en prenant des séries de photos qu'il faudrait alors analyser pour déterminer les différents types de substrats.
- Tester les capacités du drone quant à l'imagerie thermique afin de repérer les points chauds/froids et les gradients de température sur les sites d'étude de la Wieslauter. Cela permettrait d'améliorer la caractérisation des zones refuges au regard de la température.

La **cartographie des milieux ripariens** a été réalisée au cours de l'année 2024 par le biais d'un Travail de Fin d'Études (TFE) visant à tester l'applicabilité de RipaScan (<https://ripascan.org/>), un outil novateur en développement. Cette cartographie permet de mettre en lien végétation et macroinvertébrés et densifie les données permettant la caractérisation des zones refuges.

Finalement, des mesures physico-chimiques sont également réalisées sur le terrain (pour chacun des points de prélèvements de macroinvertébrés). Cela dans le but d'avoir autant d'information que possible pour caractériser les zones refuges pour les macroinvertébrés au sein de la Wieslauter. Les mesures en question sont celles du pH, de la température ainsi que du pourcentage de dioxygène dissous dans l'eau.

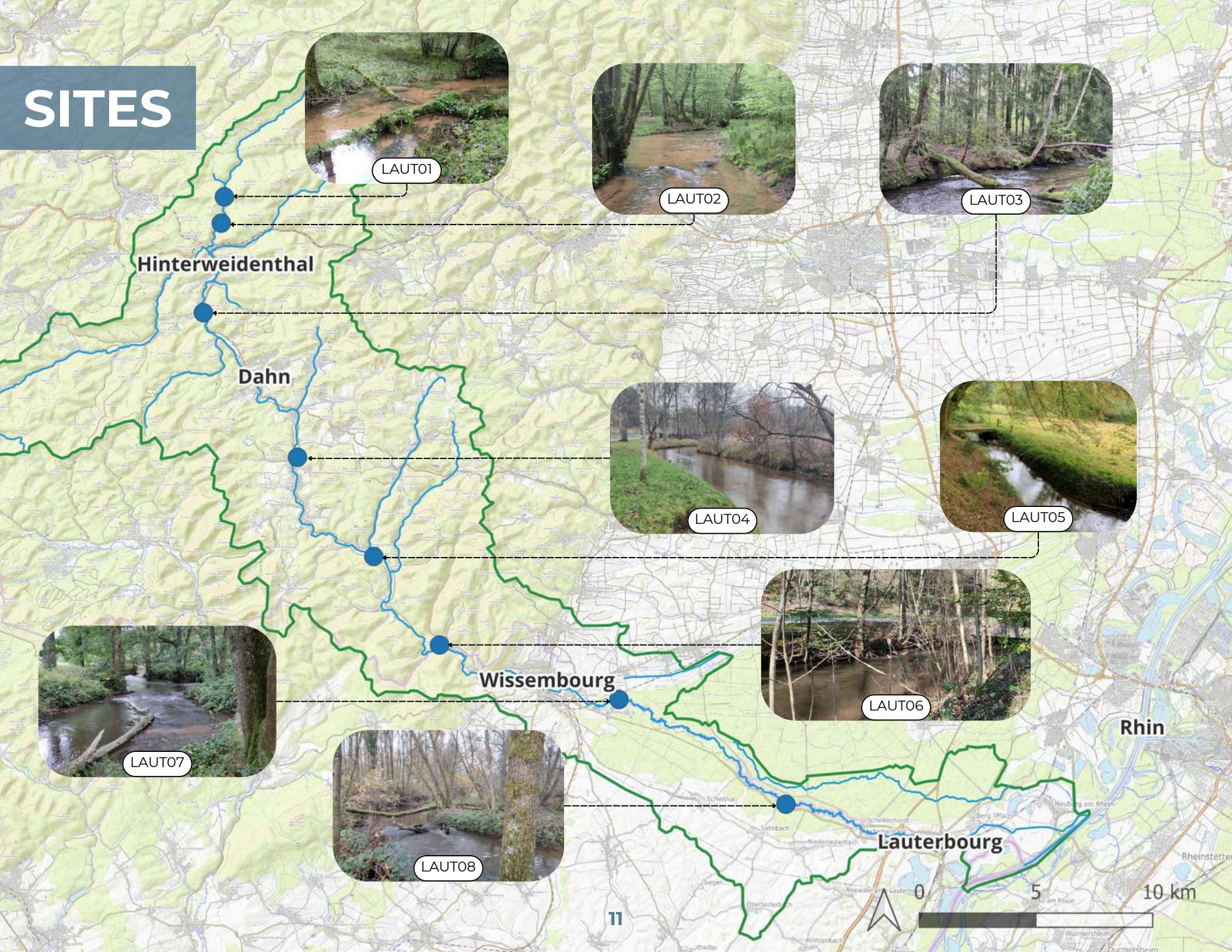




# CARTOGRAPHIES

© Matthieu Lucchini  
(Ephemera sp., 2024)

# SITES



# ORDRE

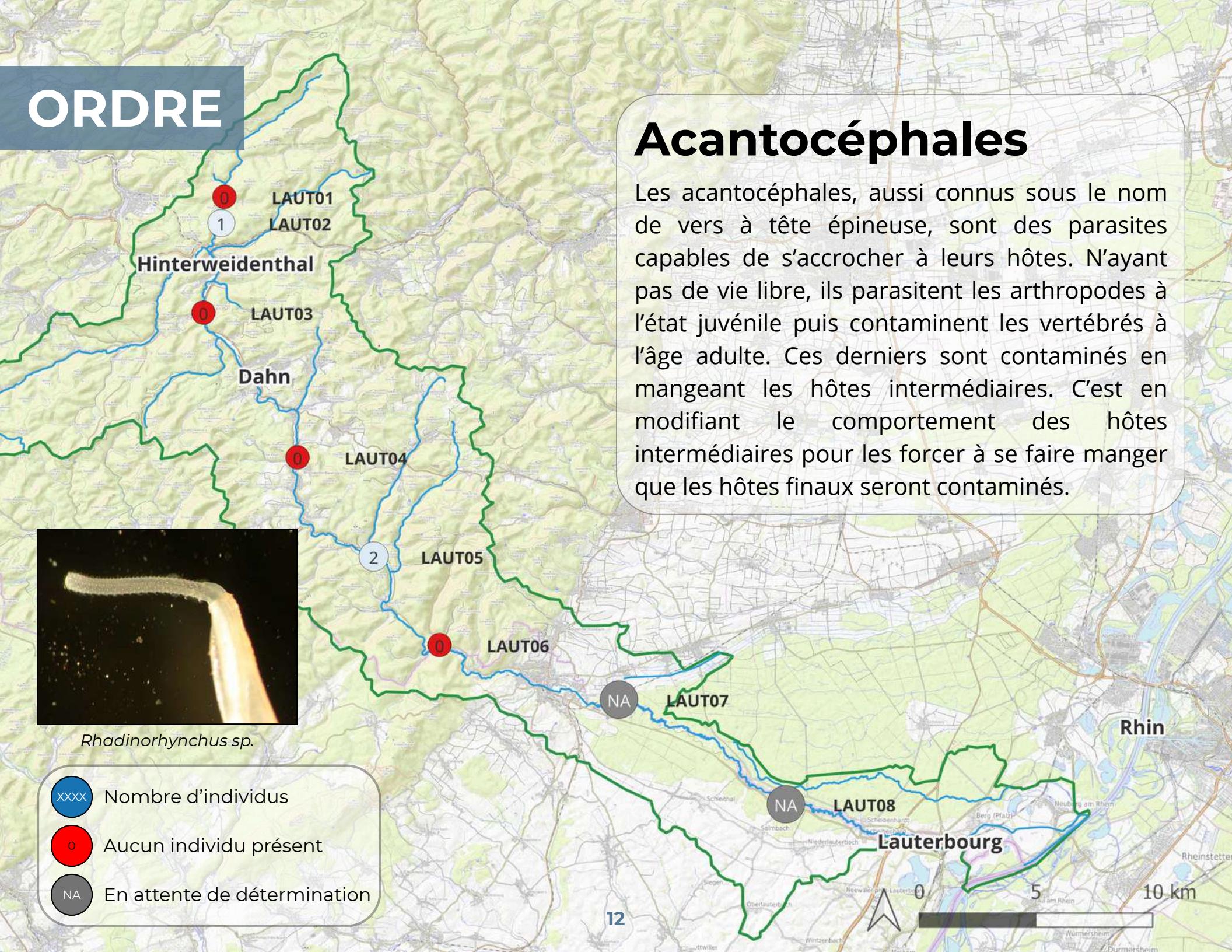


Rhadinorhynchus sp.

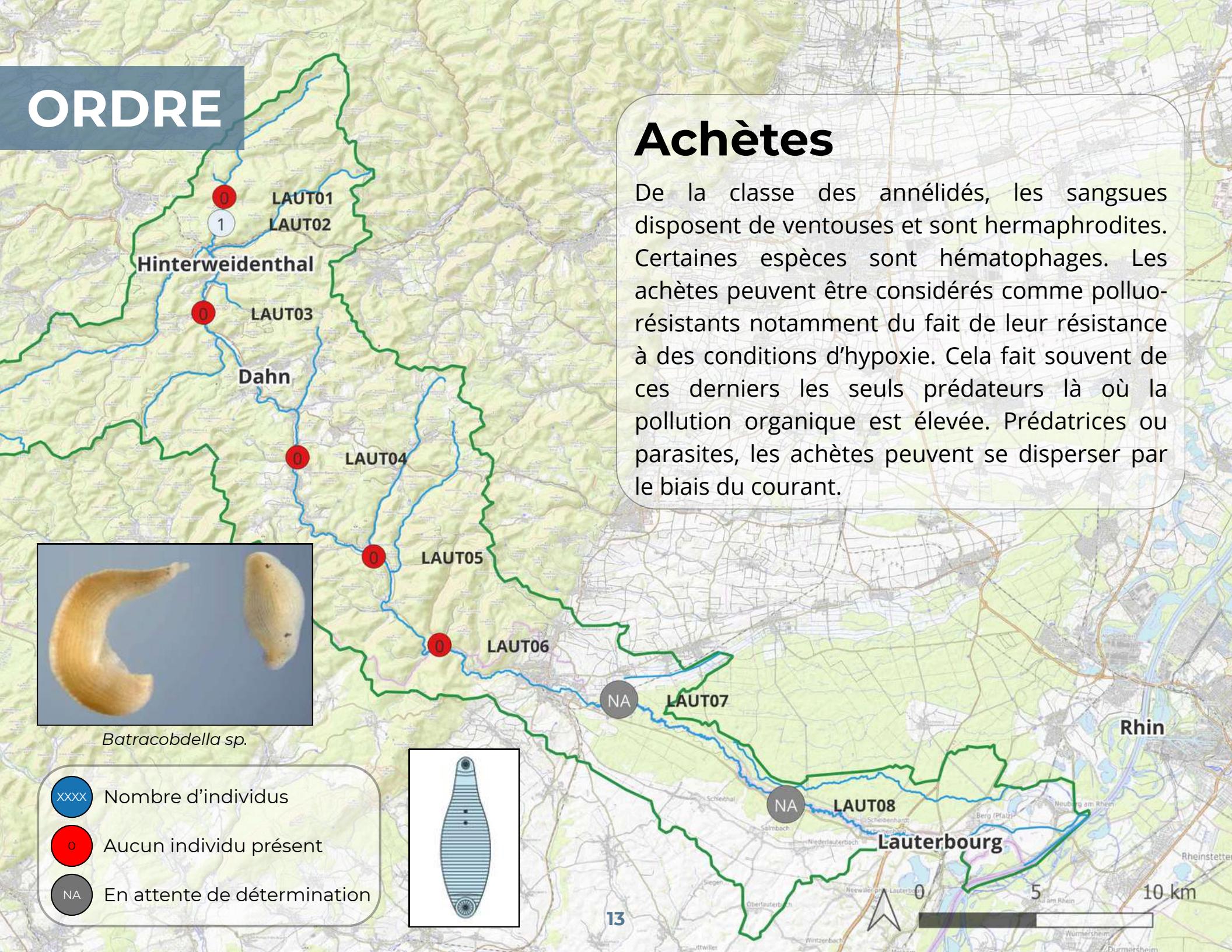
- XXXX Nombre d'individus
- Aucun individu présent
- NA En attente de détermination

## Acantocéphales

Les acantocéphales, aussi connus sous le nom de vers à tête épineuse, sont des parasites capables de s'accrocher à leurs hôtes. N'ayant pas de vie libre, ils parasitent les arthropodes à l'état juvénile puis contaminent les vertébrés à l'âge adulte. Ces derniers sont contaminés en mangeant les hôtes intermédiaires. C'est en modifiant le comportement des hôtes intermédiaires pour les forcer à se faire manger que les hôtes finaux seront contaminés.



# ORDRE



# ORDRE



Gammarus sp.



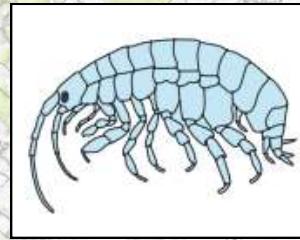
Nombre d'individus



Aucun individu présent



En attente de détermination

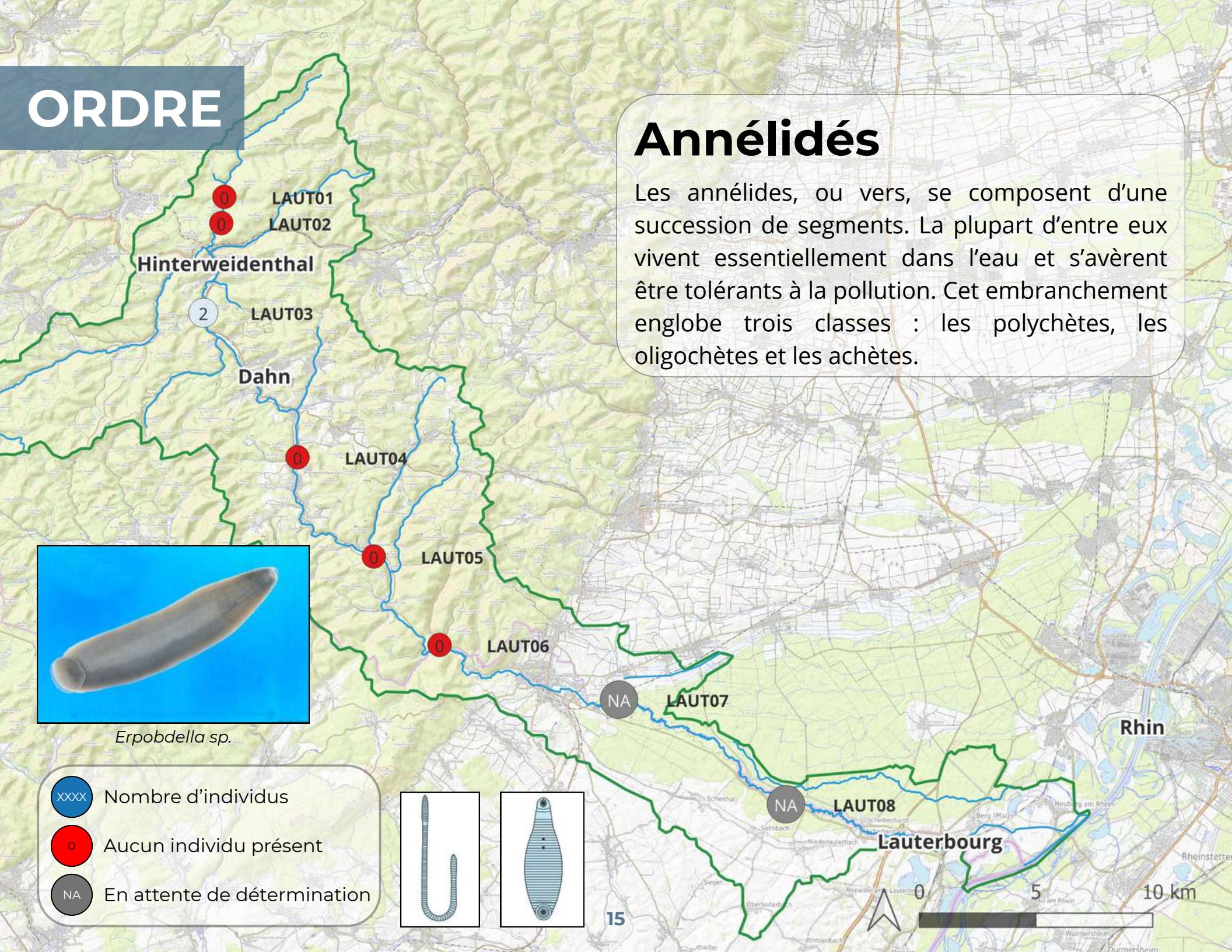


## Amphipodes – *Gammarus* sp.

Les amphipodes se caractérisent notamment par l'aplatissement latéral de leurs corps ainsi que par le fait qu'ils soient détritivores. Capables de coloniser tous les types d'habitats, ils sont souvent la proie de poissons et d'oiseaux. Le parasitage par des larves d'acantocéphales est également courant (forme une tache orangée). Enfin, les amphipodes sont tolérants face à la pollution.



# ORDRE



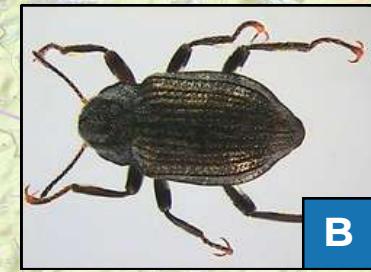
# ORDRE



# ORDRE



A



B

Elmis (A - Larve ; B - Adulte)



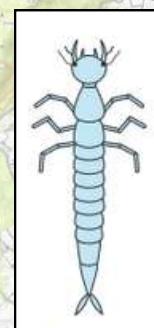
Nombre d'individus



Aucun individu présent



En attente de détermination



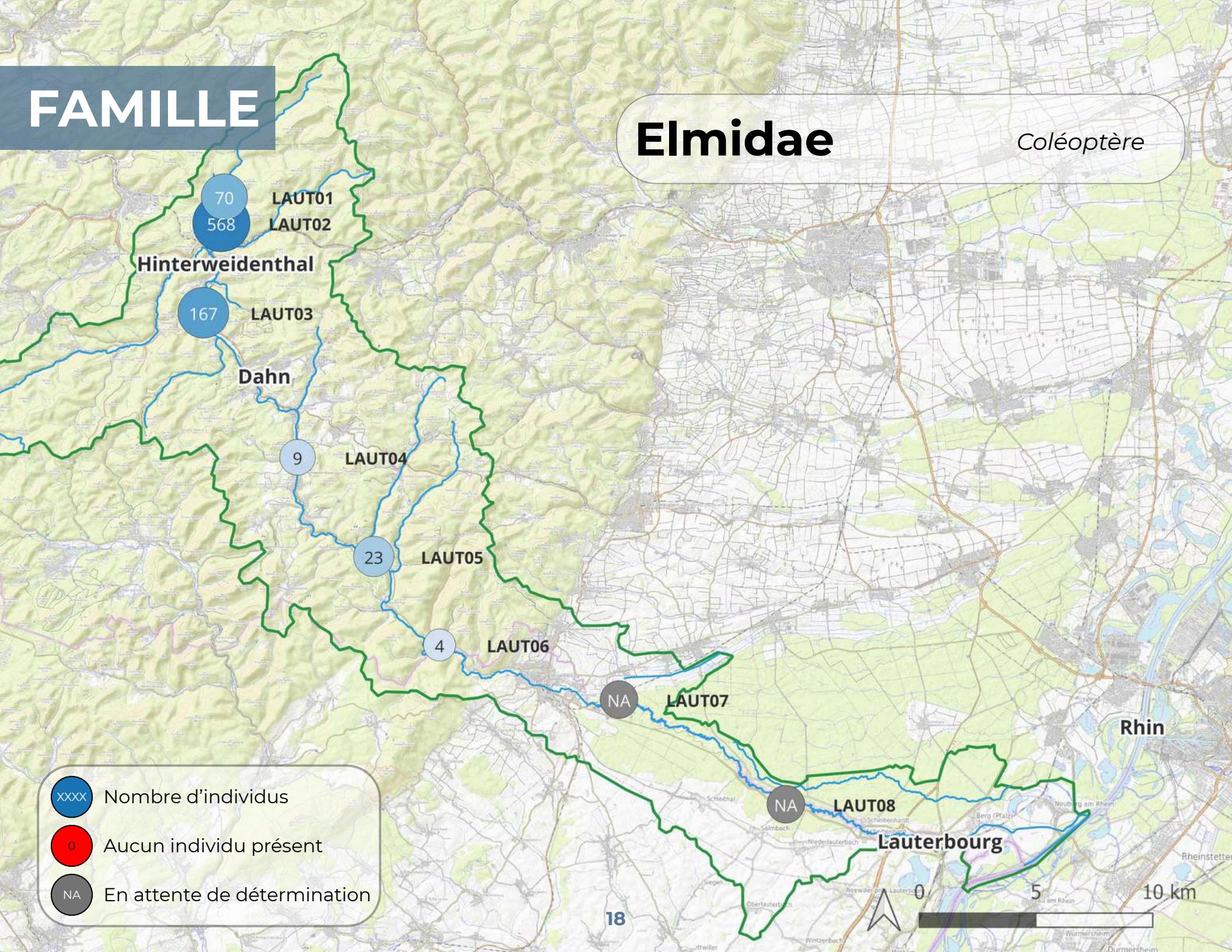
## Coléoptères

Les coléoptères sont polymorphes et de tailles variées. Chez les larves, le régime alimentaire est également varié (appareil buccal de type broyeur, herbivores stricts, détritivores, algivores, carnivores, etc.). Les adultes ont, quant à eux, tous un appareil buccal de type broyeur. Certains sont prédateurs mais la majorité sont détritivore ou algivore. Enfin, les coléoptères sont capables de coloniser tous les types de milieux aquatiques et leur tolérance à la pollution est moyenne.

# FAMILLE

## Elmidae

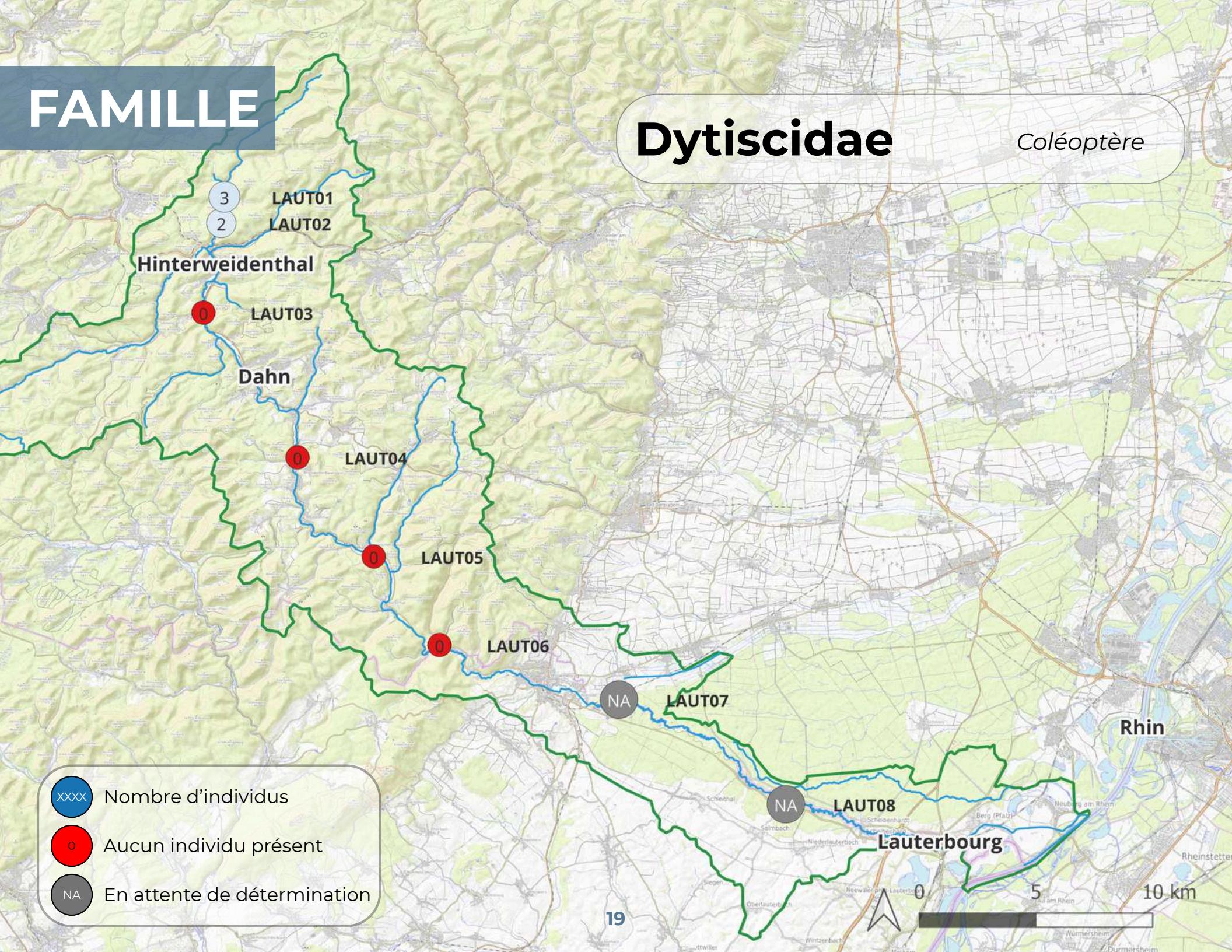
Coléoptère



# FAMILLE

## Dytiscidae

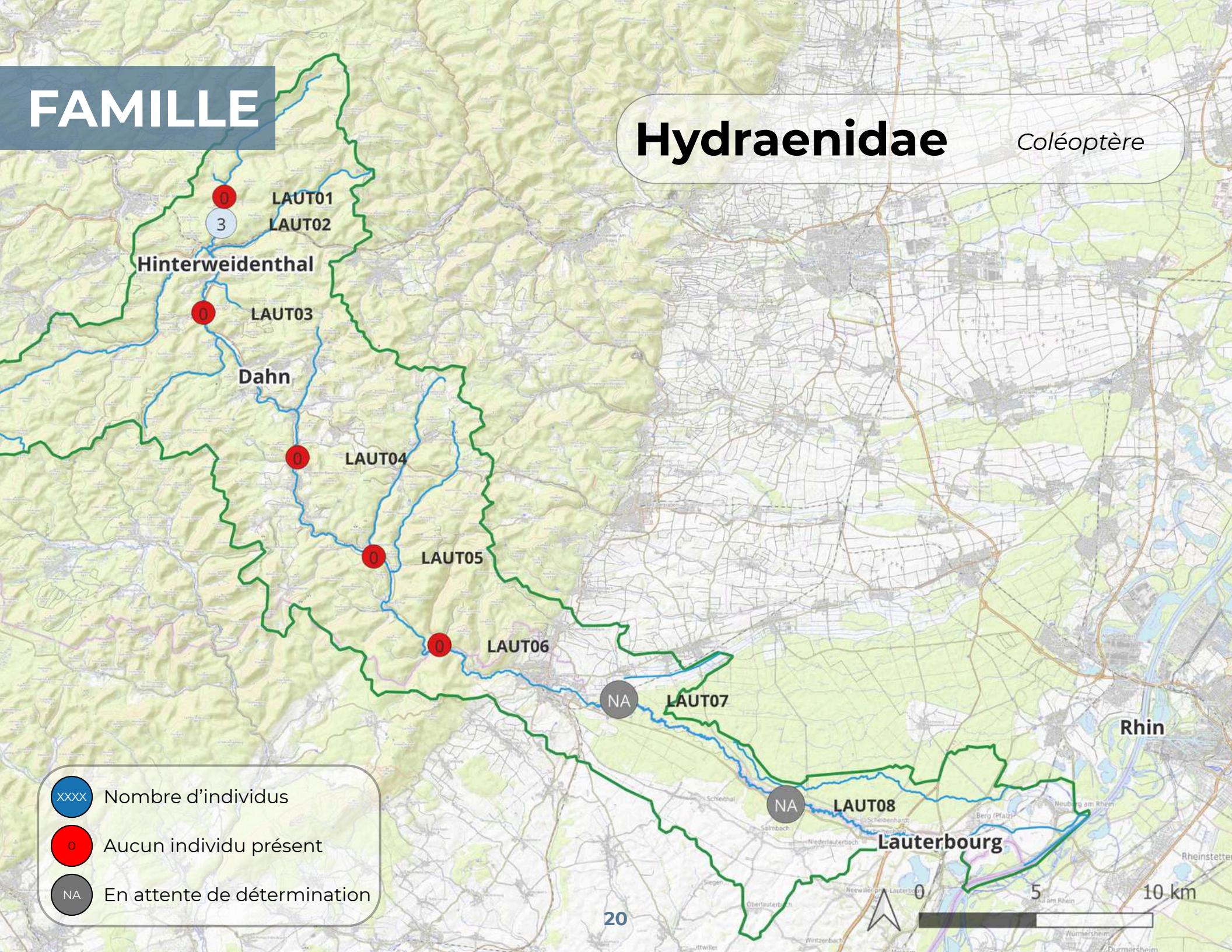
Coléoptère



# FAMILLE

## Hydraenidae

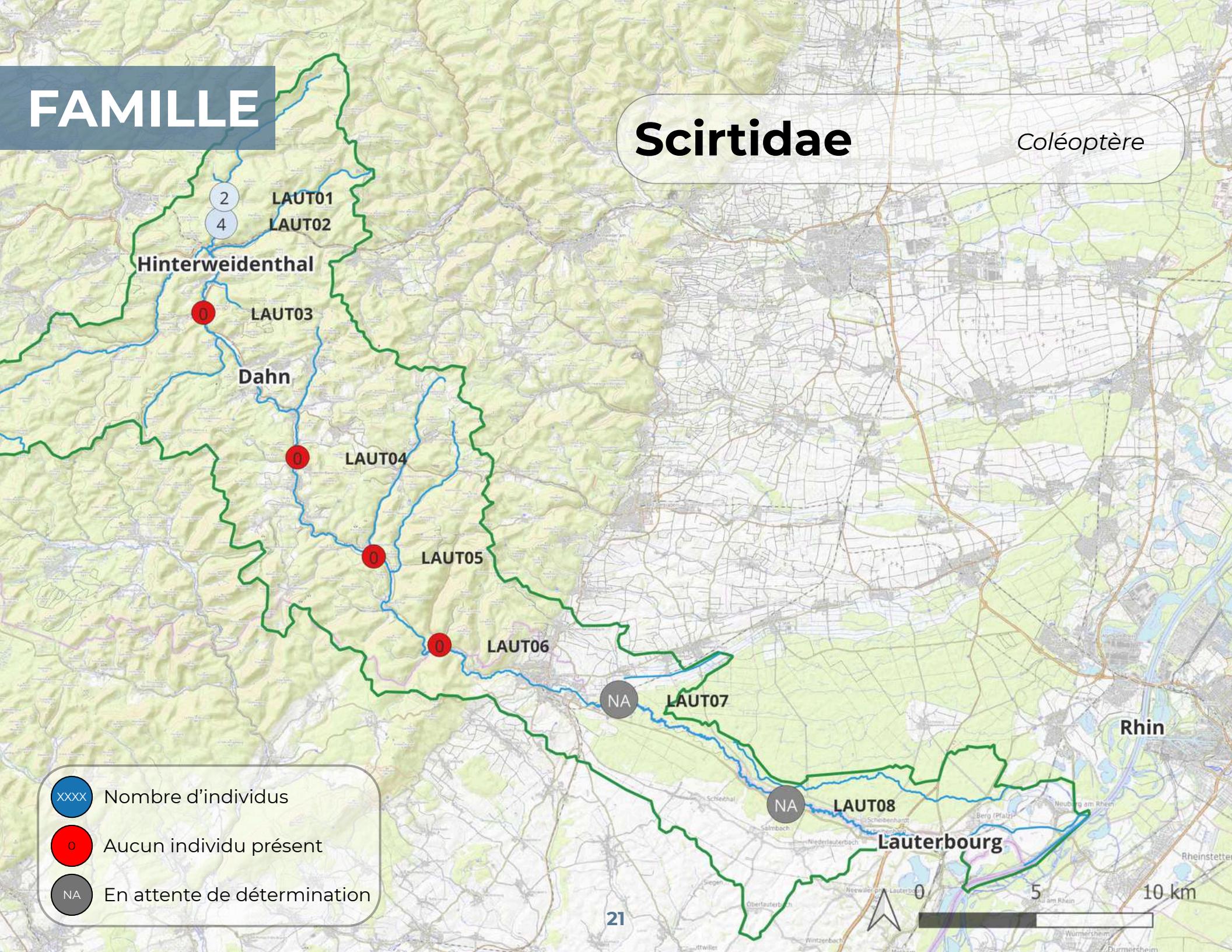
Coléoptère



# FAMILLE

## Scirtidae

Coléoptère

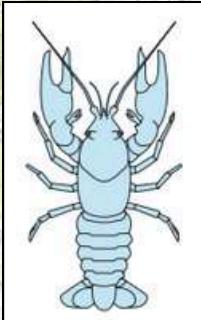


# ORDRE



*Orconectes limosus*

- XXXX Nombre d'individus
- 0 Aucun individu présent
- NA En attente de détermination



## Décapodes

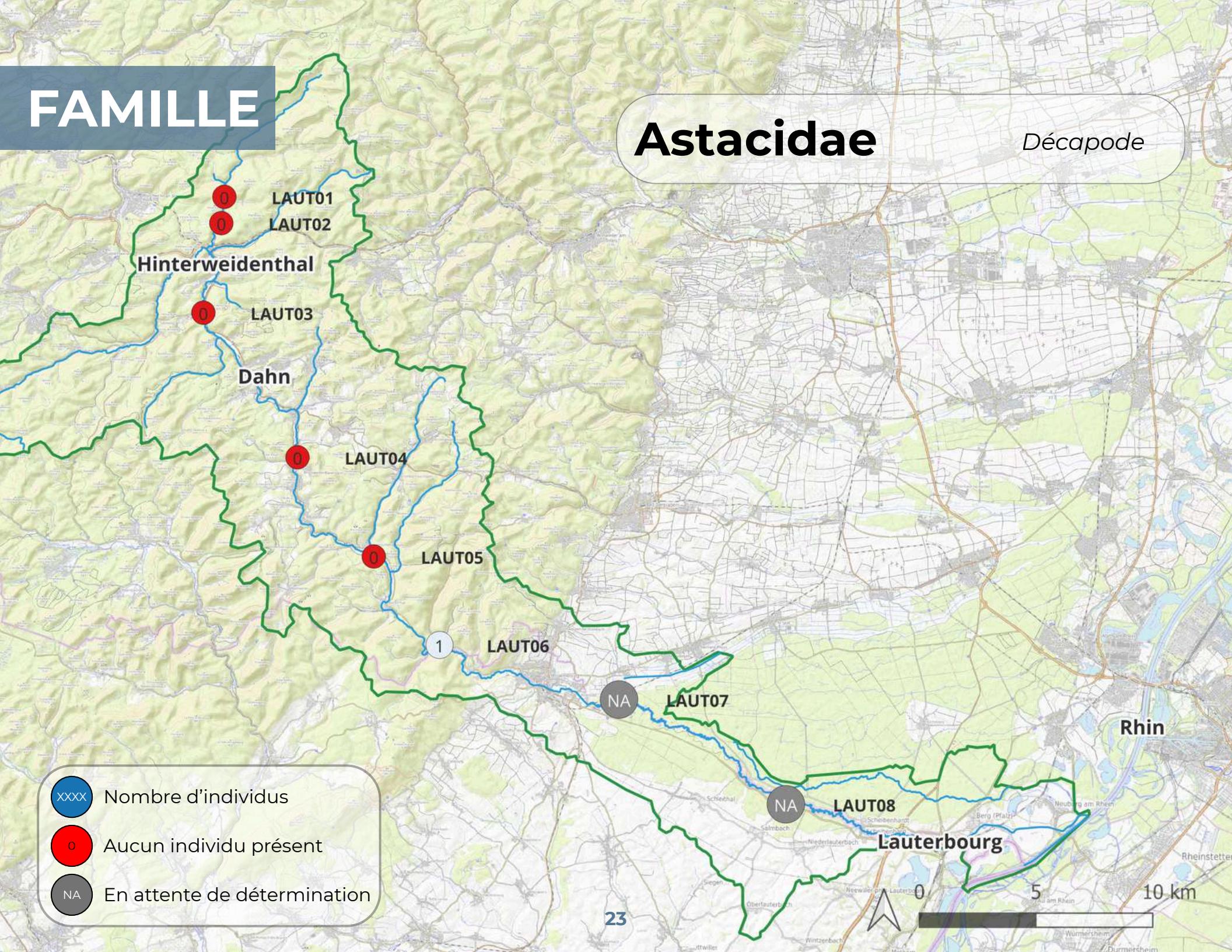
Les décapodes se caractérisent par leur cinq paires de pattes. On y retrouve donc notamment des écrevisses ou des crabes. La compétition est importante chez les écrevisses (espèces indigènes vs étrangères). La peste de l'écrevisse, maladie infectieuse causée par un champignon, impacte, quant à elle, fortement les espèces indigènes. De plus, certaines espèces sont fouisseuses et fragilisent les berges. Il est à noter que les décapodes sont moyennement résistants à la pollution. Enfin, tous les décapodes identifiés s'avèrent être des espèces exotiques envahissantes.



# FAMILLE

## Astacidae

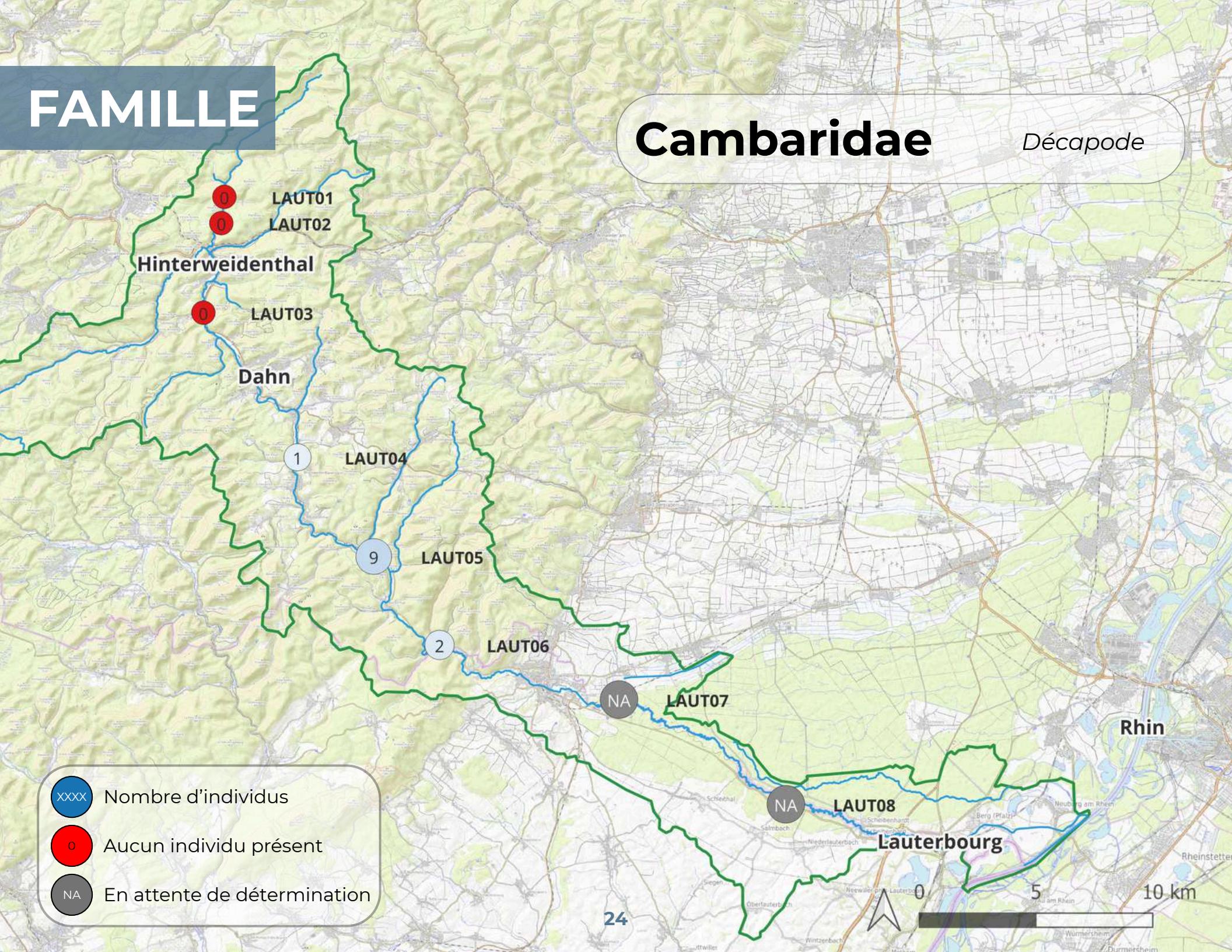
Décapode



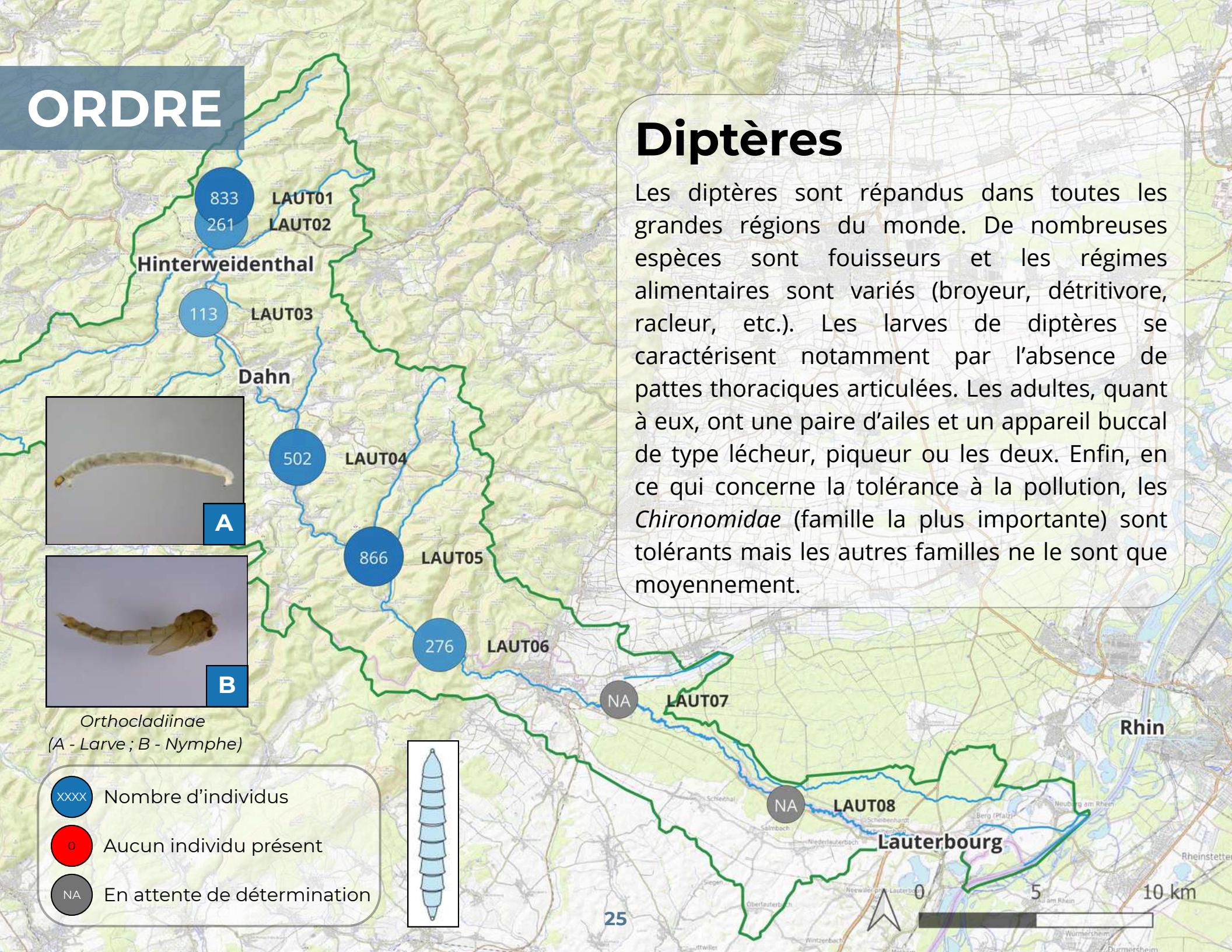
# FAMILLE

## Cambaridae

Décapode



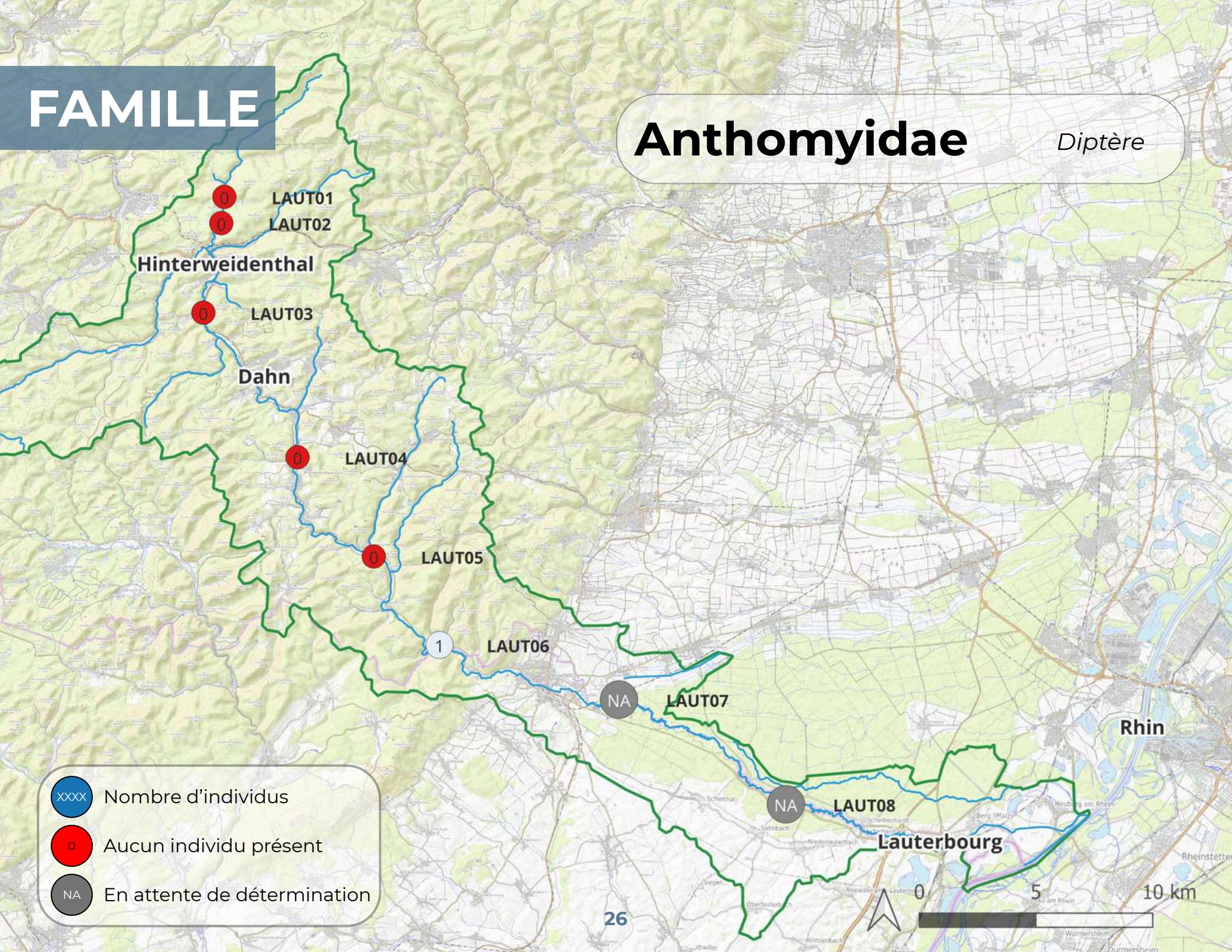
# ORDRE



# FAMILLE

## Anthomyidae

Diptère



Nombre d'individus



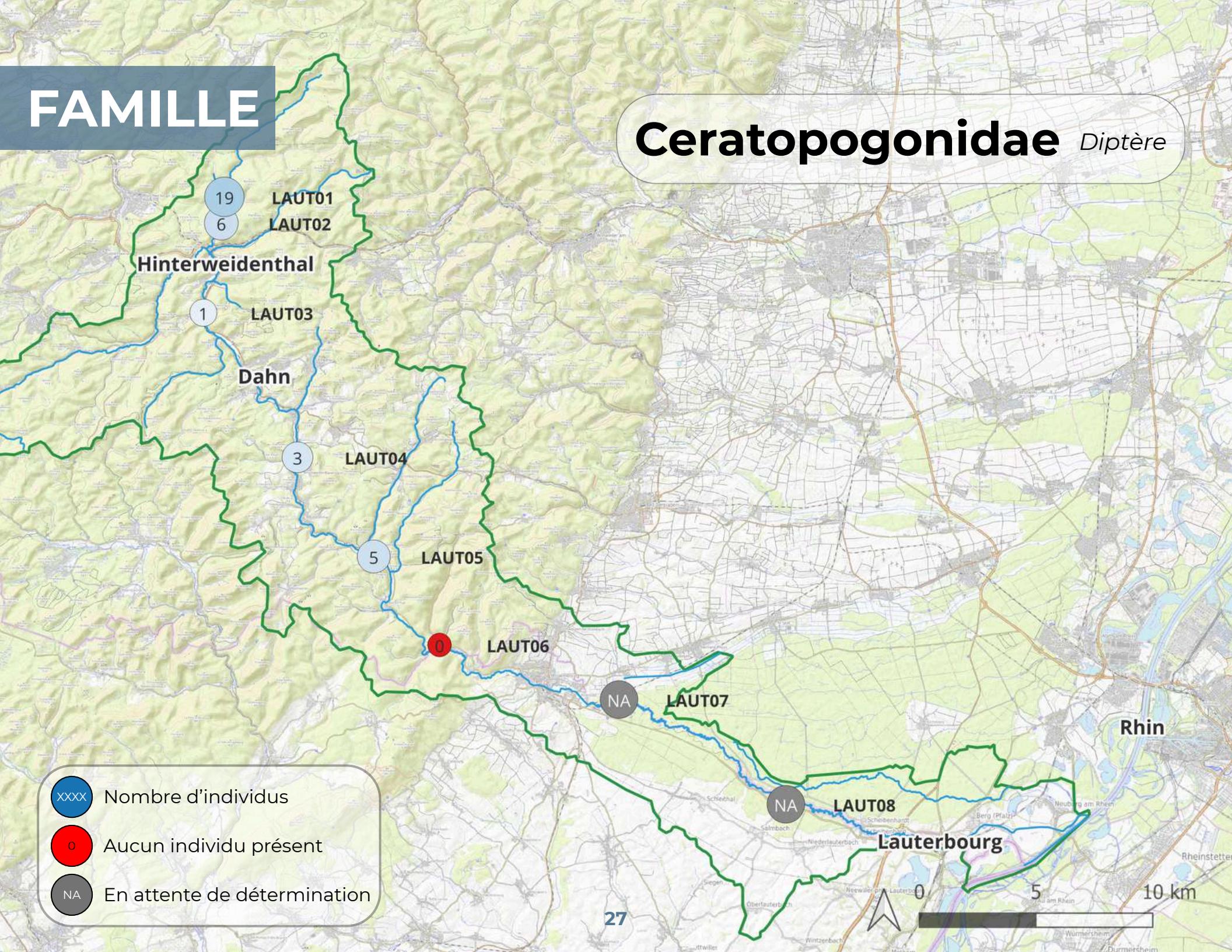
Aucun individu présent



En attente de détermination

# FAMILLE

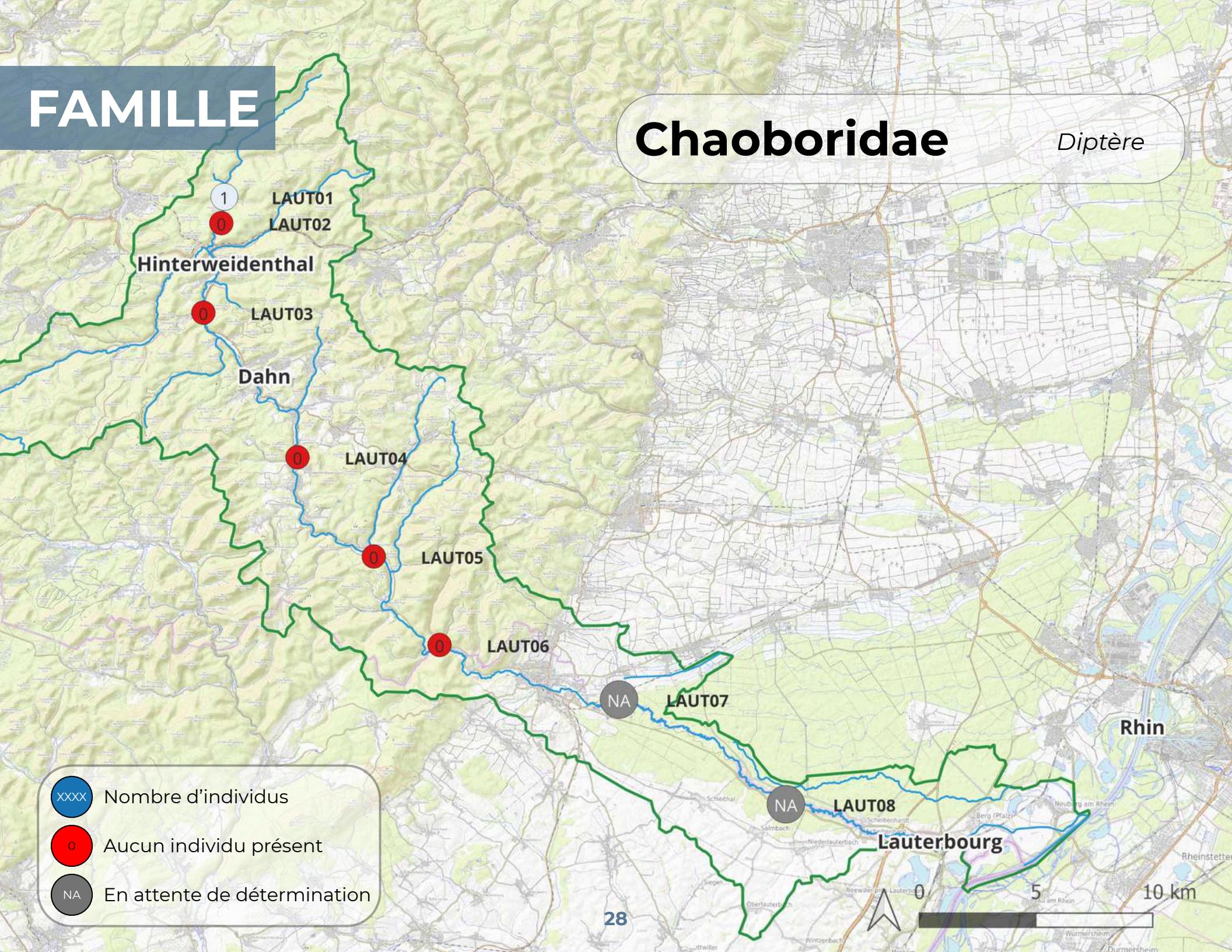
## Ceratopogonidae Diptère



# FAMILLE

## Chaoboridae

Diptère



Nombre d'individus



Aucun individu présent



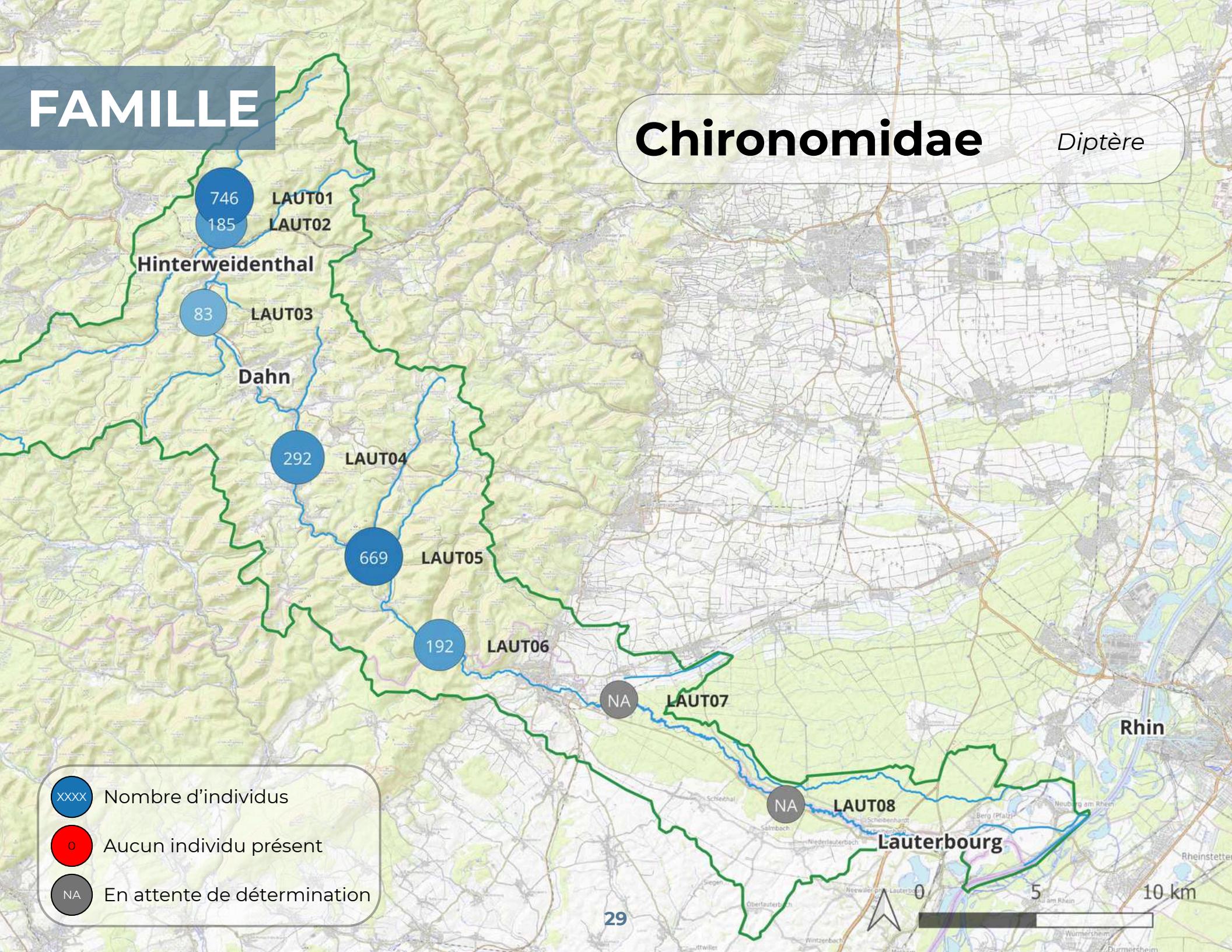
En attente de détermination



# FAMILLE

## Chironomidae

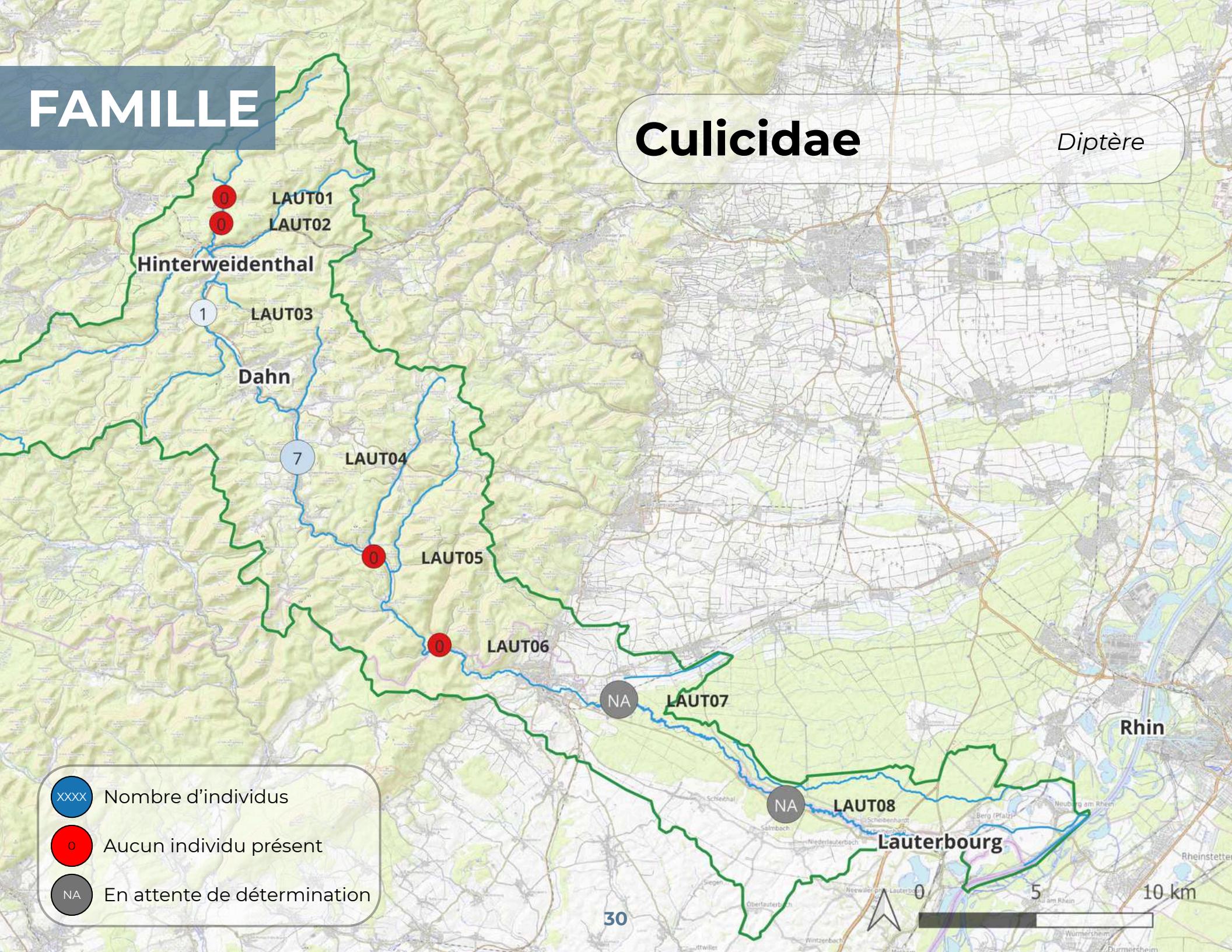
Diptère



# FAMILLE

## Culicidae

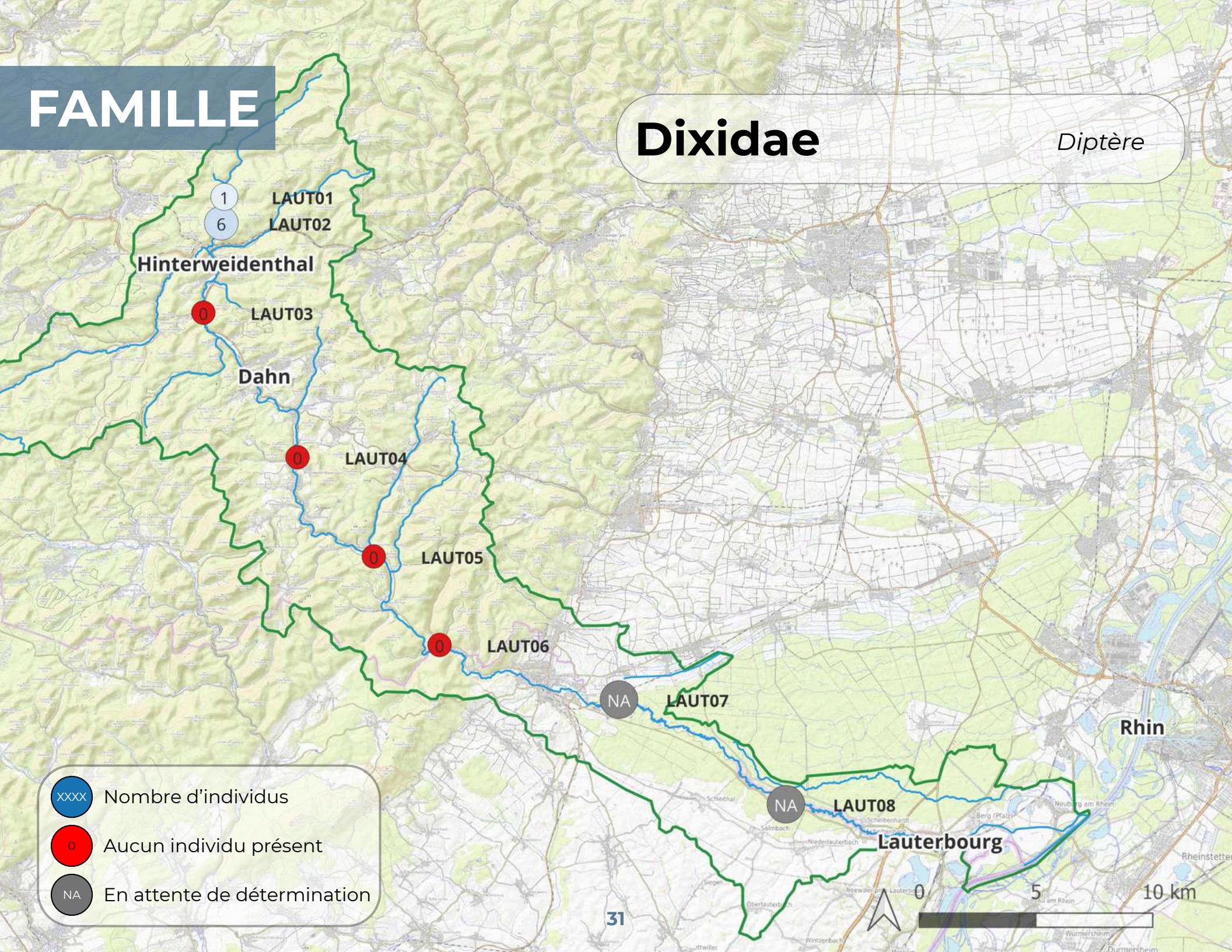
Diptère



# FAMILLE

## Dixidae

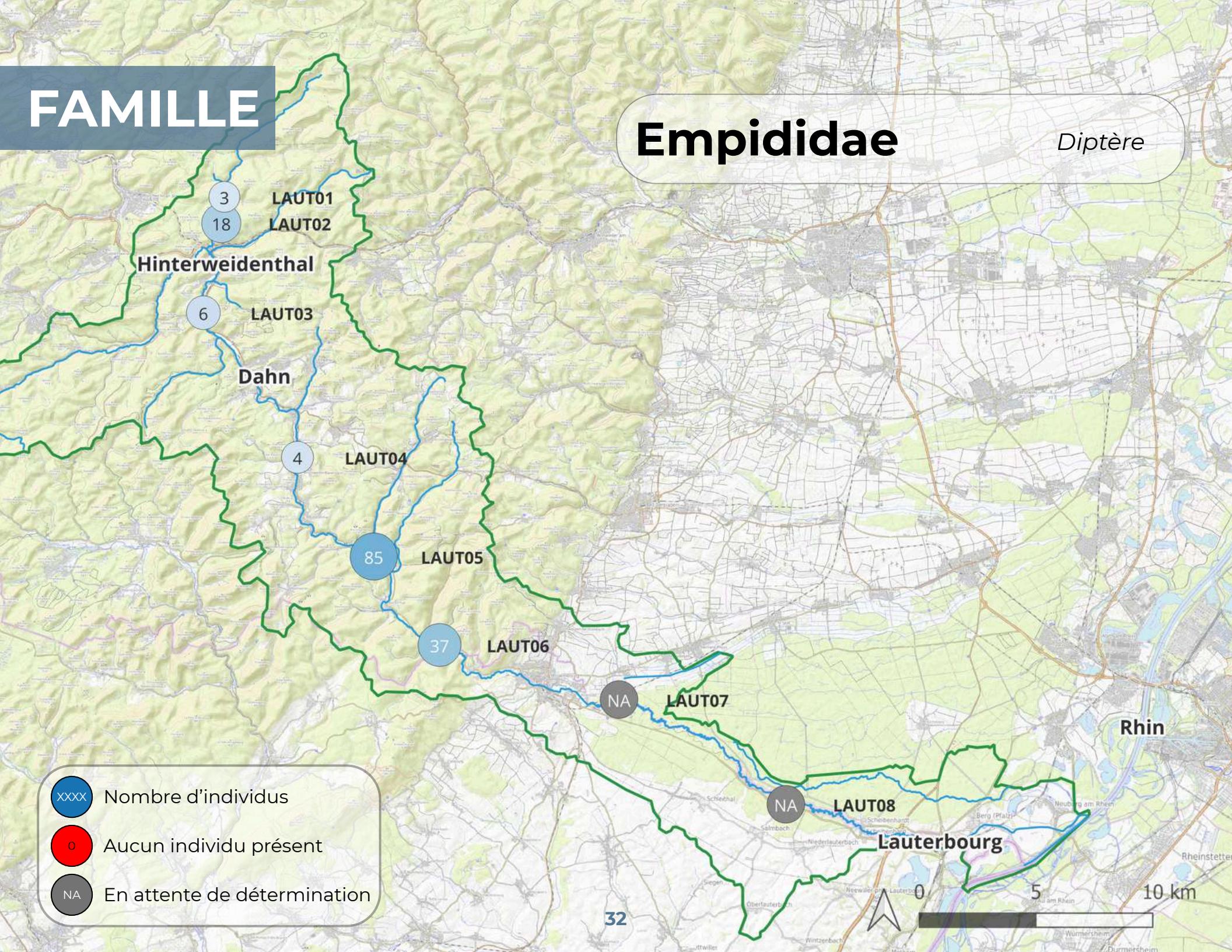
Diptère



# FAMILLE

## Empididae

Diptère



# FAMILLE

## Limoniidae

Diptère



Nombre d'individus



Aucun individu présent

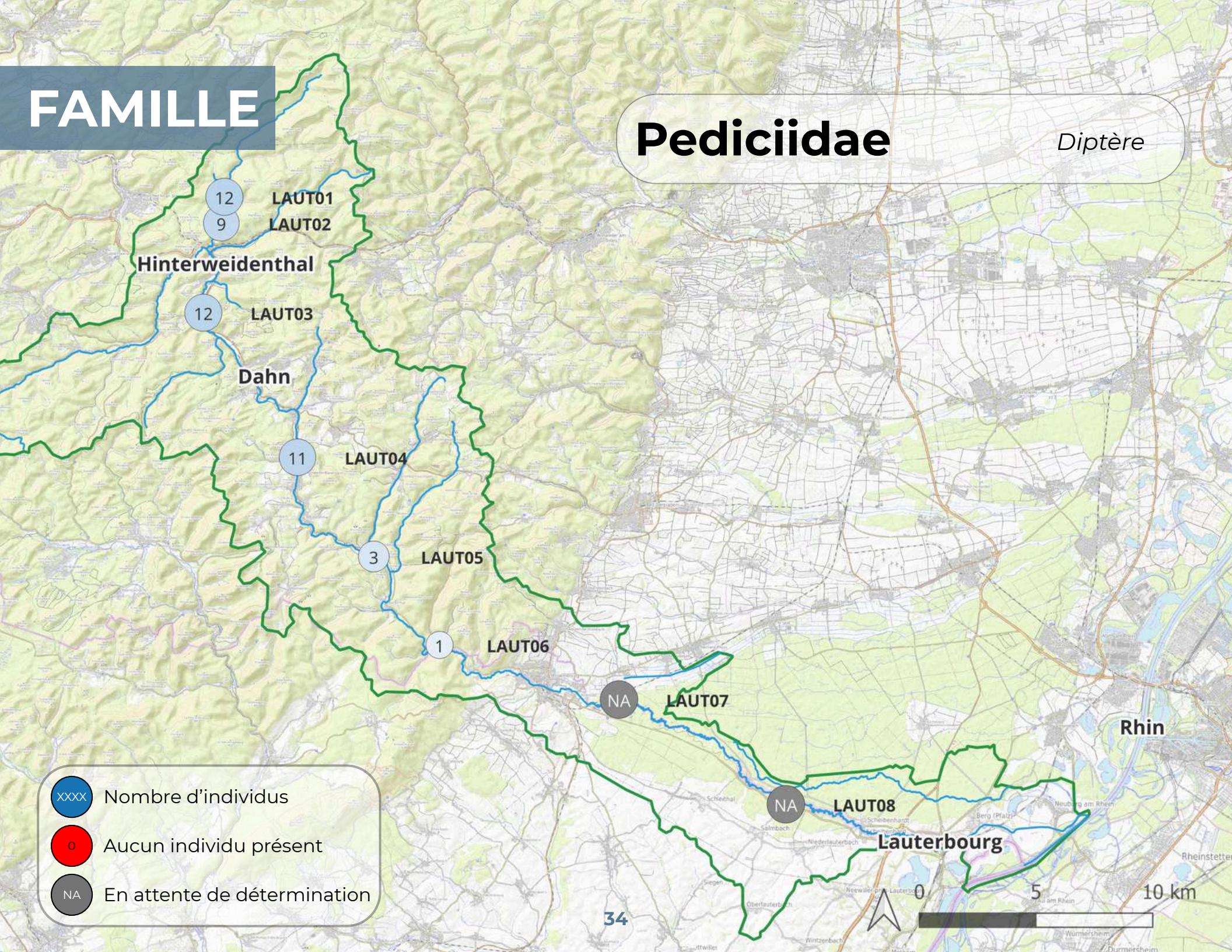


En attente de détermination

# FAMILLE

## Pediciidae

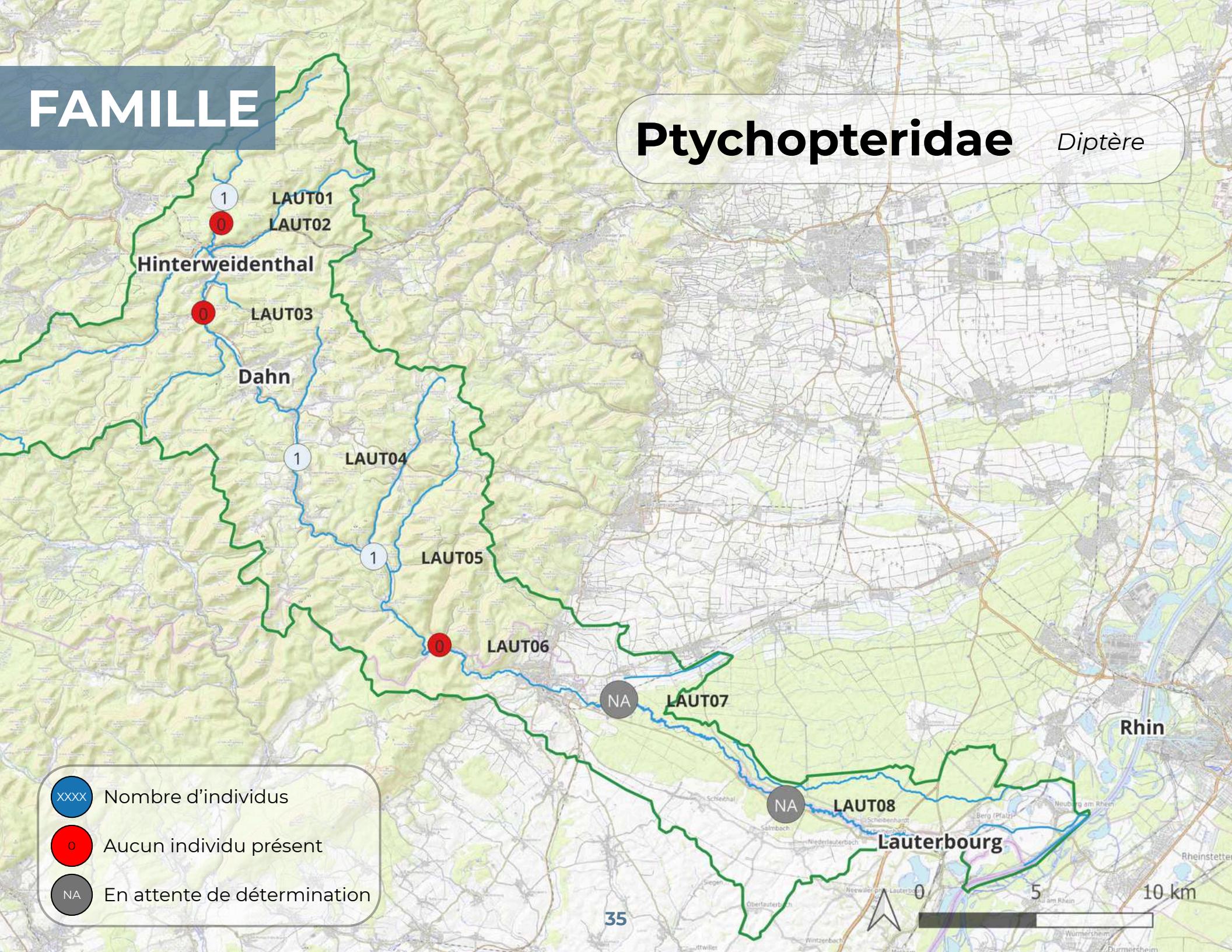
Diptère



# FAMILLE

## Ptychopteridae

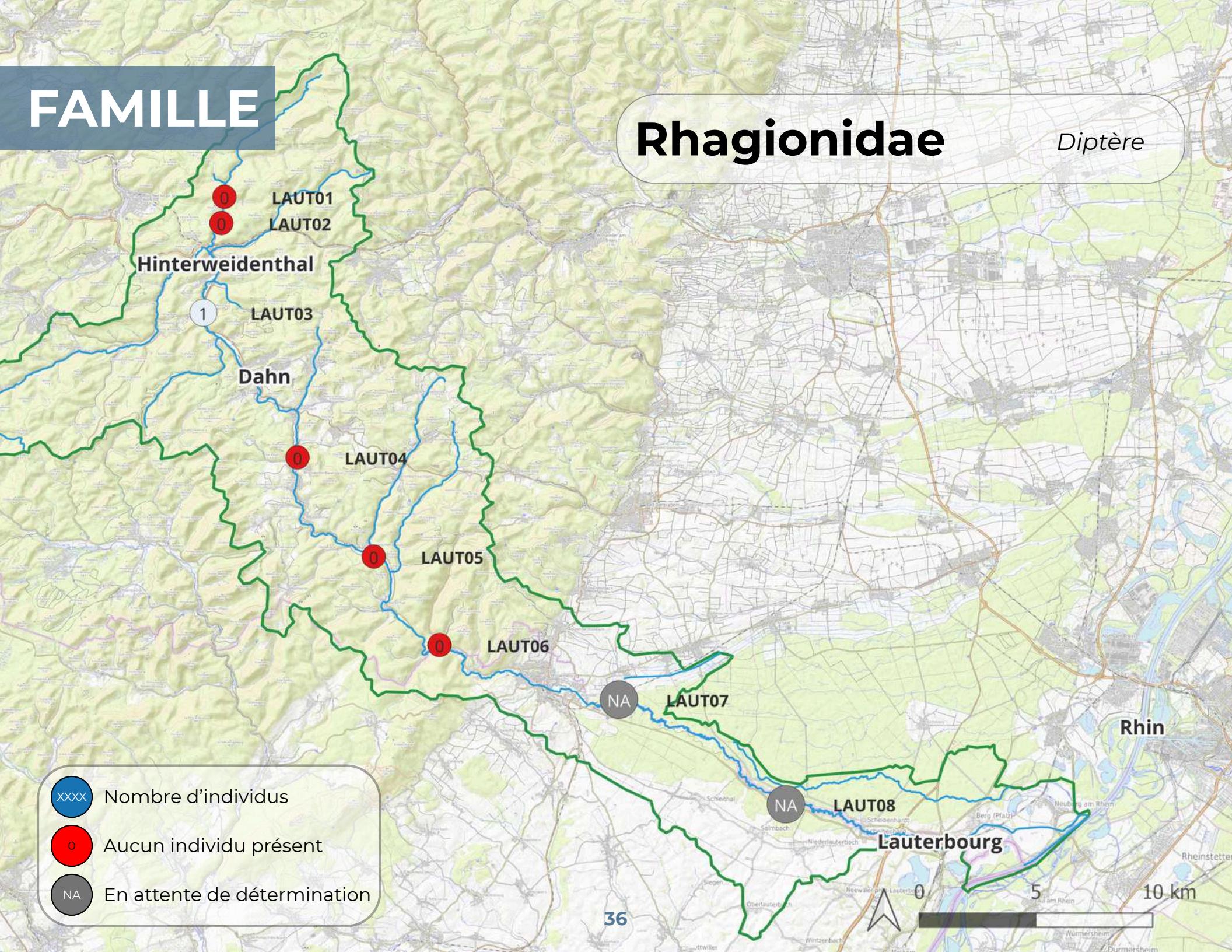
Diptère



# FAMILLE

## Rhagionidae

Diptère



Nombre d'individus



Aucun individu présent



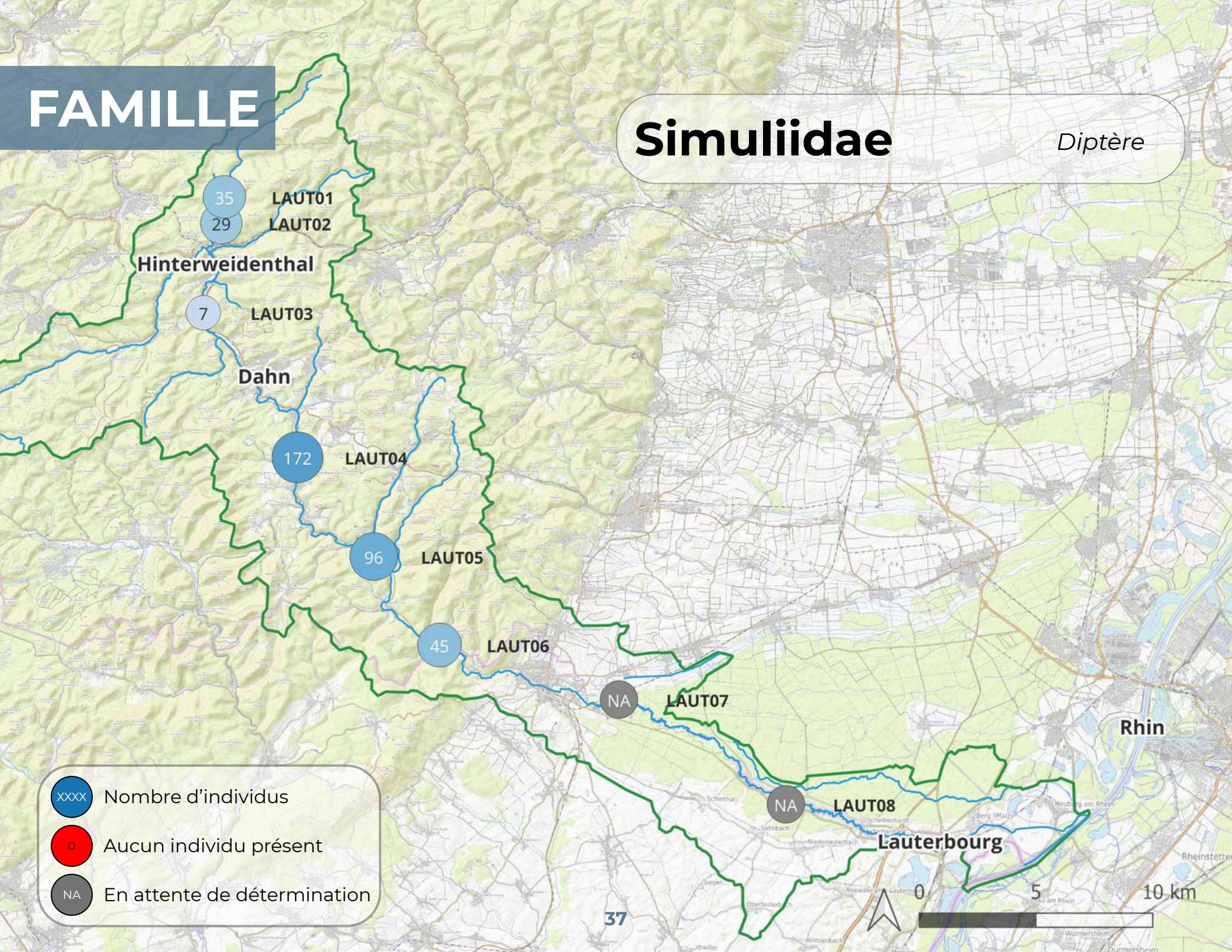
En attente de détermination



# FAMILLE

## Simuliidae

Diptère



# FAMILLE

## Tabanidae

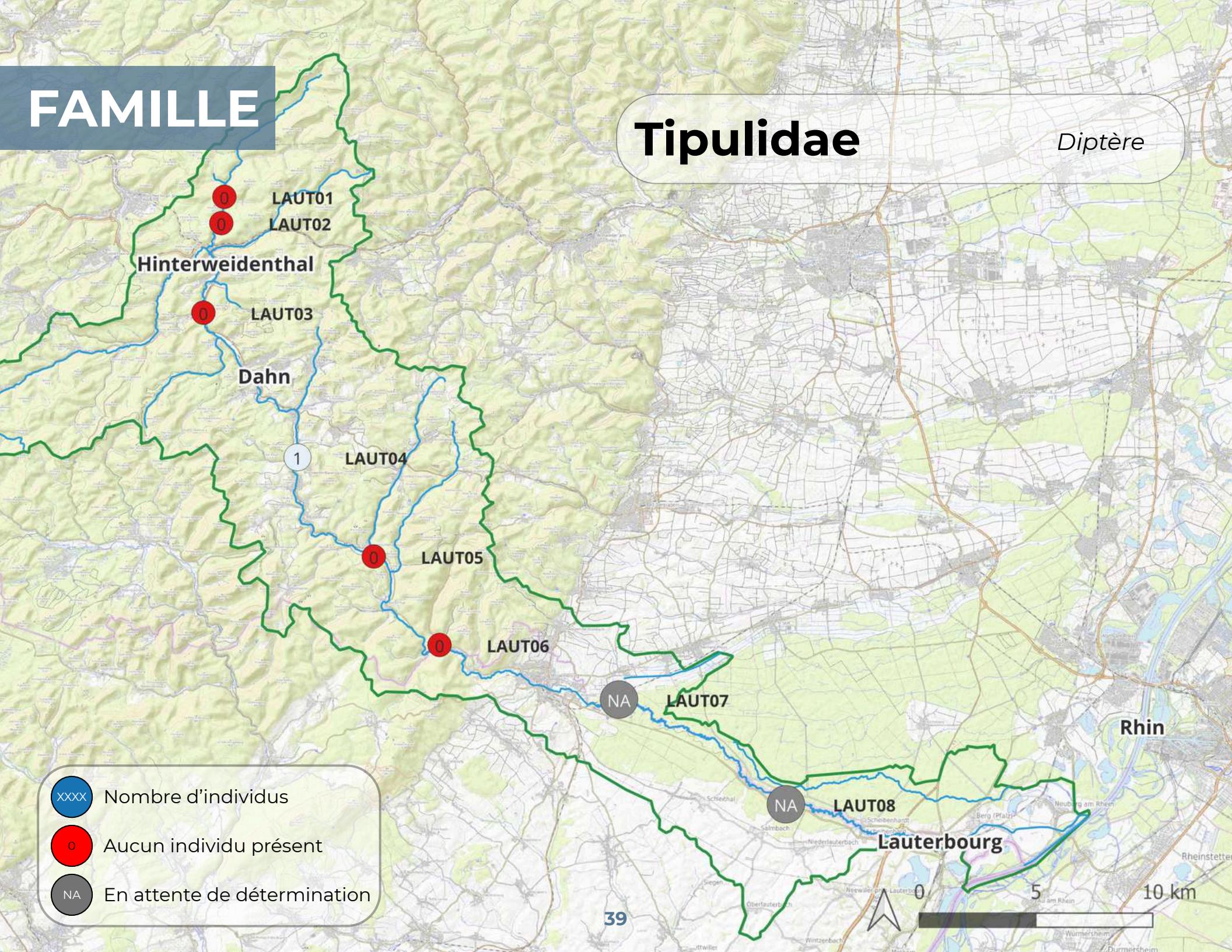
Diptère



# FAMILLE

## Tipulidae

Diptère



XXXX

Nombre d'individus

0

Aucun individu présent

NA

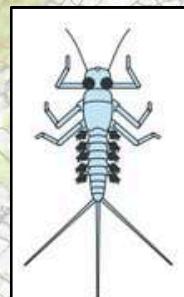
En attente de détermination

# ORDRE



*Serratella ignita*

- Nombre d'individus
- Aucun individu présent
- En attente de détermination



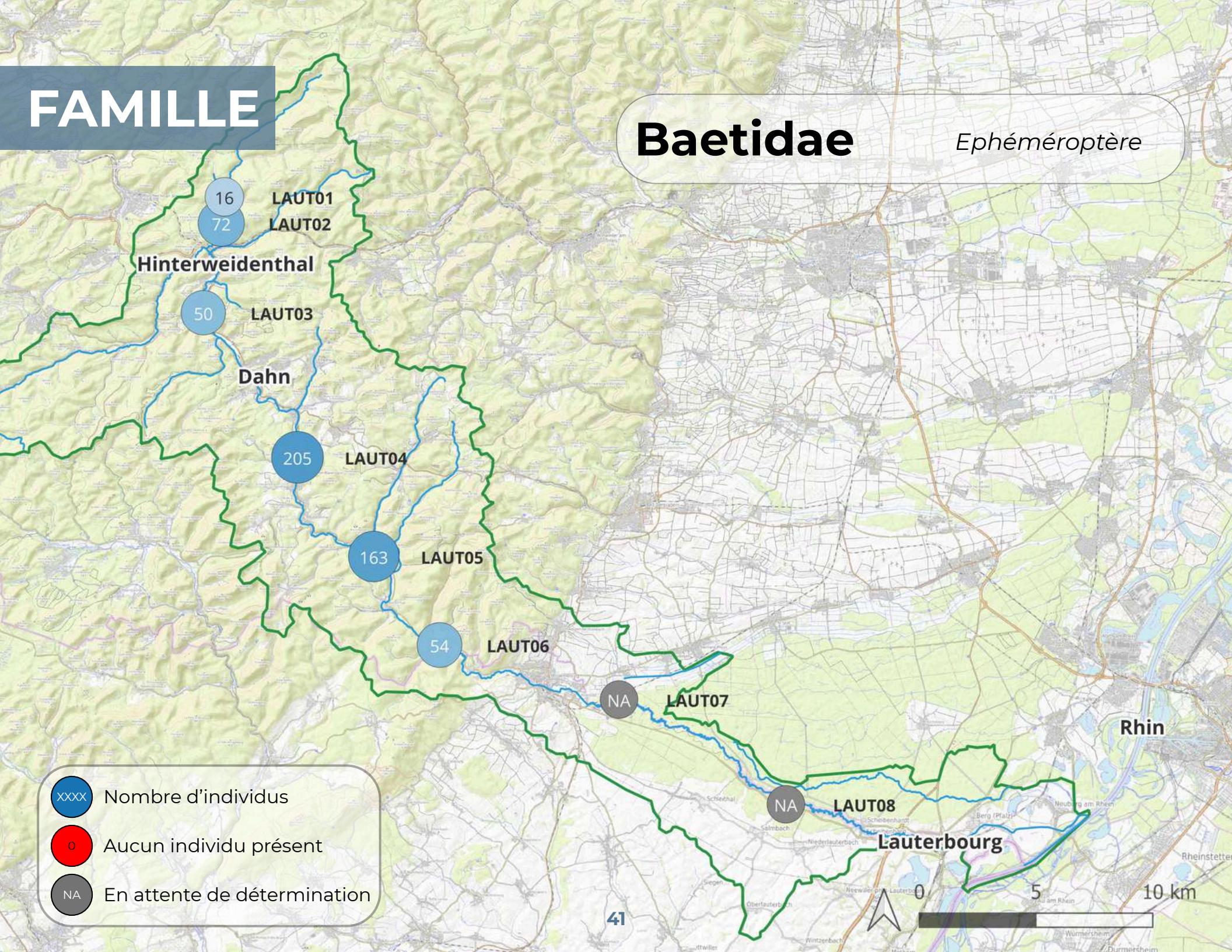
## Ephéméroptères

Les éphéméroptères forment un groupe présent dans le monde entier dont la distribution est très diversifiée (présence aussi bien en eau courante que stagnante). Cette diversité concerne aussi bien la relation avec le substrat (individus fouisseurs, rampants, nageurs, etc.) que l'alimentation (individus broyeurs, détritivores, filtreurs, prédateurs, etc.). La durée de vie des individus varie de 3 à 6 mois en général. Enfin, ce groupe fait partie des bioindicateurs d'eaux peu polluées utilisé en France pour le suivi de la qualité des milieux aquatiques.

# FAMILLE

## Baetidae

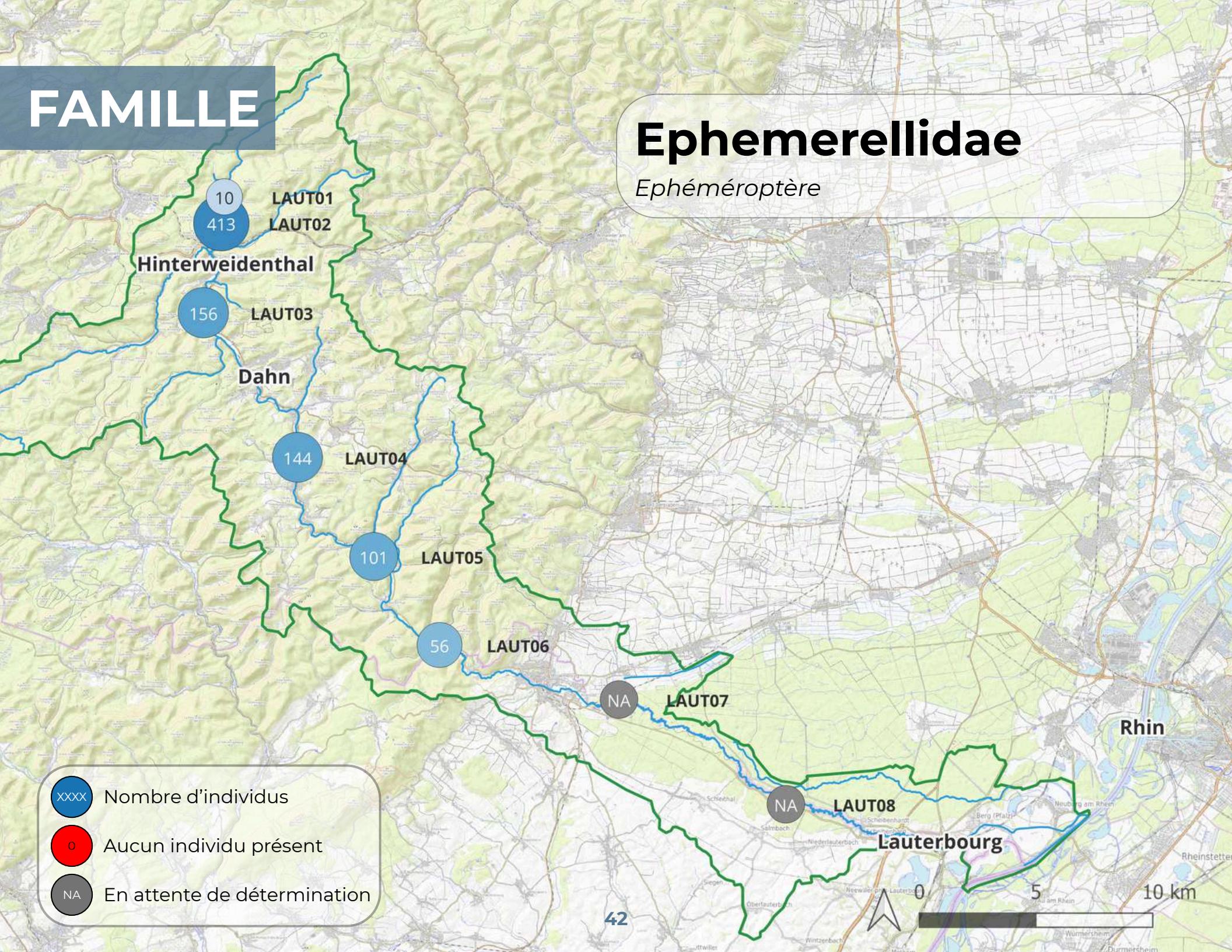
Ephéméroptère



# FAMILLE

## Ephemerellidae

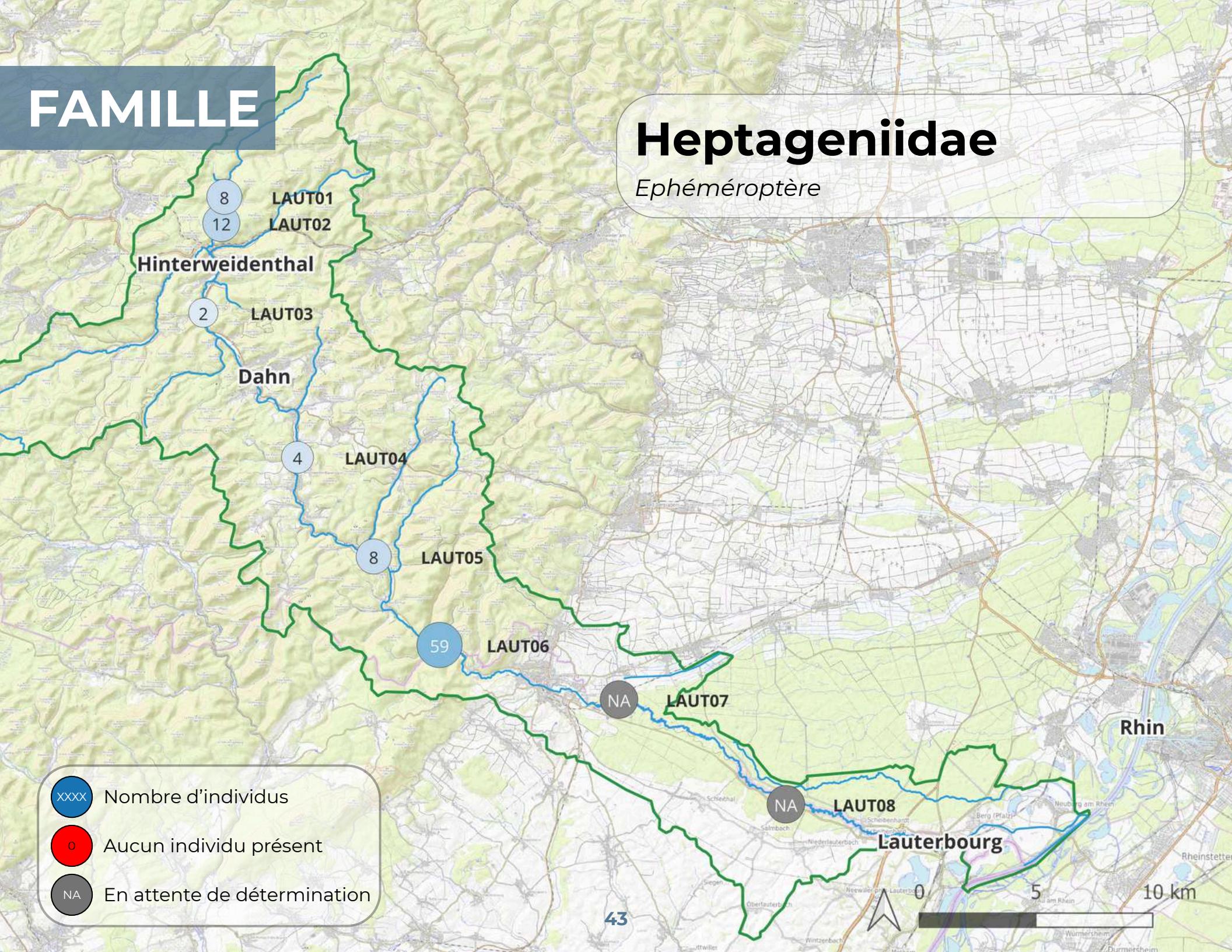
Ephéméroptère



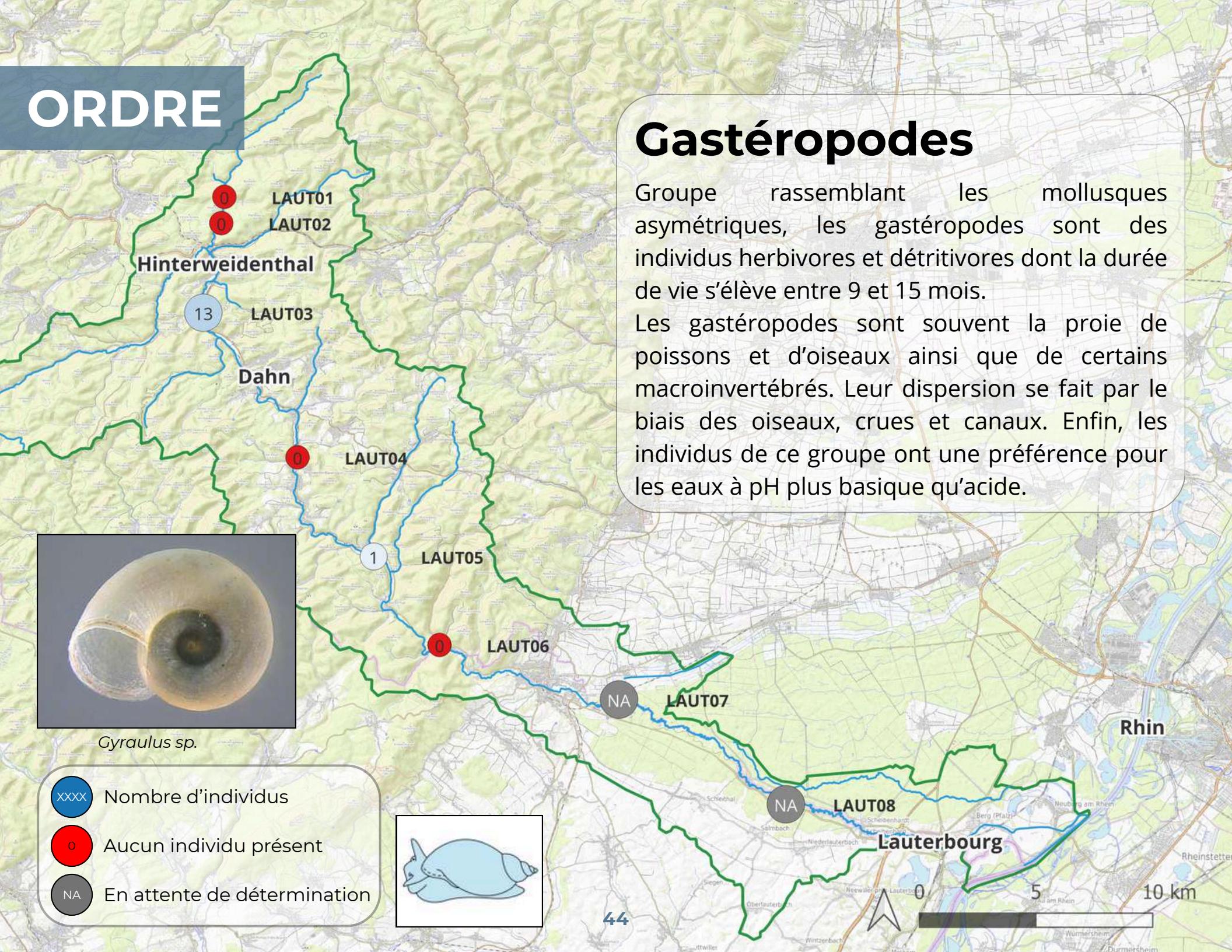
# FAMILLE

## Heptageniidae

Ephéméroptère



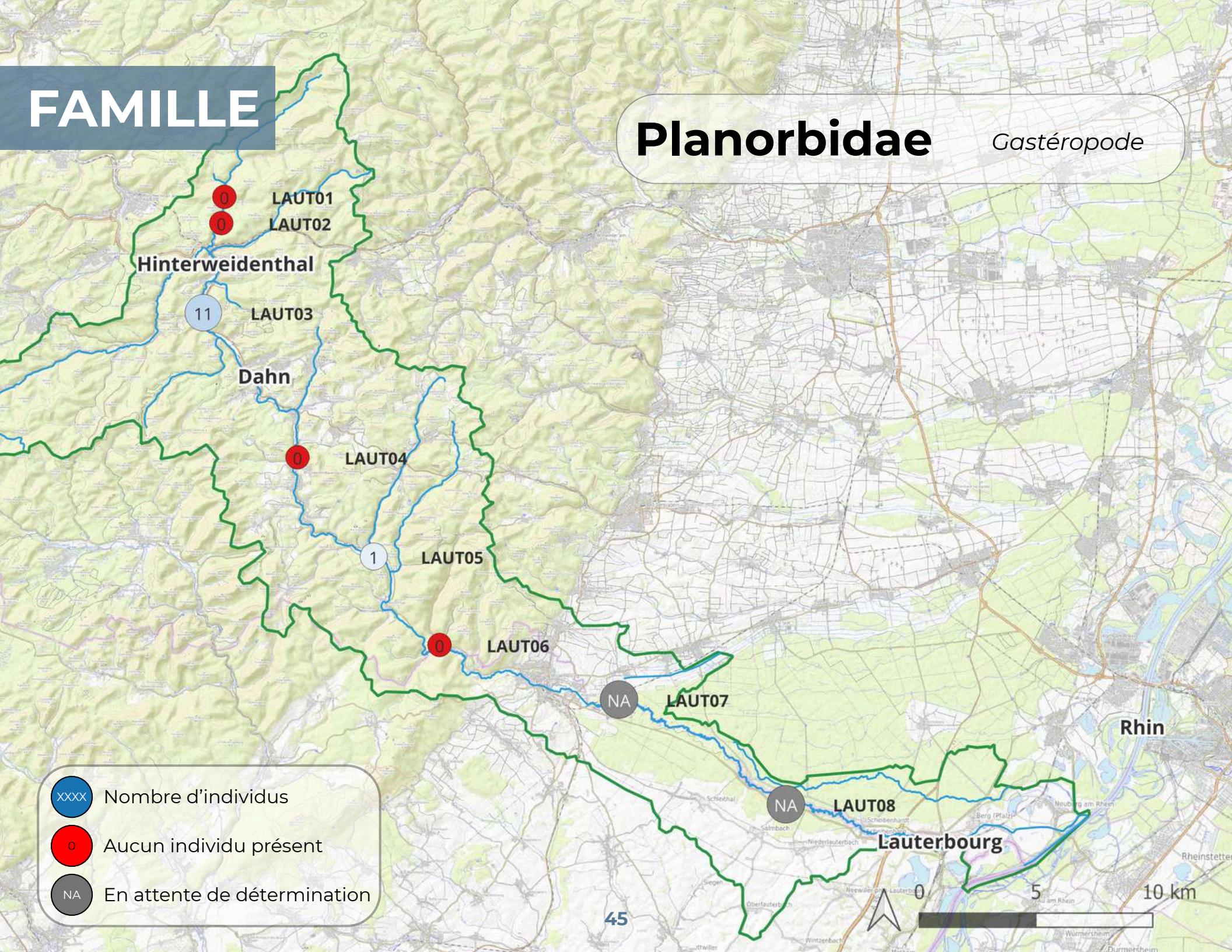
# ORDRE



# FAMILLE

## Planorbidae

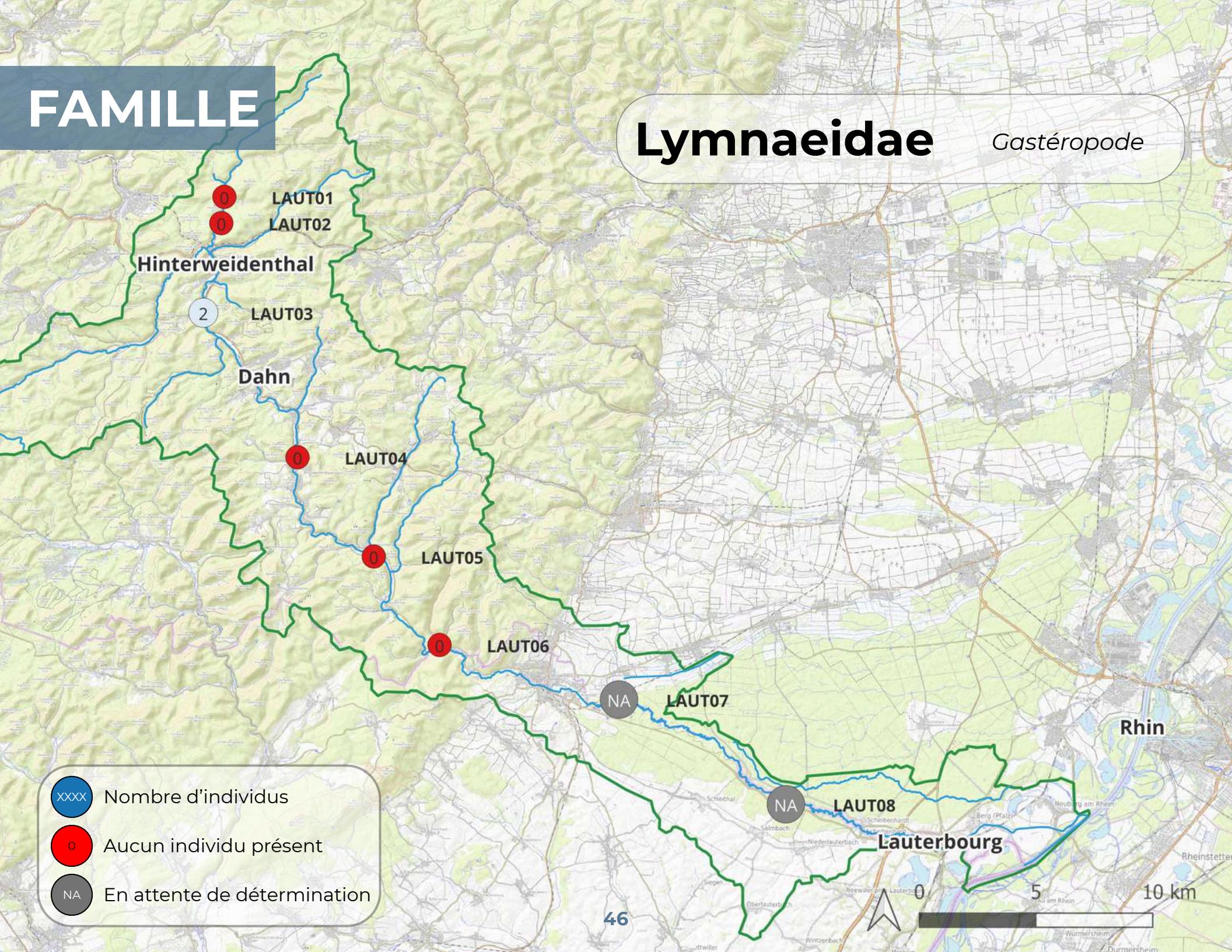
Gastéropode



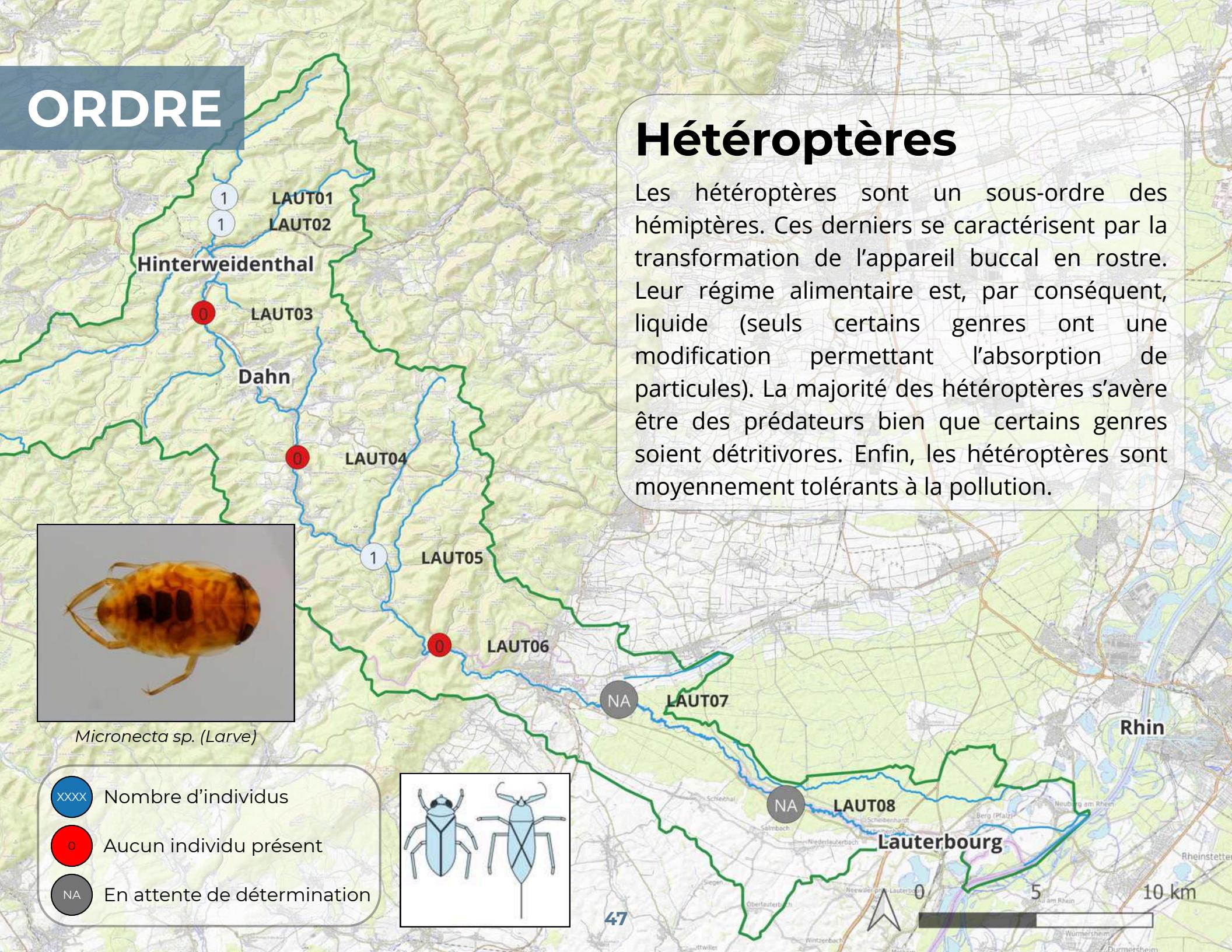
# FAMILLE

## Lymnaeidae

Gastéropode



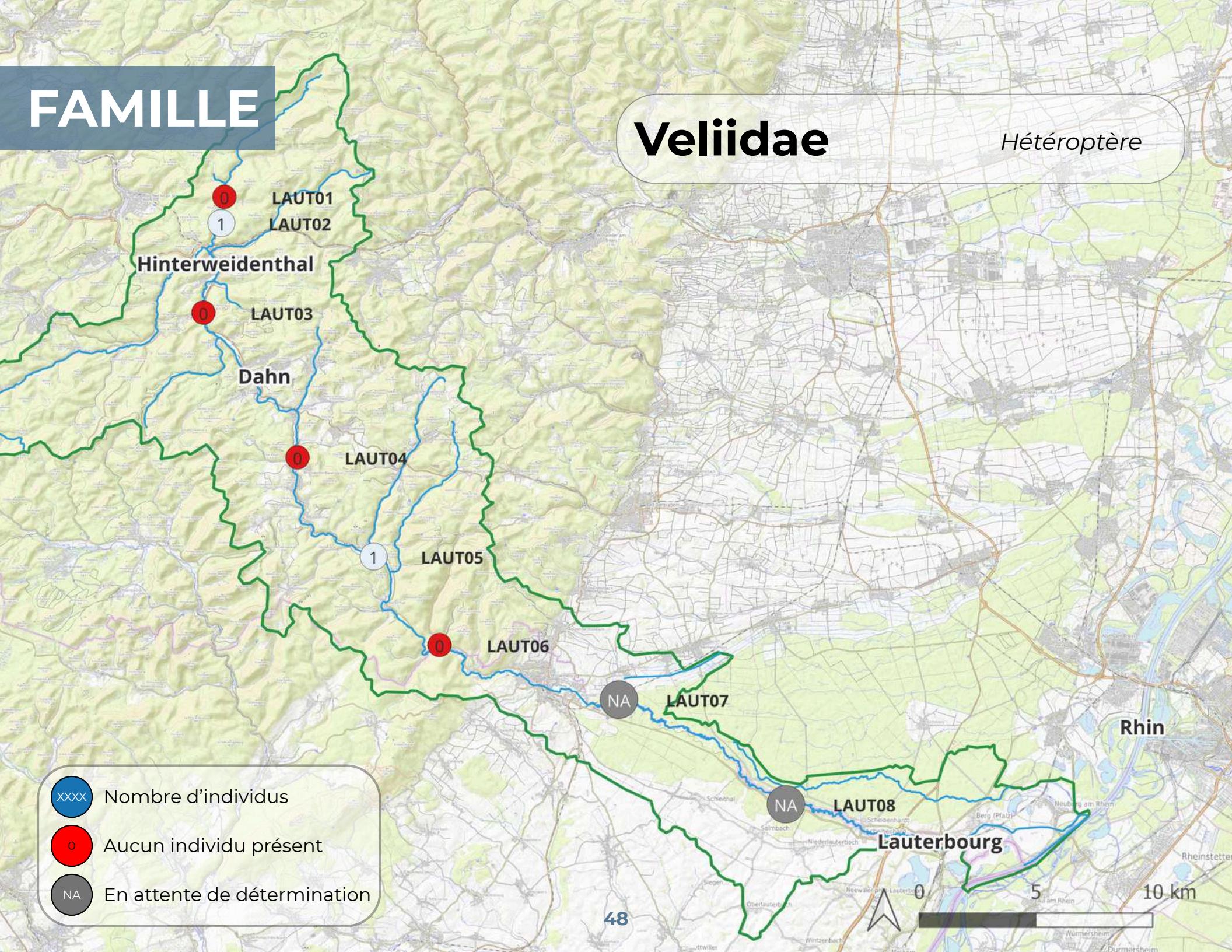
# ORDRE



# FAMILLE

## Velidae

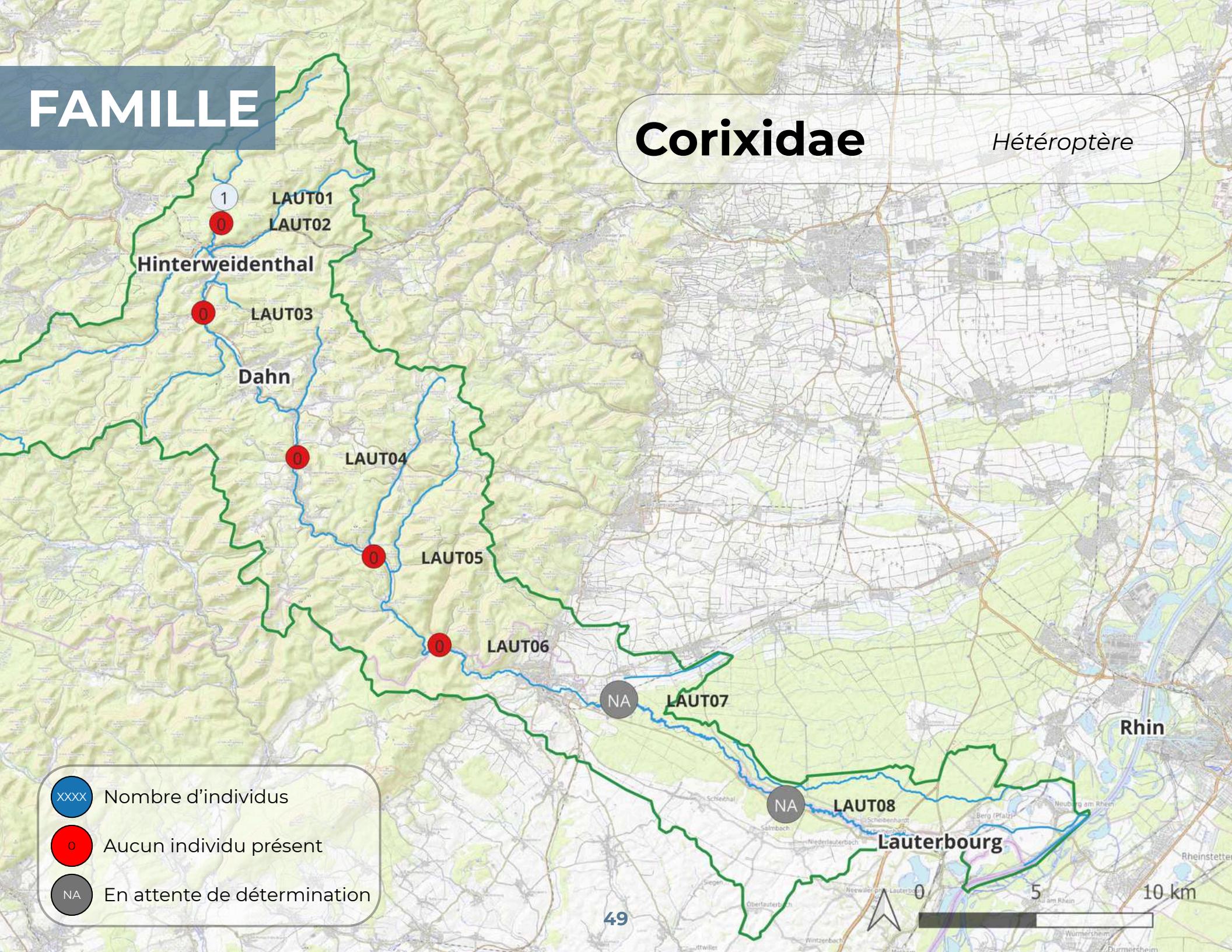
Hétéroptère



# FAMILLE

## Corixidae

Hétéroptère



Nombre d'individus



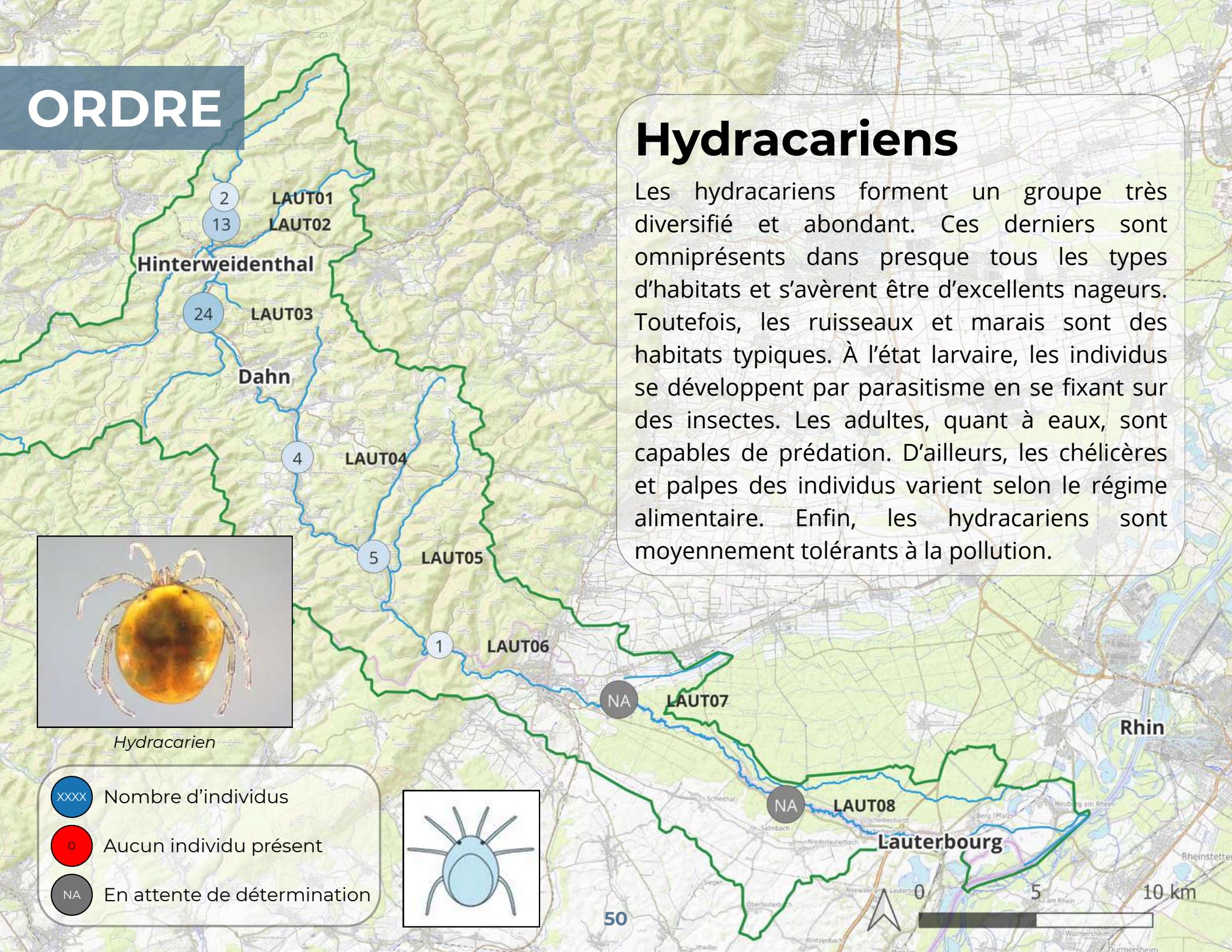
Aucun individu présent



En attente de détermination

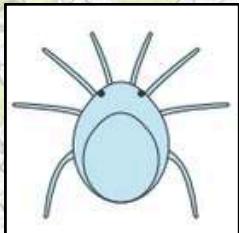


# ORDRE



Hydracarien

- Blue circle with 'xxxx': Nombre d'individus (Number of individuals)
- Red circle with 'o': Aucun individu présent (No individuals present)
- Grey circle with 'NA': En attente de détermination (Pending determination)

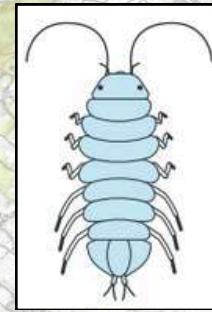


# ORDRE



Asellus

- XXXX Nombre d'individus
- Aucun individu présent
- NA En attente de détermination

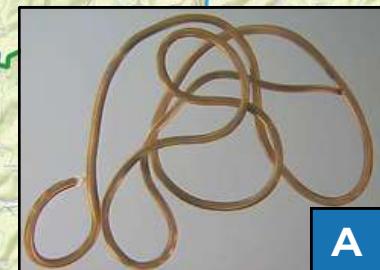


## Isopodes

Caractérisés par un aplatissement dorso-ventral, les isopodes forment un groupe d'individus variés qui peuvent être herbivores, détritivores, carnivores ou encore parasites. Les isopodes sont la proie des poissons, des sangsues, des oiseaux ou encore des planaires. Par ailleurs, les isopodes ont une préférence pour les milieux lenticques et sont peu aptes à coloniser de nouveaux milieux bien qu'ils soient souvent entraînés en dérive par le courant. Enfin, les isopodes sont tolérants face à la pollution.



# ORDRE



A



B

A - Gordiace ; B - Nématode



Nombre d'individus



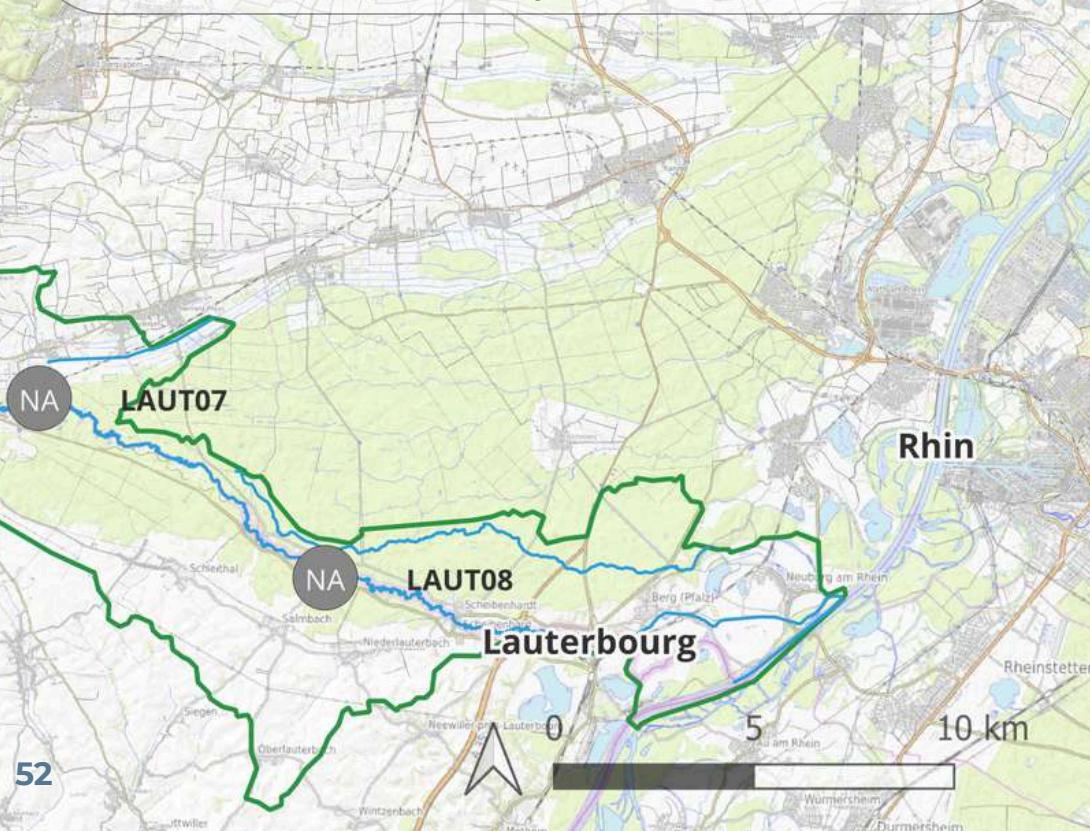
Aucun individu présent



En attente de détermination

## Némathelminthes

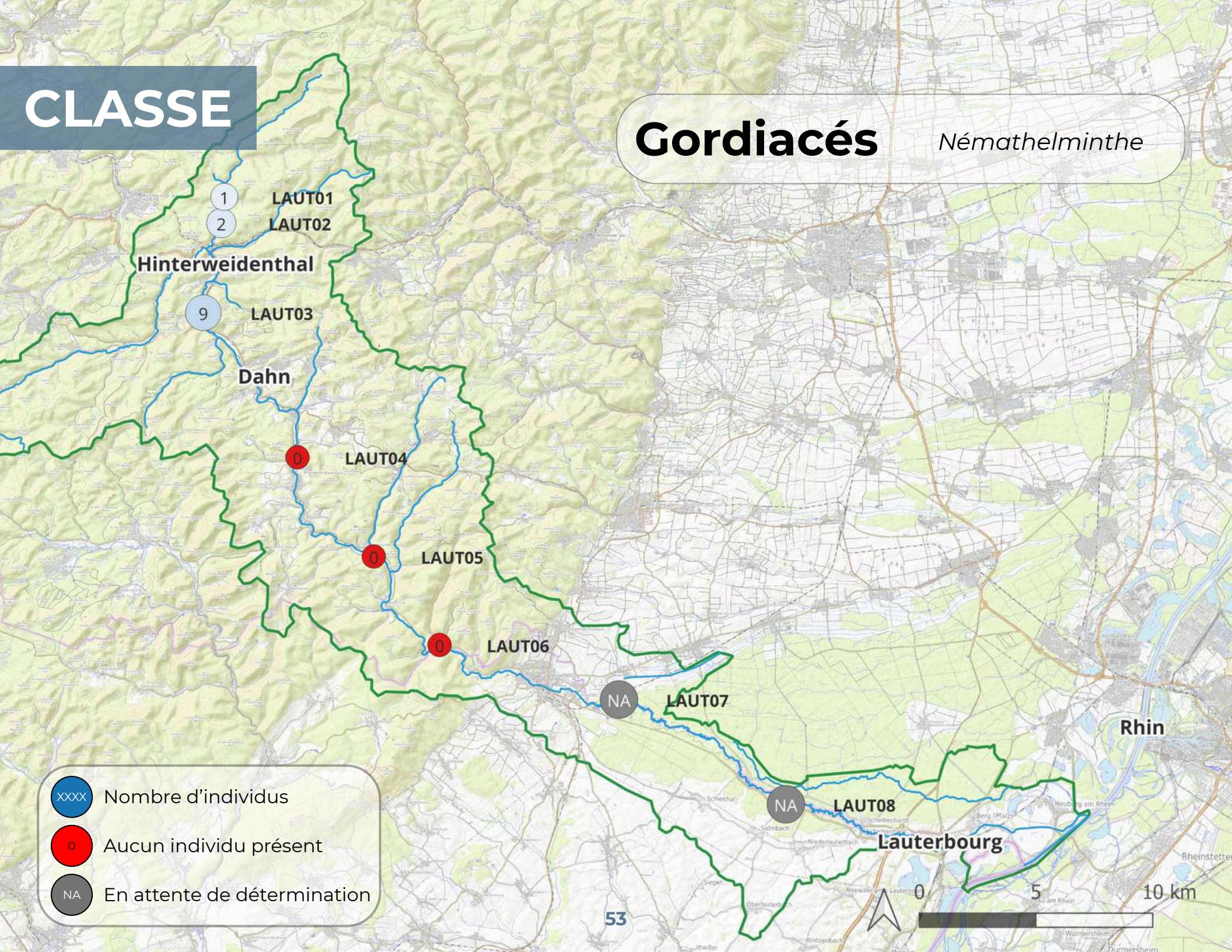
Les némathelminthes d'eau douce se divisent en deux classes : les nématodes et les gordiacés. Les nématodes sont très abondants en eau douce mais la plupart sont microscopiques. Ils sont allongés et blancs. Les gordiacés sont, quant à eux, des parasites larvaires qui deviennent libres à l'âge adulte. Ils sont très allongés et bruns. La tolérance à la pollution des némathelminthes est moyenne.



# CLASSE

## Gordiacés

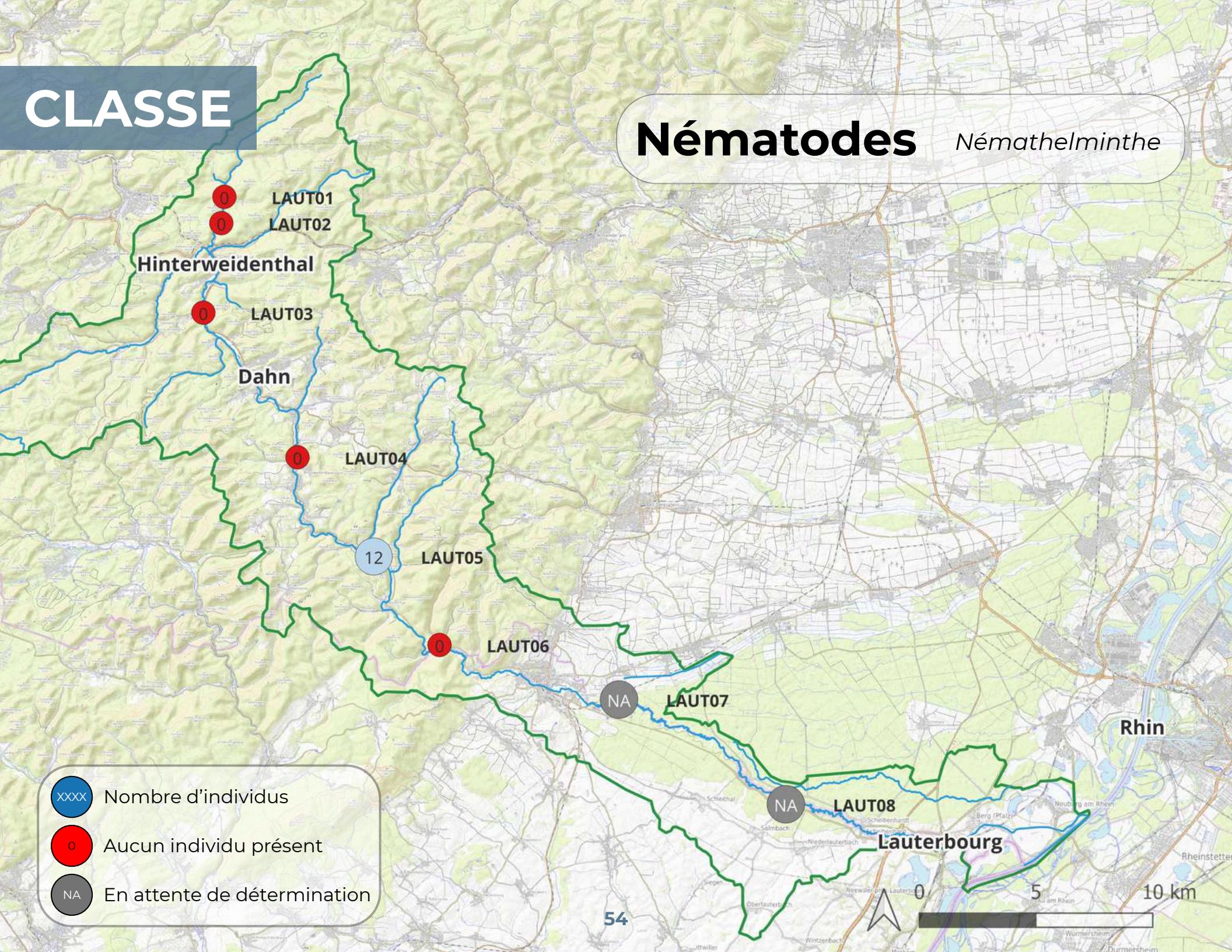
Némathelminthe



# CLASSE

## Nématodes

Némathelminthe



# ORDRE

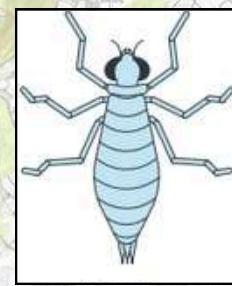


Cordulegaster sp.

XXXX Nombre d'individus

0 Aucun individu présent

NA En attente de détermination



## Odonates – *Cordulegaster* sp.

Les odonates se rassemblent en deux sous-ordres principaux : les zygoptères (qui ont des ailes de longueurs similaires) et les anisoptères (qui ont des ailes de longueurs différentes). Les larves d'odonates sont exclusivement prédatrices. Les adultes, quant à eux, sont des prédateurs diurnes d'insectes ailés. La durée de vie est de quelques semaines pour l'adulte et de quelques années pour la larve. Les odonates sont surtout trouvés en milieux stagnants bien que certains genres puissent être trouvés en cours d'eau. Enfin, leur tolérance à la pollution est moyenne.

# ORDRE



Oligochète



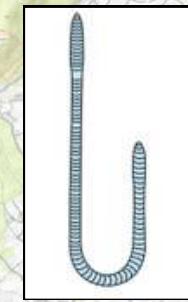
Nombre d'individus



Aucun individu présent



En attente de détermination



## Oligochètes

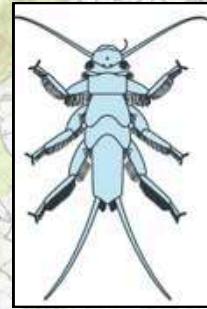
Les oligochètes sont des vers aussi bien terrestres qu'aquatiques dont le corps segmenté est couvert de soies permettant la reptation. On les retrouve dans tous les types de milieux. Ces derniers sont qualifiés de polluo-résistants.

# ORDRE



Protoneura sp.

- XXXX Nombre d'individus
- Aucun individu présent
- NA En attente de détermination



## Plécoptères

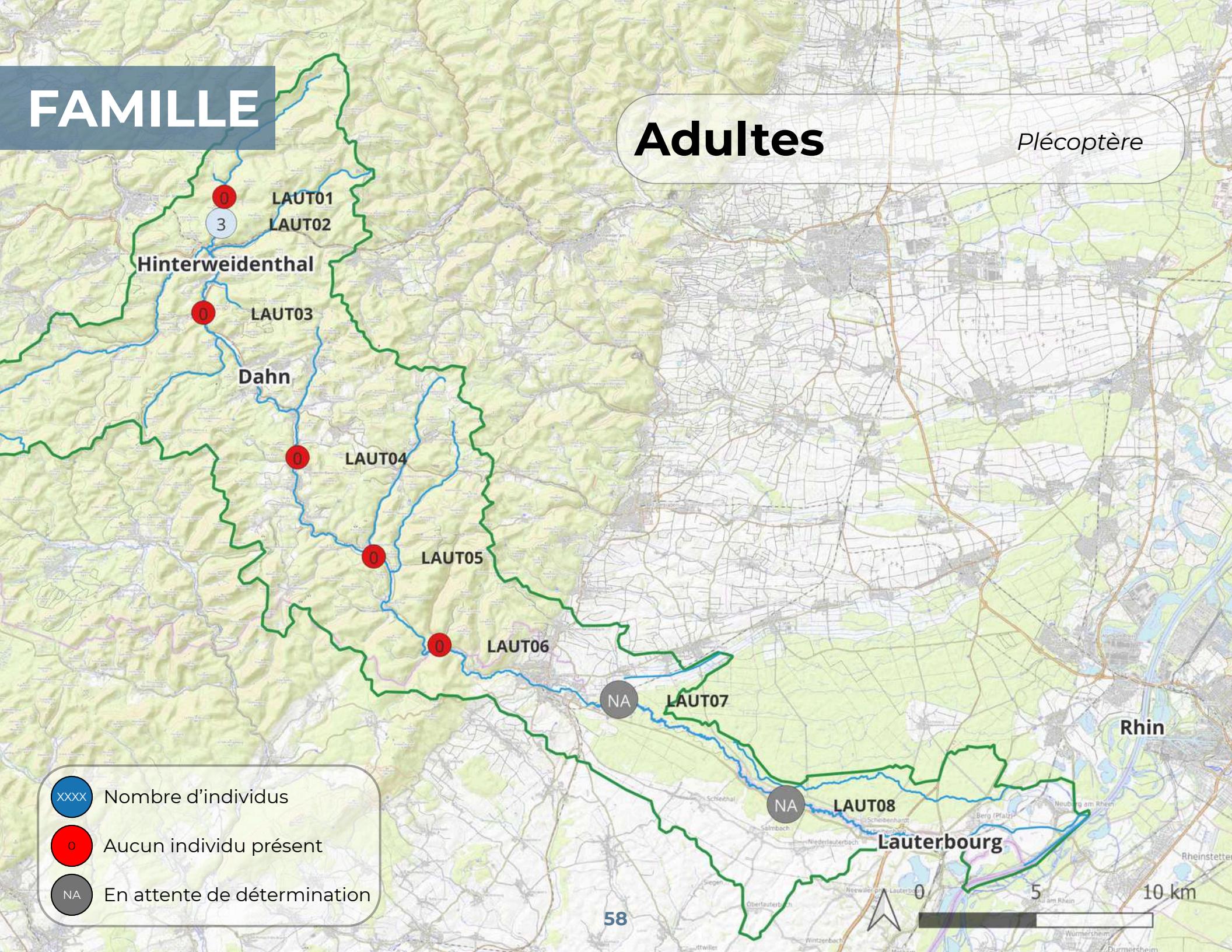
Les plécoptères sont des invertébrés dont la diversité est plus élevée dans les cours d'eau supérieurs. Ils sont également plus abondants dans les eaux courantes. La dispersion se fait par dérive pour les larves et par le biais des femelles adultes qui vivent plus longtemps. Les individus peuvent être des broyeurs, des racleurs ou des prédateurs selon le genre. Ils sont la proie de poissons, d'oiseaux et d'autres macroinvertébrés. Les larves des plécoptères sont utilisés comme bioindicateur du fait de leur grande sensibilité aux taux en oxygène dissous dans l'eau. Dans la globalité, ils sont sensibles à la pollution.



# FAMILLE

## Adultes

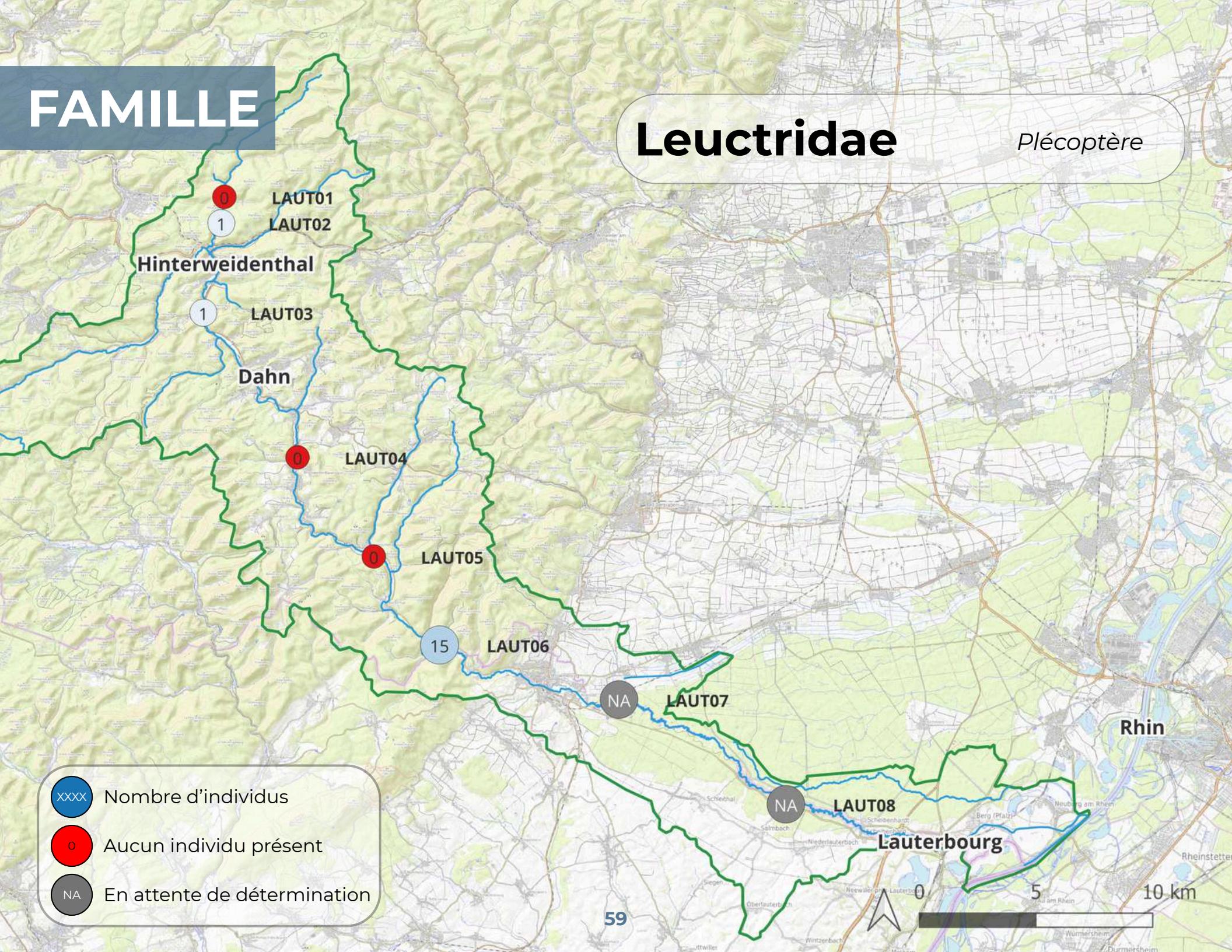
Plécoptère



# FAMILLE

## Leuctridae

Plécoptère



# FAMILLE

## Nemouridae

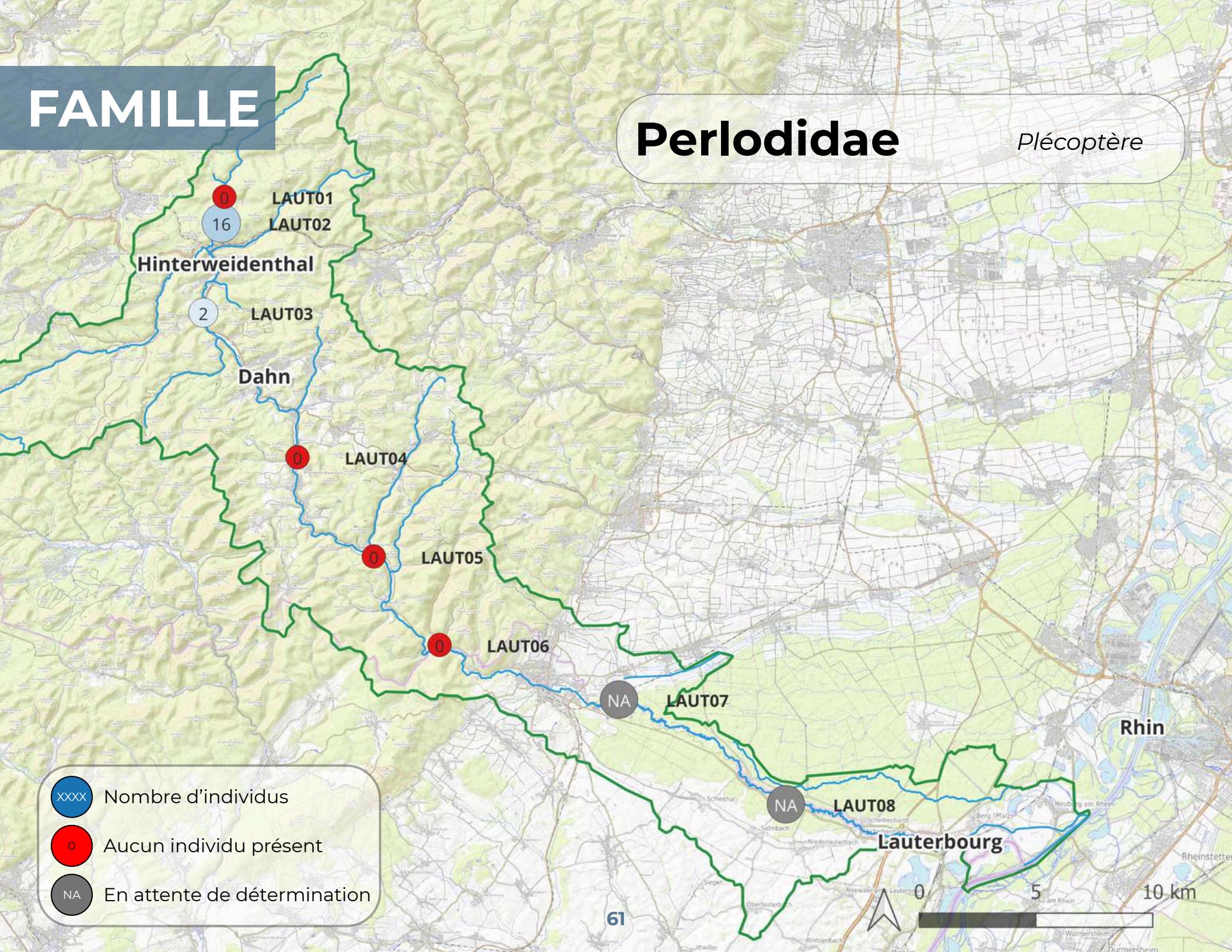
Plécoptère



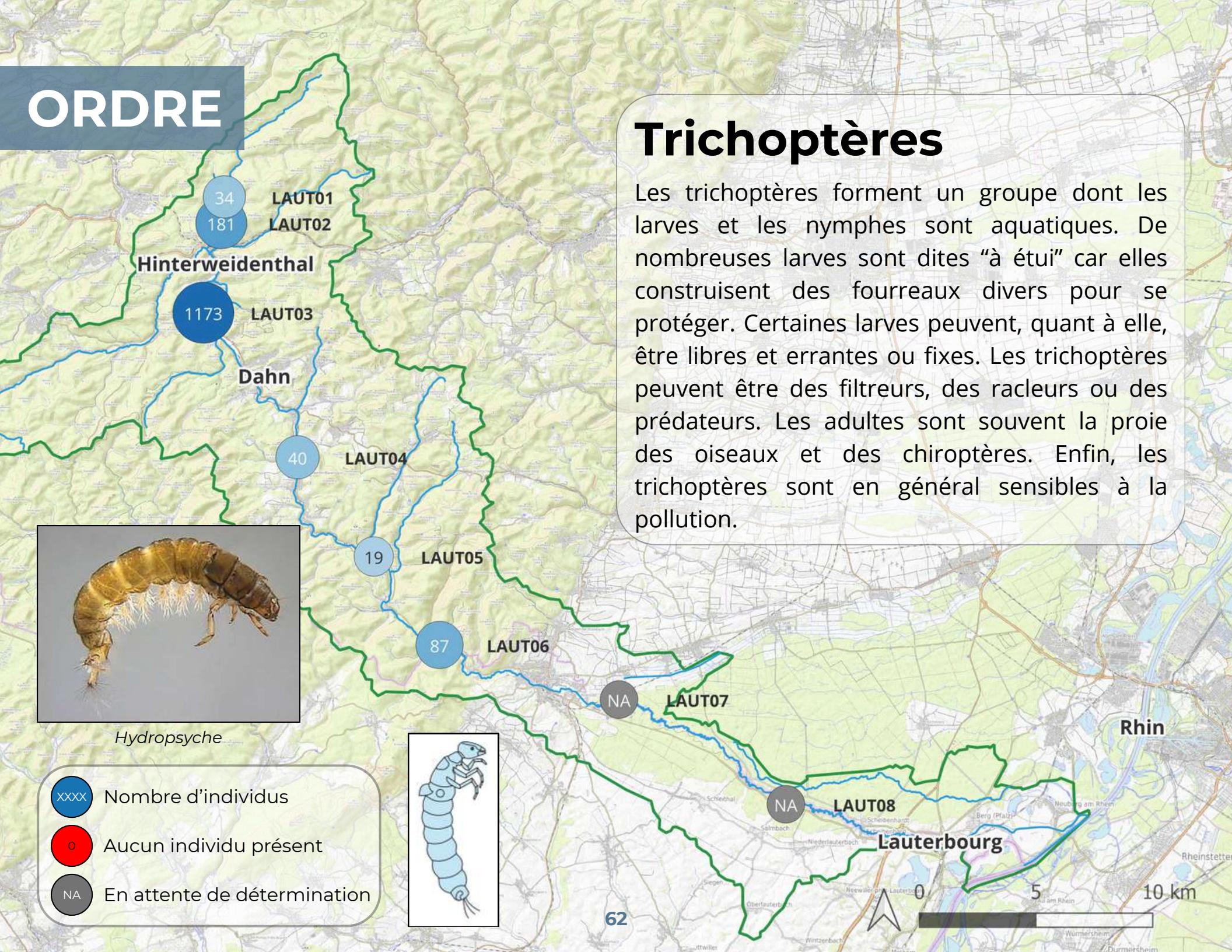
# FAMILLE

## Perlodidae

Plécoptère



# ORDRE



Nombre d'individus



Aucun individu présent



En attente de détermination



62



0

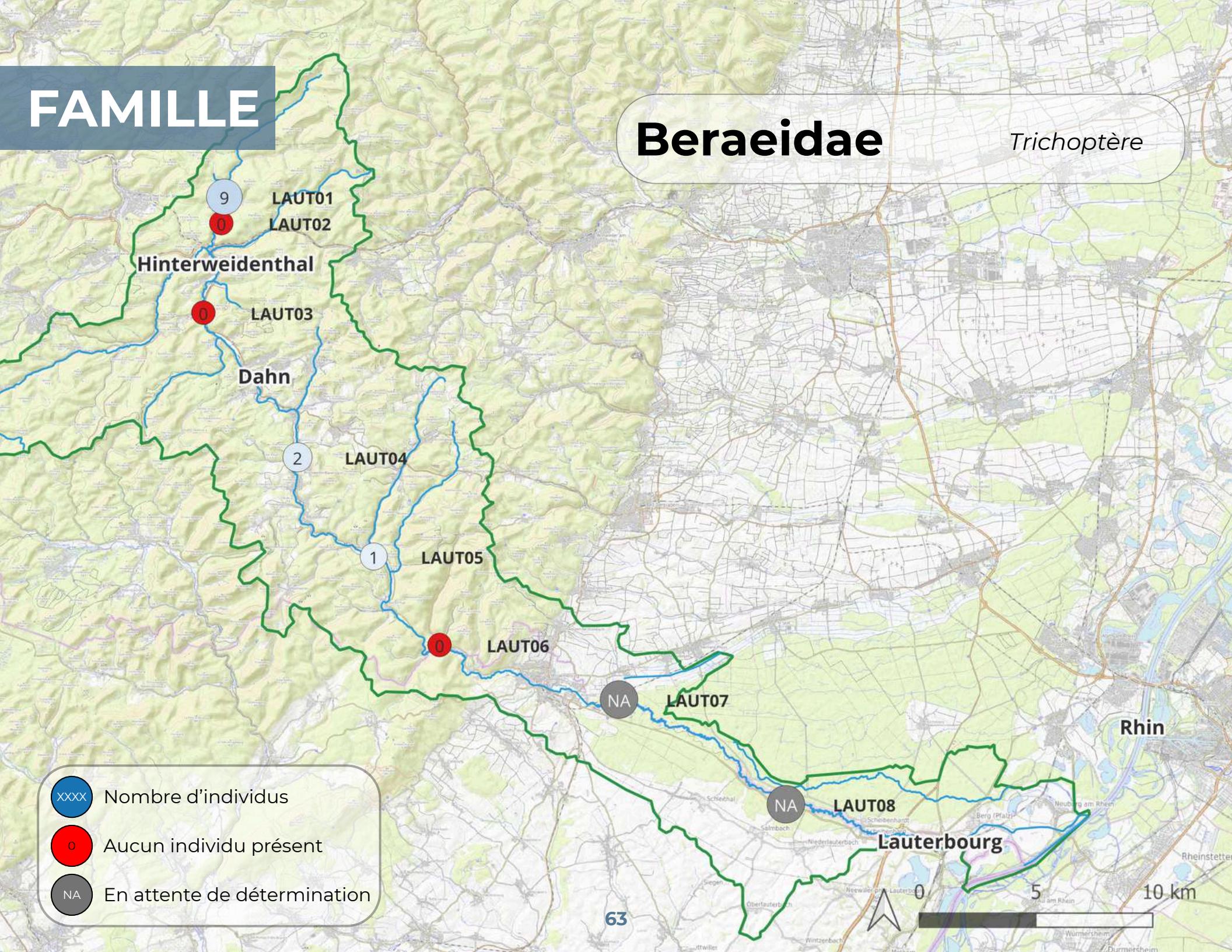
5

10 km

# FAMILLE

## Beraeidae

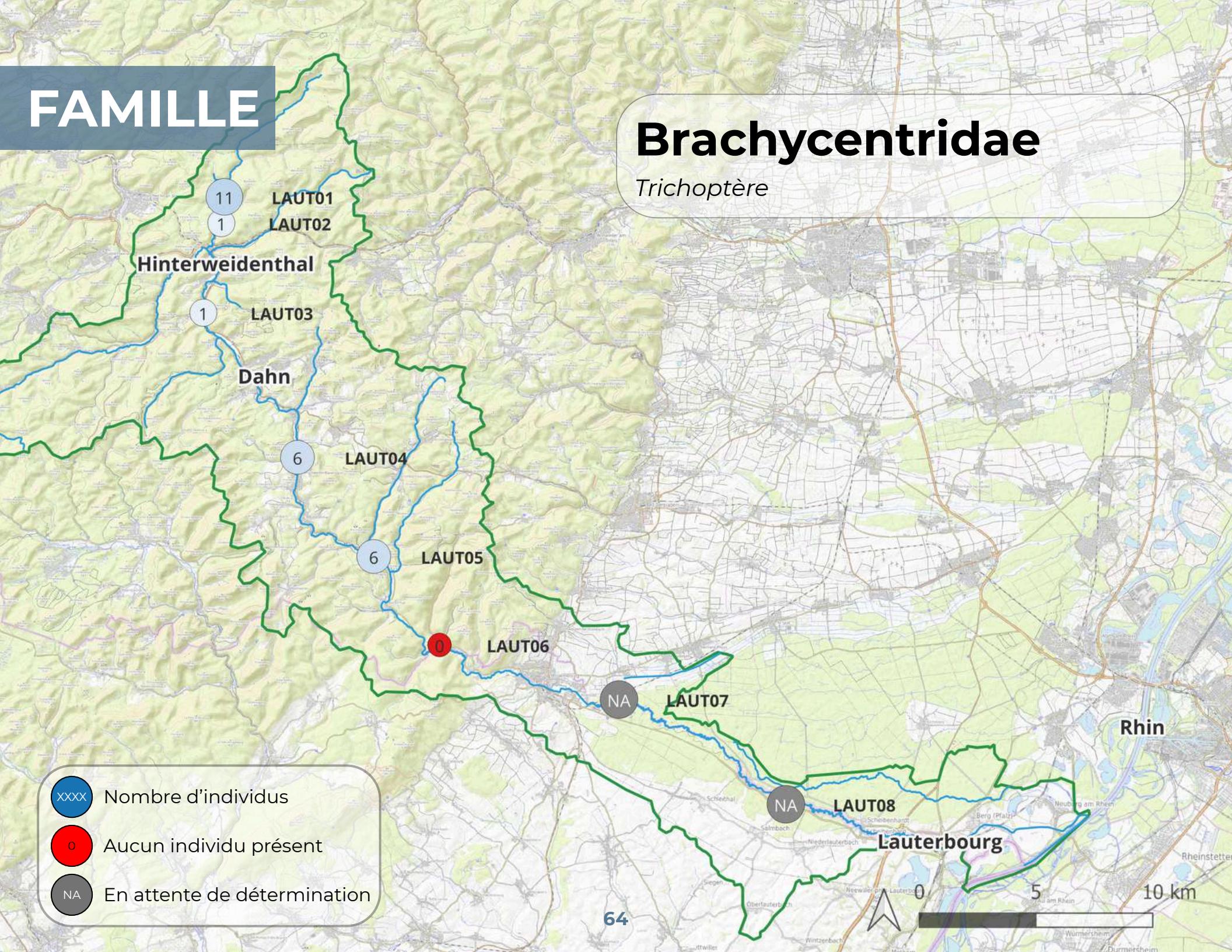
Trichoptère



# FAMILLE

## Brachycentridae

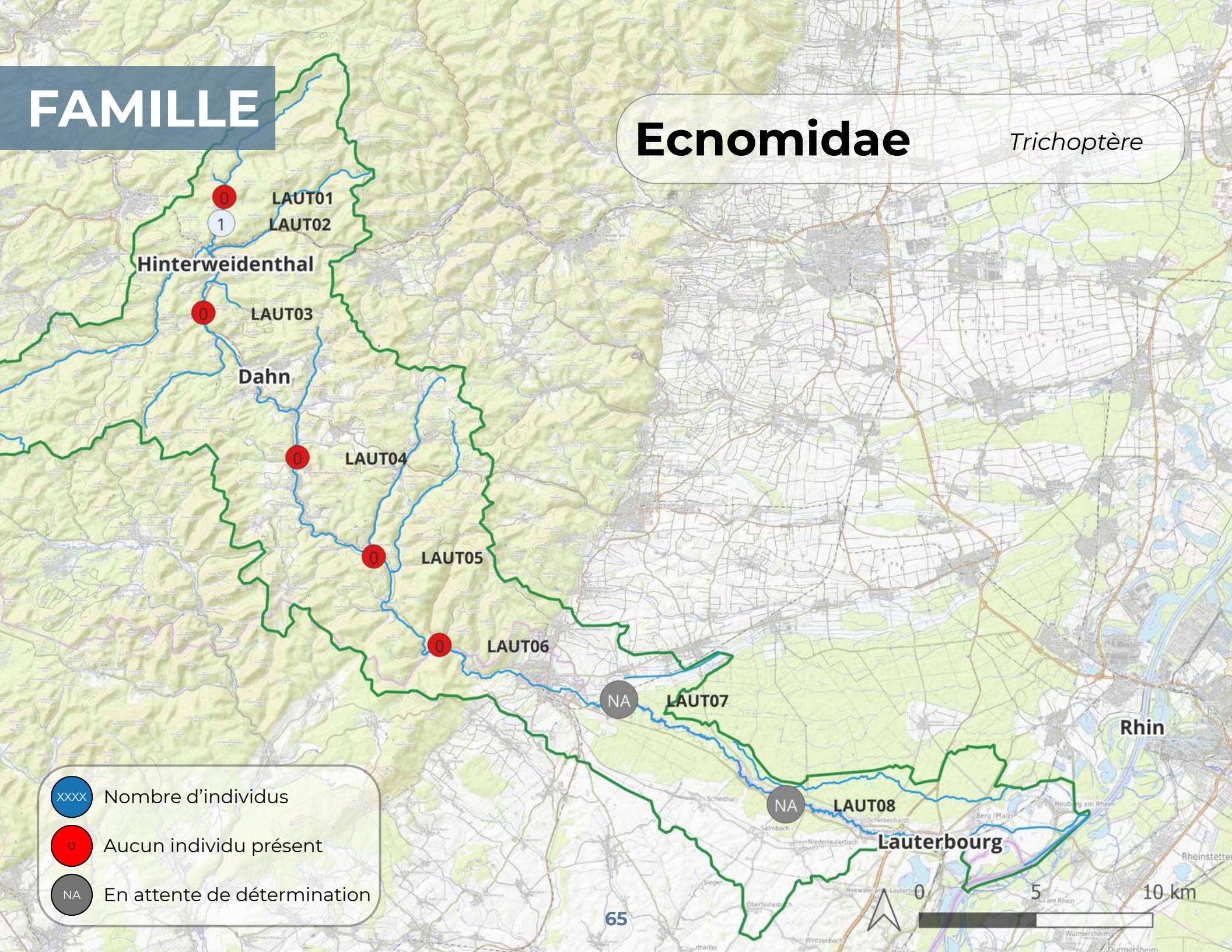
Trichoptère



# FAMILLE

## Ecnomidae

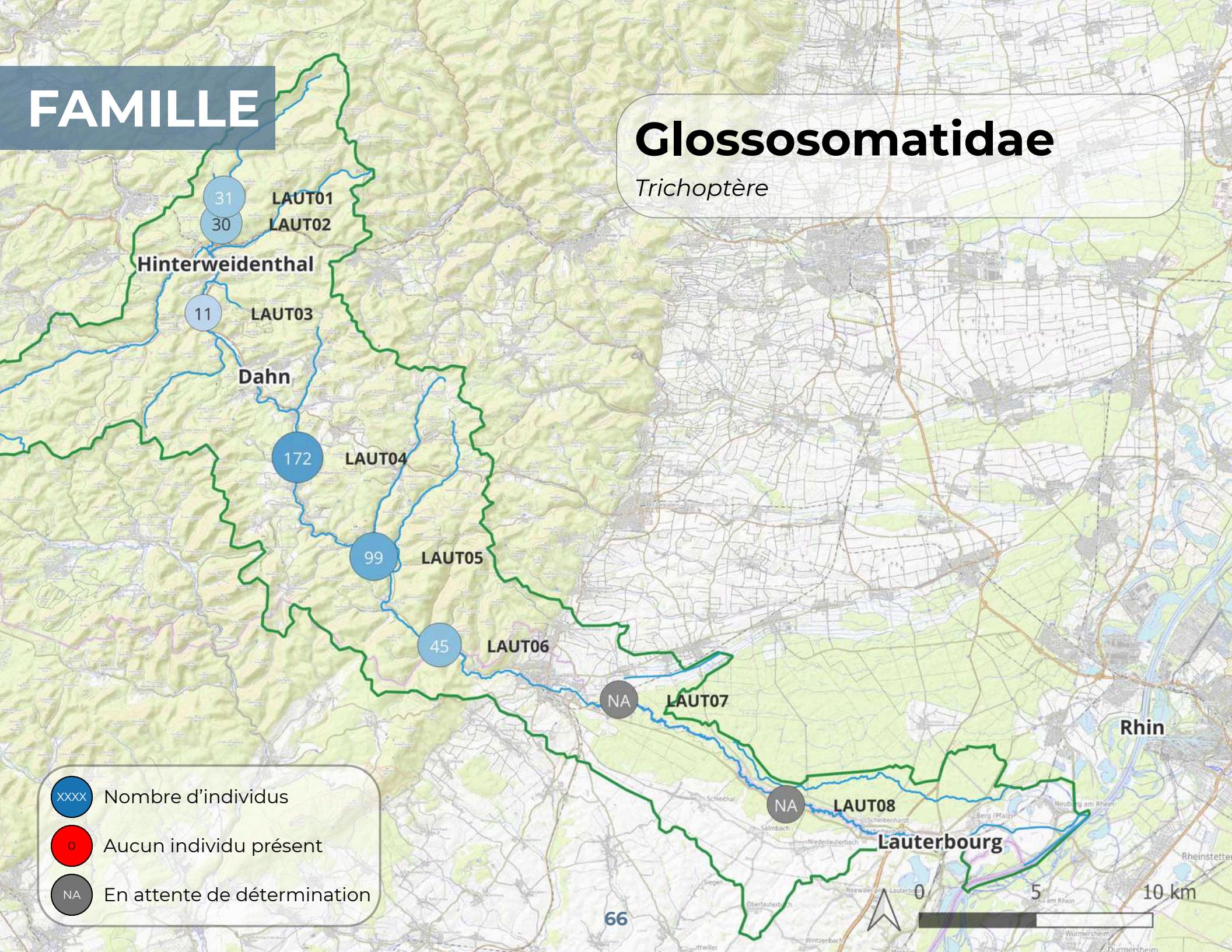
Trichoptère



# FAMILLE

## Glossosomatidae

Trichoptère



Nombre d'individus



Aucun individu présent



En attente de détermination

66



0

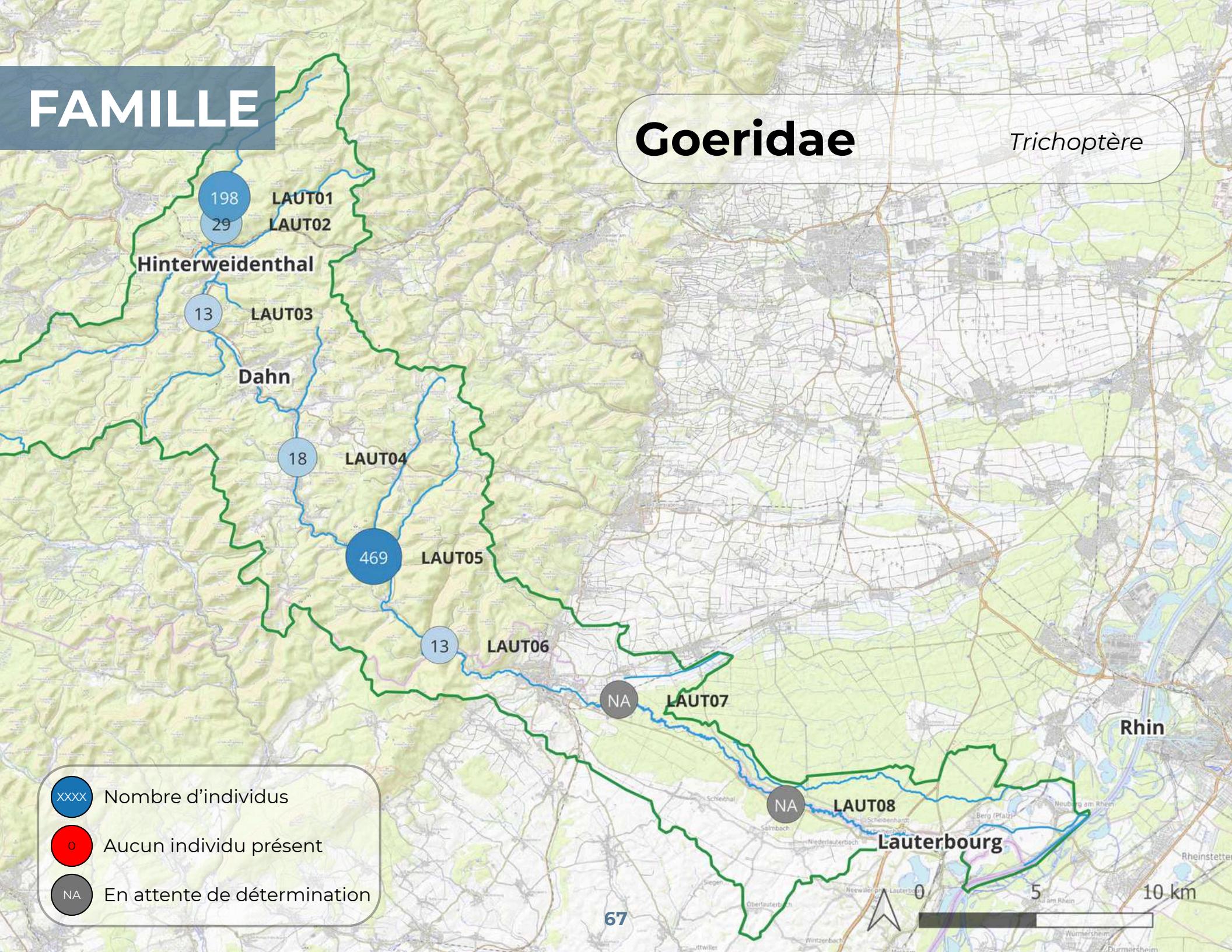
5

10 km

# FAMILLE

## Goeridae

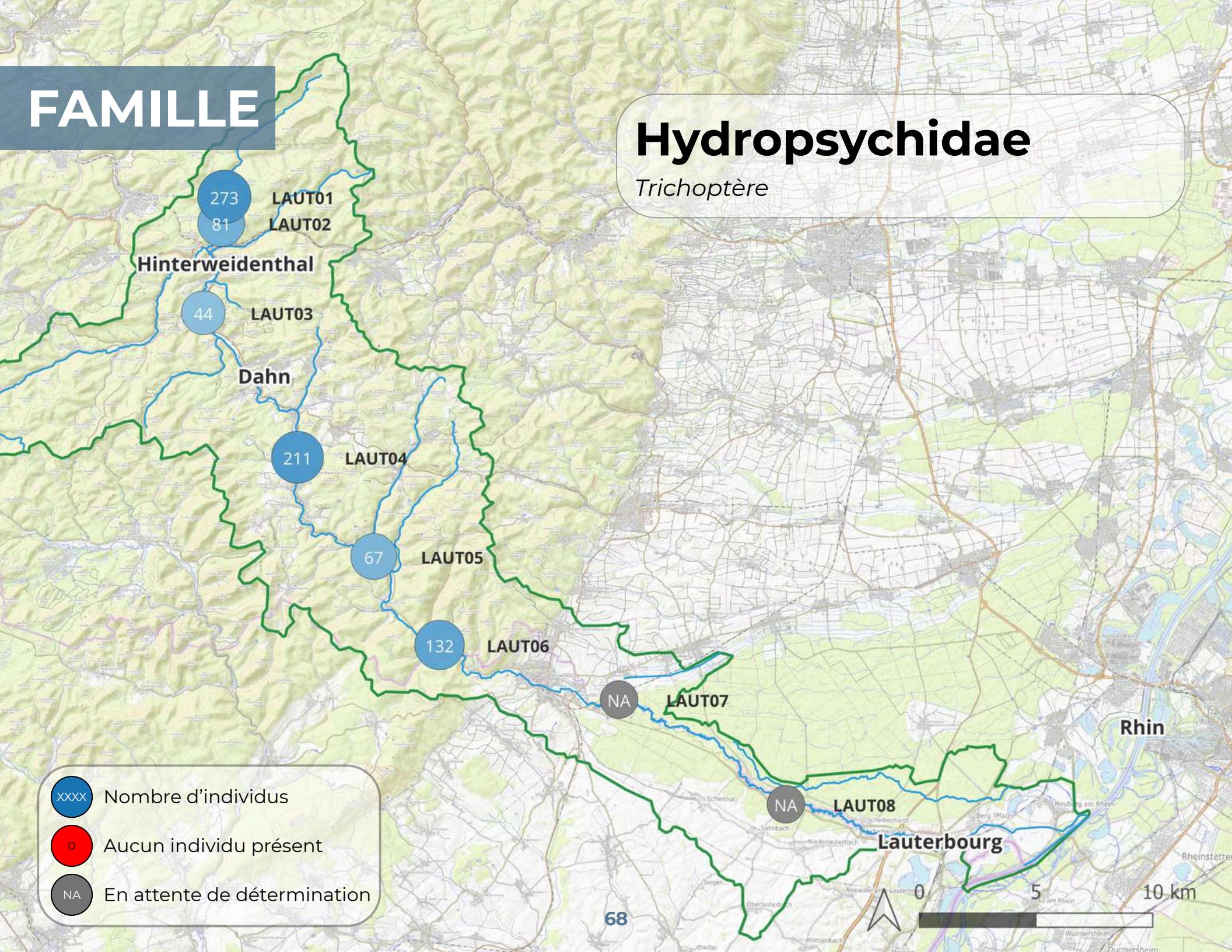
Trichoptère



# FAMILLE

## Hydropsychidae

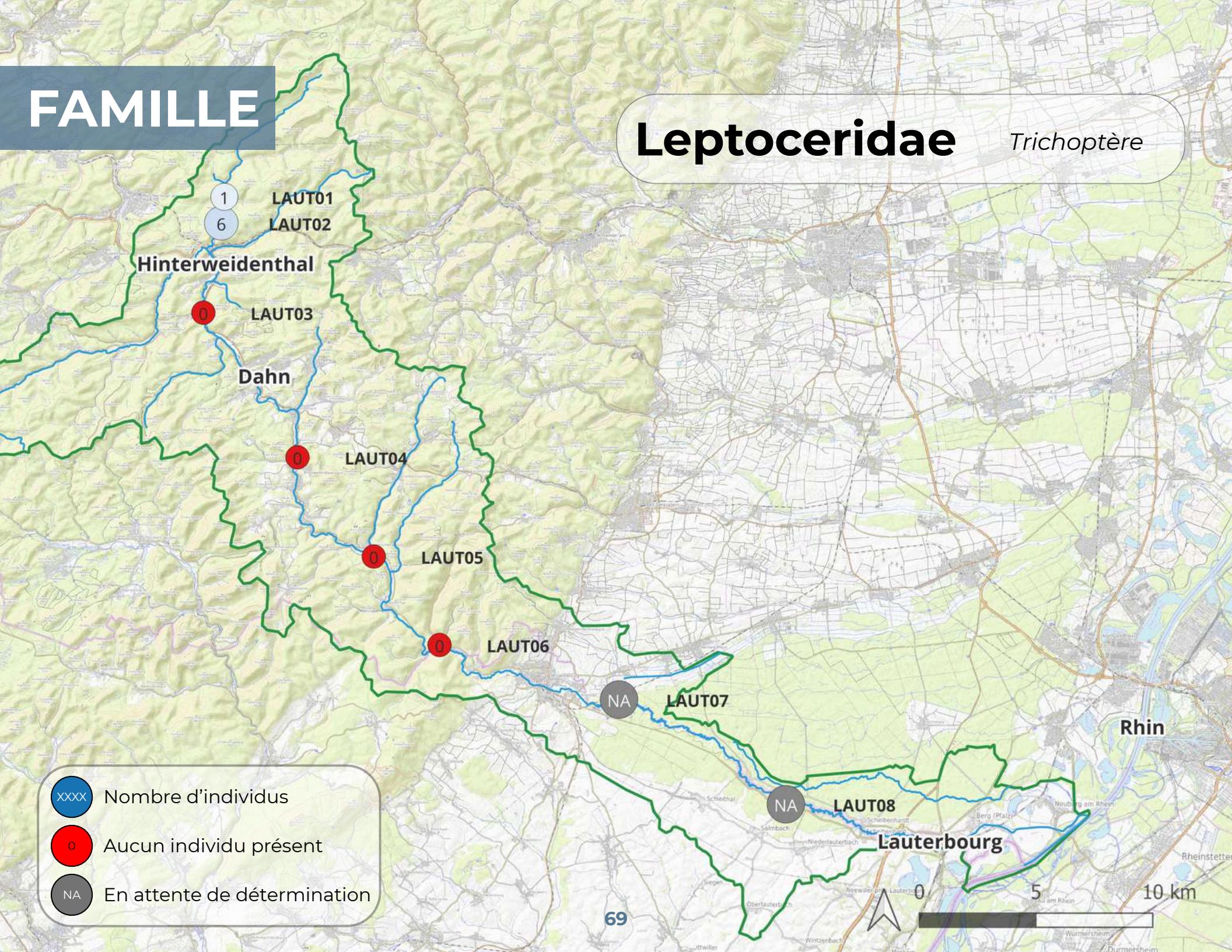
Trichoptère



# FAMILLE

## Leptoceridae

Trichoptère



# FAMILLE

## Limnephilidae

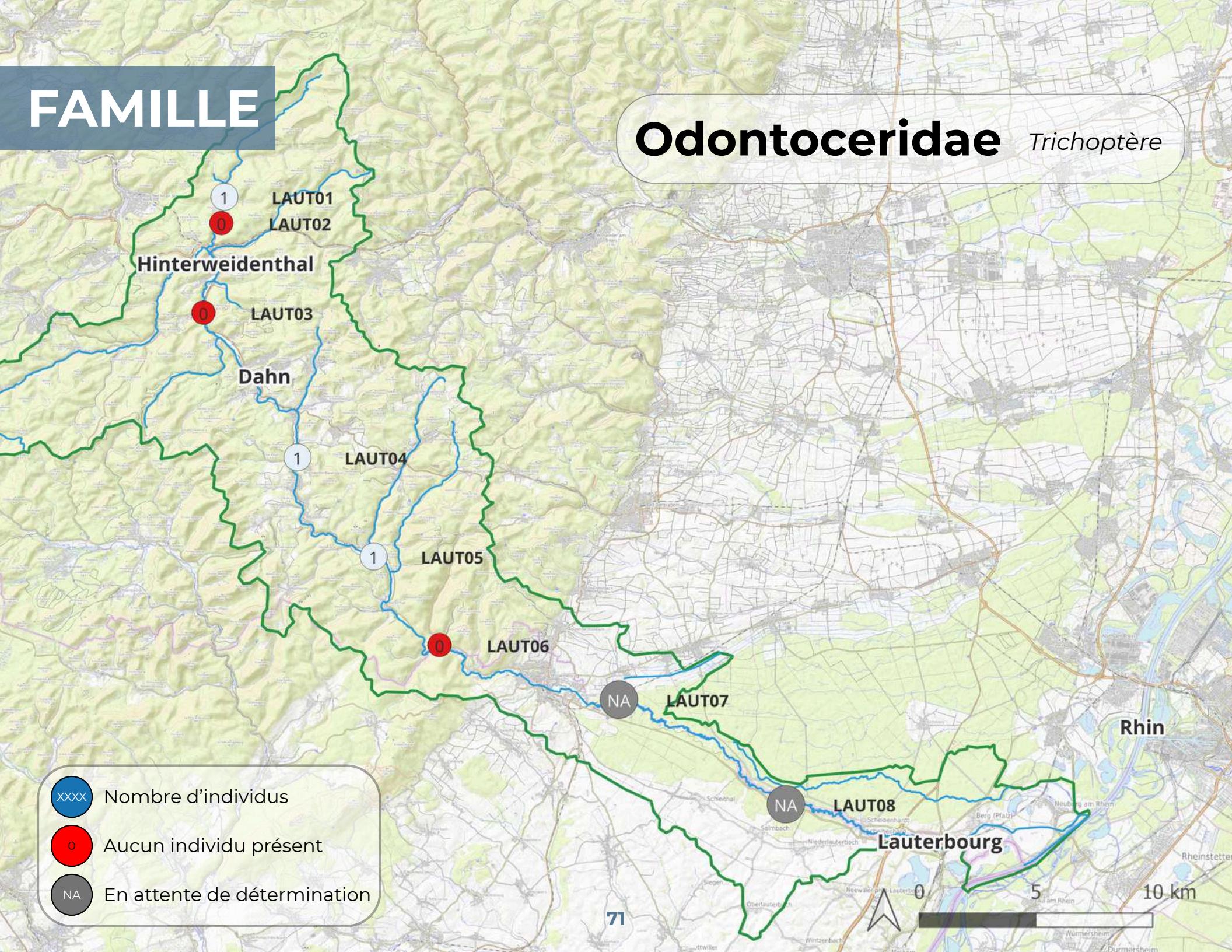
Trichoptère



# FAMILLE

## Odontoceridae

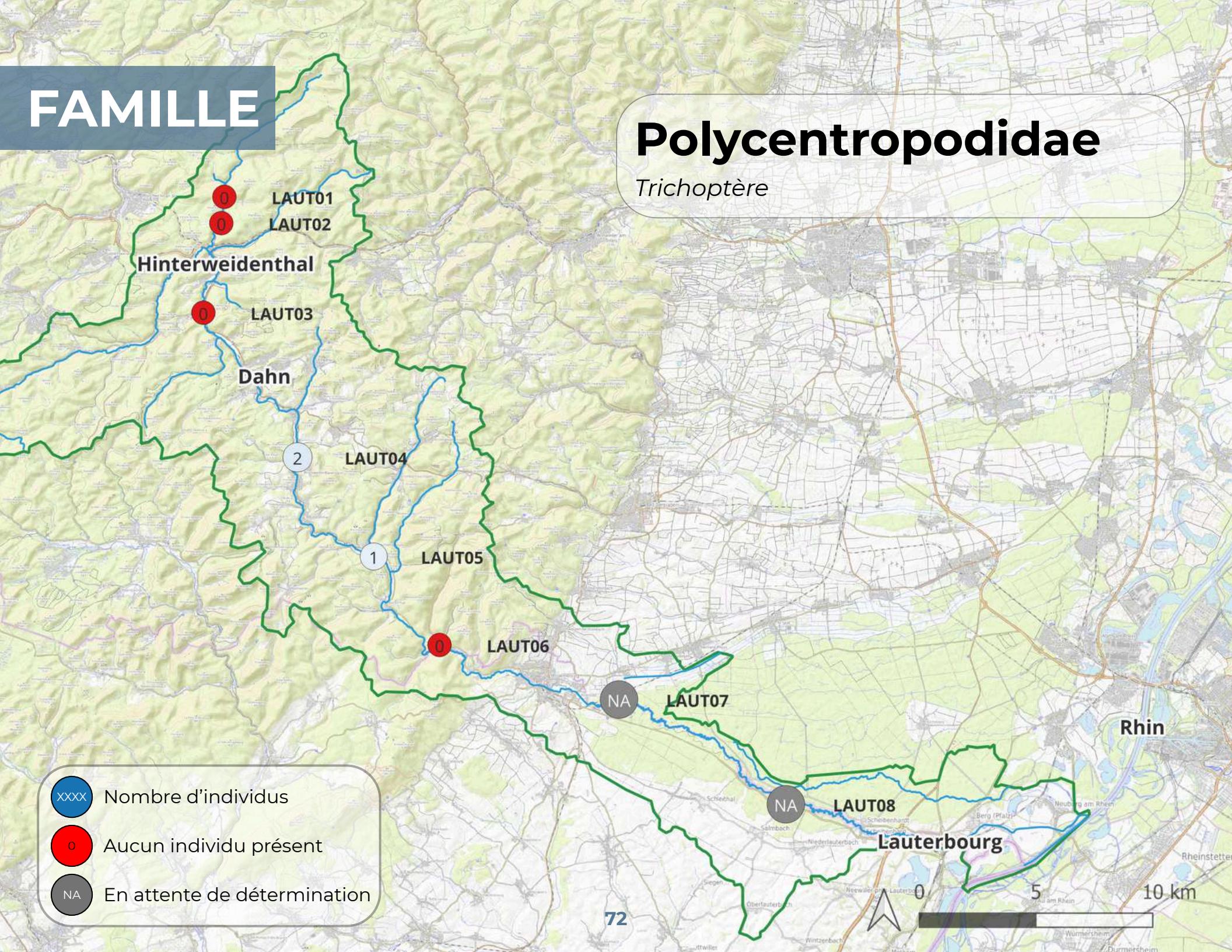
Trichoptère



# FAMILLE

## Polycentropodidae

Trichoptère



# FAMILLE

## Psychomyiidae

Trichoptère



Nombre d'individus



Aucun individu présent

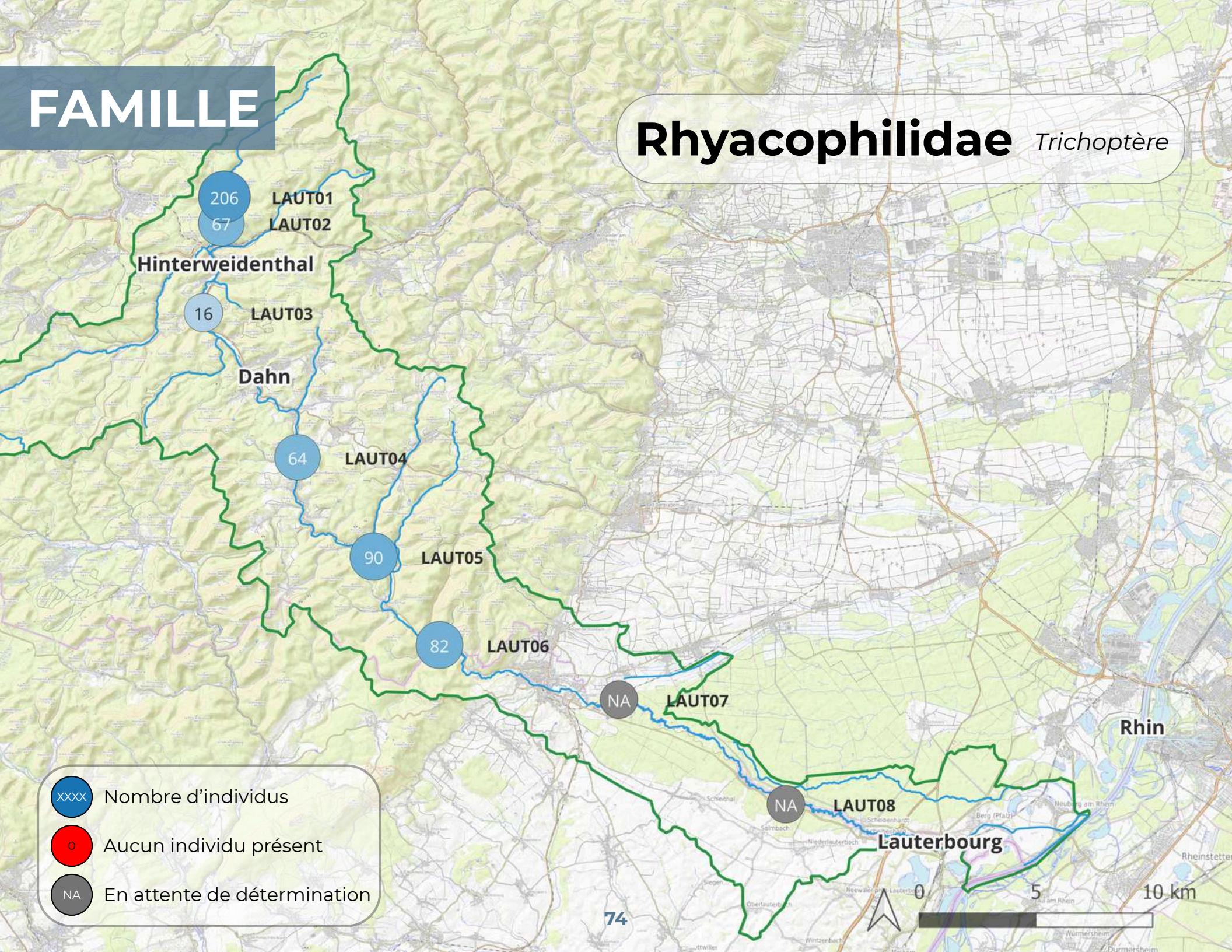


En attente de détermination

# FAMILLE

## Rhyacophilidae

Trichoptère

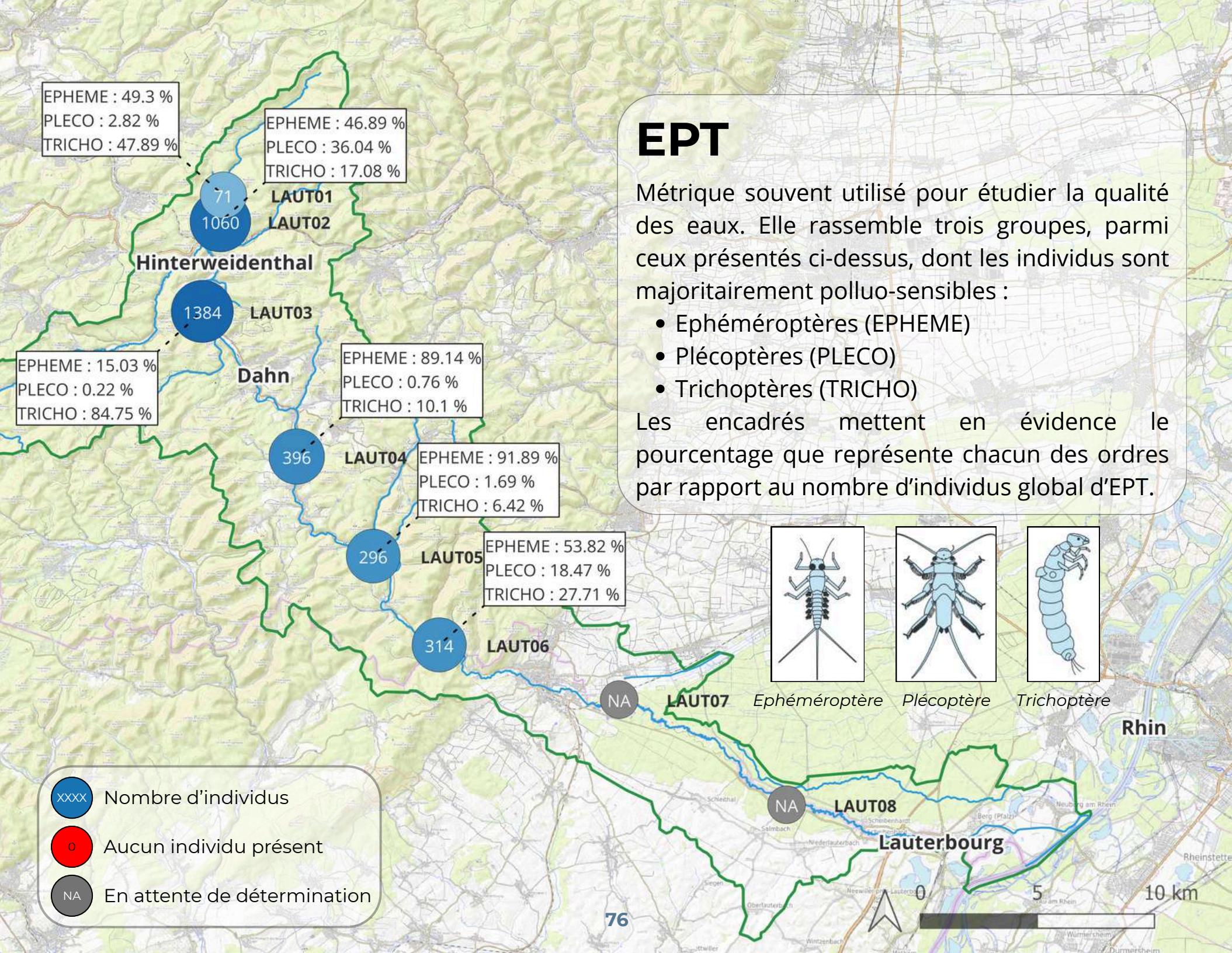


# FAMILLE

## Sericostomatidae

Trichoptère





A photograph of a forest scene. In the foreground, there is a fallen log with moss growing on it. Behind it, several trees are standing, their trunks and branches heavily covered in bright green moss. The ground is covered with fallen leaves, mostly in shades of brown and orange. The lighting suggests a sunny day, with sunlight filtering through the canopy.

**SUITE DU PROJET**



## Suite du projet

Cet atlas ne présente les macroinvertébrés qu'au regard de la campagne de printemps 2024. Bien que le projet s'achève fin 2025, l'atlas sera mis à jour avec le temps afin de présenter de nouvelles données acquises entre 2024 et 2025. Une version interactive de l'atlas est également disponible en ligne : vous pouvez scanner le QR code en dernière page pour y accéder.

Une typologie des zones refuges sera également disponible avec l'étude qui a été menée (Lucchini et al., in prep). Cette dernière permettra, à l'aide d'autres outils mis en place, de réaliser un nouvel indicateur sous forme de grille critériée. Cet indicateur aura pour objectif d'évaluer le bon état des cours d'eau vis-à-vis des zones refuges et des macroinvertébrés et se basera sur plusieurs sous-indicateurs tout en prenant en compte différents scénarios d'évolution par rapport au changement climatique.



## Mentions légales et sources

Lucchini M., Trutin L., Beisel J., Staentzel C. « A systematic-based characterization of aquatic refuges ». In prep.

Mattana F. « Cartographie et caractérisation des habitats de la rivière Lauter ». Stage Pratique de l'Ingénierie (SPI) 2024.

Papin N. « Caractérisation des zones refuge à l'échelle du bassin versant de la Lauter par un suivi écologique des communautés de macro-invertébrés ». Stage Pratique de l'Ingénierie (SPI) 2024.

Perla. Détermination des invertébrés d'eau douce. <<http://www.perla.developpement-durable.gouv.fr/index.php>>. Consulté en février 2024.

Pieterse A., Areana G., Martin H., Taleb L., Holt S. « A guide to identifying common freshwater invertebrate groups ». National History Museum.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M., Usseglio-Polatera P. « Invertébrés d'eau douce systématique, biologie, écologie ». CNRS Editions, 2010.

L'ensemble des photos de macroinvertébrés présentes dans la partie "cartographies" sont issues du site web Perla. Les illustrations proviennent, quant à elle, du guide de Pieterse et al.

L'atlas ainsi que toutes les cartes ont été réalisés par **L. Trutin**.



Interreg



Kofinanziert von  
der Europäischen Union  
Cofinancé par  
l'Union Européenne

Oberrhein | Rhin Supérieur

Accès à l'atlas interactif :



**ENGEES**

L'école de l'eau et de l'environnement

## Auteurs

Loïc Trutin

Matthieu Lucchini

Etienne Chanez

Cybill Staentzel

Jean-Nicolas Beisel