

La sangsue médicinale, *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758

Comment citer cette fiche : Noël P., 2015. La sangsue médicinale *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. in Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 20 mai 2015. Inventaire national du Patrimoine naturel, site web, pp. 1-8 ; <http://inpn.mnhn.fr>

Contact de l'auteur : Pierre Noël, SPN et DMPA, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Buffon (CP 48), 75005 Paris ; e-mail pnoel@mnhn.fr.

Résumé. Etirée, la sangsue médicinale mesure jusqu'à 15 cm et pèse jusqu'à 5 g après un repas. La ventouse antérieure constitue un organe de succion où s'ouvre la bouche ; lors de la locomotion cette ventouse est utilisée conjointement avec la ventouse postérieure. Le corps se compose de 33 segments anatomiques sous-jacents à une centaine de plissements en accordéon du tégument. Sur le milieu du corps au niveau des segments 9 à 11 se trouve le *clitellum* qui secrète au moment de la ponte un anneau muqueux qui donnera le cocon. Dorsalement, la couleur est généralement sombre avec 6 lignes longitudinales couleur rouille et ponctuées de noir ; ventralement la couleur est gris-jaune mouchetée de noir avec une bande noire sur chaque bord. Les mouvements alternatifs en "scie" des 3 mâchoires entaillent la peau des proies en pratiquant une incision en forme de "Y" très caractéristique. L'espèce est hermaphrodite ; elle possède 9 paires de testicules, un pénis excertile et une paire d'ovaires. L'accouplement a lieu au printemps ; la ponte d'une dizaine d'œufs se fait sur le sol humide près de l'eau. Les jeunes se nourrissent du sang de petits animaux (insectes, poissons, amphibiens) et les adultes de celui de mammifères. Il existe plusieurs espèces très voisines de sangsues médicinales, difficiles à distinguer et qui peuvent s'hybrider (en laboratoire). L'espèce se rencontre dans les eaux douces calmes de bonne qualité. Elle est présente en Europe tempérée froide, des îles britanniques à l'Oural. Les sangsues sont utilisées par l'Homme depuis l'antiquité à des fins médicales. La récolte excessive des sangsues dans le milieu naturel a conduit au déclin des populations ; *H. medicinalis* est actuellement une espèce devenue rare en France et mériterait d'être protégée.



Figure 1. La sangsue médicinale (*Hirudo medicinalis*) ; individu en extension maximale. (Saint-Come-du-Mont, Manche) Photo © B. Lecaplain.

Classification : Phylum Annelida Lamarck, 1809 > Classe Clitellata Michaelsen, 1919 > Sous-classe Hirudinea Lamarck, 1818 > Infra-classe Euhirudinea Lukin, 1956 > Ordre Arhynchobdellida Blanchard, 1894 > Famille Hirudinidae Whitman, 1886 > Genre *Hirudo* Linnaeus 1758. (INPN 2015 ; WoRMS 2015).

Synonymes usuels (INPN 2015 ; WoRMS 2015) :*Hirudo officinalis* Savigny, 1820*Sanguisuga medicinalis* Savigny, 1822**N° des bases de données**

Fauna Europaea = 196069

GBIF = 2308887

INPN = Cd_Nom 497

WoRMS = AphiaID 724639.

Noms vernaculaires:

Sangsue médicinale (Delphy 1935 ; Justine 2000 ; Elisac 2011).

Sangsue officinale (Derheims 1825 ; GBIF 2015 ; UNEP-WCMC 2015).

Principaux noms étrangers.

Allemand : Bluteegel ; Österreichischer medizinische Bluteegel (GBIF 2015).

Anglais : Medicinal leech (Hechtel et Sawyer 2002 ; Utevsky et Trontelj 2005 ; Petrauskiene & al. 2009) ; Northern Medicinal Leech (UNEP-WCMC 2015) ; European land leech (Kutschera 2007).

Danois - Lægeigle (UNEP-WCMC 2015).

Espagnol : sanguijuela medicinal europea (UNEP-WCMC 2015).

Finlandais : Verijuotikas (UNEP-WCMC 2015).

Hongrois : Állkapcsos piócák (web).

Italien : Sanguisuga comune; Sanguisughe (UNEP-WCMC 2015) ; sanguisuga medicinale (delle Chiaie 1823) ; mignatta, mignatte.

Letton : mediciniska dele (GBIF 2015).

Néerlandais : Medicinale bloedzuiger (GBIF 2015).

Norvégien : Blodigle ((UNEP-WCMC 2015).

Suédois : medicinsk blodigel (UNEP-WCMC 2015).

Description.

Morphologie. *H. medicinalis* (Fig. 1 à 6) est une grosse sangsue amphibie très musculeuse et contractile qui a une longueur variable. L'animal rétracté a la forme d'une olive ; lorsqu'il s'étire, il a l'aspect d'un ruban plat qui peut atteindre une longueur de 15 cm de long pour 1,5 cm de large. Le poids des adultes est de l'ordre de 2 à 3 g à jeûn, et jusqu'à 5 g après un repas (Elisac 2011). A l'extrémité antérieure de l'animal se trouve une ventouse buccale ventrale qui constitue un organe de succion ; une seconde ventouse aussi large que le corps (étiré) et servant uniquement à la fixation est située à l'arrière de l'animal ; les ventouses sont utilisées pour la locomotion comme une chenille arpeuteuse. L'anus s'ouvre dorsalement près de l'extrémité postérieure. Le corps de la sangsue se compose d'un prostomium et de 33 segments anatomiques (mis en évidence par les ganglions de la chaîne nerveuse ventrale) mais les plissures en accordéon du tégument font apparaître une centaine d'annulations extérieures (Manaranche 1977). On distingue anatomiquement 3 régions : la région antérieure (le prostomium et les 5 segments de la ventouse antérieure), une région moyenne (avec 21 segments) et une région postérieure (les 7 segments de la ventouse postérieure). Sur le milieu du corps au niveau des segments 9 à 11 se trouve la région du *clitellum* qui sécrète un anneau muqueux contribuant à la fabrication du cocon qui protège la ponte. La présence d'un *clitellum* caractérise la classe des Clitellates (Delphy 1935 ; Manaranche 1977 ; Olsen & al. 2000).

Couleur sur le vivant. (Fig. 1 à 4). La coloration est assez variable : le dos est gris olivâtre à verdâtre et présente 6 bandes longitudinales couleur rouille ou rouge et plus ou moins nettes interrompues par des taches noires ; la face ventrale gris-jaune est toujours plus claire, mouchetée de noir et avec une bande noire rectiligne sur chaque bord ; une variété verte était vendue en pharmacie sous le nom de *Hirudo officinalis* (Delphy 1935 ; Sire 1957 ; Olsen & al. 2000).



Figure 2. Vue dorsale, détail montrant les bandes colorées oranges et noires
Photo © B. Baranger



Figure 3. Vue ventrale montrant la pigmentation "en mosaïque".
(Saint-Come-du-Mont, Manche)
Photo © B. Lecaplain



Figure 4. Individu à coloration atypique, vue dorsale.
(Doville, Manche)
Photo © B. Lecaplain

Anatomie. La sangsue médicinale possède deux assises musculaires circulaires et longitudinales, des muscles obliques et des muscles ventraux-dorsaux qui confèrent à l'animal une capacité contractile hors du commun ; elle est capable de se rétracter de 10 fois sa longueur. L'appareil digestif comporte des coecums latéraux où la digestion des aliments s'effectue. Bouche et pharynx comportent des différenciations remarquables : la bouche est située au centre de la ventouse antérieure (Fig. 5 & 6) et elle comporte trois mâchoires chitineuses denticulées ayant l'aspect de demi-lunes et qui portent 100 à 150 dents. Les mouvements alternatifs en "scie" de ces mâchoires entaillent la peau des proies en pratiquant une incision dont la forme en "Y" est très caractéristique. Le pharynx musculeux assure l'aspiration du sang des proies. L'appareil buccal est complété par des glandes salivaires dont la sécrétion est anticoagulante grâce à une molécule particulière, l'hirudine, un

polypeptide de 65 acides aminés. Le tube digestif ne comporte qu'une seule bactérie symbiote obligatoire, *Aeromonas hydrophila* (= *Pseudomonas hirudinis*). La digestion d'un repas dure plusieurs mois ; les fécès de la sangsue sont pratiquement composées du groupement haème de l'hémoglobine du sang ingéré (Sawyer 1986). Le système circulatoire de la sangsue médicinale est constitué par 4 sinus longitudinaux. Le sang est rouge car il contient une hémoglobine en solution ; les globules sanguins sont incolores. Les échanges gazeux se font directement au travers des téguments. Il y a 17 paires de néphridies qui assurent l'excrétion. Le système nerveux se compose d'une chaîne nerveuse ventrale et de ganglions cérébroïdes antérieurs ; la photosensibilité est assurée par des ocelles (Sire 1957 ; Manaranche 1977).

Au niveau de la reproduction, la sangsue médicinale est hermaphrodite ; elle a 9 paires de testicules, un pénis excertile et une seule paire d'ovaires. La ponte peut intervenir plusieurs mois après l'accouplement. Le développement des embryons dans les œufs s'effectue dans le cocon (Manaranche 1977). L'accouplement a lieu au printemps, après quoi les sangsues quittent l'eau pour aller pondre dans la terre humide leur cocon qui contient une dizaine d'œufs ; après l'éclosion, les jeunes vont se nourrir de sang d'insectes, d'amphibiens et de poissons ; ces sangsues atteignent leur taille définitive dans leur 5^e année (Delphy 1935 ; Sire 1957).



Figure 5. Région antérieure, en vue ventrale
Photo © B. Baranger.



Figure 6. Ventouse antérieure en vue ventrale,
montrant la bouche en forme de "Y".
Photo © B. Baranger.

Identification / Risques de confusion et espèces voisines. Différentes clés d'identification ont été proposées pour les sangsues d'Europe, dont *H. medicinalis* (Mann 1964 ; Utevsky & Trontelj 2005 ; d'Hondt & Ben Ahmed 2009) ; un site web peut être utile également pour les identifications (Perla 2015). Pour les identifications d'après photo, il est important de photographier à la fois la face dorsale et la face ventrale dont la couleur est importante pour distinguer les espèces.

Les quatre espèces de sangsues médicinales, *Hirudo medicinalis* Linnaeus 1758 [sangsue médicinale européenne], *Hirudo verbana* Carena 1820, [sangsue médicinale méditerranéenne ; pour sa couleur, voir Neubert & Nesemann 1999], *Hirudo orientalis* Utevsky & Trontelj, 2005 [sangsue médicinale Caucasiennne] et *Hirudo troctina* Johnson 1816 [sangsue médicinale nord-africaine], forment un complexe d'espèces difficilement discernables (Elliott et Kutschera 2011 ; Kutschera 2012). Dans la mesure où ces espèces peuvent s'hybrider au laboratoire, certains auteurs ont mis en doute leur validité (Hildebrandt & Lemke 2011). Parmi ces espèces, signalons que *H. verbana* est une espèce considérée comme polymorphique, c'est à dire présentant plusieurs aspects différents : normalement colorée avec des petites taches (*H. verbana* "*verbana*"), uniformément sombre ou noire (*H. verbana* "*nigra*"), et uniforme peu pigmentée avec une ligne médiane noire (*H. verbana* "*monostriata*").

La sangsue médicinale asiatique *Hirudinaria mallinensis* Lesson, 1878 et la sangsue médicinale nord américaine *Macrobdeella decora* Say, 1824 sont des espèces éloignées phylogénétiquement des sangsues européennes. La sangsue noire [ou "sangsue des chevaux"] *Haemopsis sanguisuga* (Linnaeus, 1758) est présente en France métropolitaine et dans la plupart des pays d'Europe. Enfin *Limnatis nilotica* (Savigny, 1820) se rencontre dans le sud de l'Europe et en Afrique. *Hirudo nipponica* Whitman a été utilisée en Chine et au Japon (Manaranche 1977).

Comportement. Les deux ventouses sont utilisées pour la locomotion qui se fait à la manière des chenilles arpeuteuses : l'animal prend appui sur l'avant et rapproche ensuite sa partie postérieure de la tête (Olsen & al. 2000). La grande ventouse postérieure est utilisée pour la fixation principale. La petite ventouse antérieure est aussi utilisée pour la nutrition : elle entoure la bouche où se trouvent les 3 mâchoires qui incisent la peau de l'hôte. L'espèce nage très bien par ondulation, en particulier le jour par temps chaud (Delphy 1935 ; Brocher 1937 ; Sire 1957). Elle est capable de sortir de l'eau pour chasser sur le rivage (Brocher 1937). Alimentation. L'espèce est hématophage ; elle a des récepteurs sensoriels très performants pour détecter ses proies. Par exemple, elle réagit au passage lumière / ombre et à la chaleur ; elle réagit également à un bâton frotté dans les

odeurs corporelles d'un être humain (Olsen & al. 2000). La jeune sangsue médicinale dévore des animalcules ou suce le sang des larves d'insectes, des oligochètes, des gastéropodes et des petits poissons (Manaranche 1977 ; Olsen & al. 2000). Adulte, cette sangsue suce le sang de divers mammifères (animaux sauvages et bétail : chevaux, bœufs). C'est également un prédateur d'amphibiens comme le triton alpestre *Mesotriton alpestris* (Álvarez 2010), diverses grenouilles comme *Rana arvalis* Nilsson, 1842, *Pelophylax kl. esculenta* (Linnaeus, 1758), *Rana temporaria* Linnaeus, 1758, *Pelophylax ridibunda* (Pallas, 1771) (Blair 1927 ; Sahlin 1930 ; Forselius 1952 ; Wilkin & Scofield 1990 ; Keim 1993 ; Vojtkova & Roca 1996 ; Merilä & Stener 2002) et comme le crapaud *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Hoffmann 1960) ou des poissons. Les sangsues aspirent le sang (10 à 15 cm³) pendant une vingtaine de minutes puis tombent d'elle-mêmes. Elles laissent de petites cicatrices blanches, étoilées, à trois branches (Olsen & al. 2000 ; Malassis 2005). Elles peuvent se contenter d'un repas par an (Olsen & al. 2000). Les prédateurs habituels des sangsues sont certains invertébrés aquatiques comme des hémiptères, odonates et écrevisses pour les jeunes et les oiseaux et les gros poissons carnassiers pour les adultes (Michel 1985). Les cocons contenant les œufs sont la proie de gastéropodes aquatiques (Kutschera & Wirtz 2001).

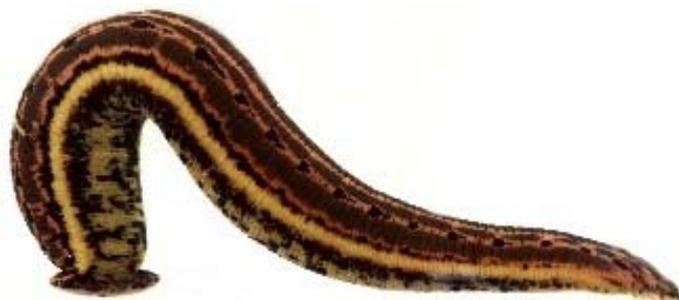


Figure 7. La sangsue médicinale est capable de se déplacer en "arpentant".
Photo © B. Baranger

Cycle de vie. La reproduction a lieu au printemps et en été. En hiver, les individus restent dans la vase pour se protéger des rigueurs de l'hiver. Les femelles quittent l'eau et vont pondre à terre à proximité de la rive. Les œufs (une quinzaine) sont déposés dans un cocon de 30 mm. Après l'éclosion, les jeunes retournent à l'eau pour la croissance. La longévité de l'espèce dépasserait 15 ans (Olsen & al. 2000).

Ecologie. La sangsue médicinale se rencontre dans les eaux douces de bonne qualité ; elle fréquente les mares, les étangs, les fossés, les roselières, les tourbières, les marais et les petits cours d'eau ; on la rencontre également mais plus rarement dans les sources et les eaux claires. Elle est capable de vivre quelque temps hors de l'eau, dans une atmosphère humide (2 mois dans la paille humide). Elle ne s'éloigne guère des zones aquatiques. Elle préfère les substrats sableux mais se rencontre également en zones vaseuses (Felix & Van der Velde 2000 ; van Haaren & al 2004).



Figure 8. Carte de distribution en Europe (Fauna Europaea 2015).



Figure 9. Carte de distribution en Europe (Utevsky & al. 2015).

Distribution géographique (Fig. 8 et 9). La distribution en Europe de la sangsue médicinale est mal connue et les cartes de distribution publiées peuvent sembler partiellement contradictoires. Cette sangsue est native d'Europe centrale et a été introduite au Moyen-âge dans les pays proches (Olsen & al. 2000) ; elle se rencontre actuellement essentiellement en zone tempérée froide, des îles britanniques à l'Oural (Utevsky & al. 2015).

En France (Delphy 1935 ; Justine 2000 ; d'Hondt & Ben Ahmed 2009 ; Lecaplain 2013 ; INPN 2015) elle est présente essentiellement au nord d'une ligne Bordeaux - Nice, et plus précisément dans les régions Nord-Pas de Calais, Normandie (INPN 2015), Ile-de-France (fig. 11), Lorraine, Bretagne (fig. 11 ; Borda & Siddall 2004 [Rennes]), Pays de la Loire (Millet de la Turtaudière 1864), Poitou-Charentes, Centre (INPN 2015), Aquitaine (GBIF 2015 [Bordeaux]), Midi-Pyrénées (Lot-Nature 2015 [Lot : Rocamadour]) et Rhône-Alpes. Elle ne semble pas signalée des régions Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse.



Figure 10. St Nicodème, Côtes d'Armor, 27-08-2011,
© Florence Gully.



Fig. 11. Mare aux Evées, F. de
Fontainebleau, 1-4-2015 © F. Serre-Collet.

Outre la France, *H. medicinalis* est également présente dans la plupart des pays d'Europe et dans certains pays voisins [par ordre alphabétique]: Algérie (GBIF 2015), Allemagne (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Arménie (GBIF 2015), Autriche (Hassl & Klewein 2011 ; Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Belgique (GBIF 2015), Biélorussie (Utevsky & al. 2015), Bosnie Herzégovine (Fauna Europaea 2015), Bulgarie (Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015), Croatie (Fauna Europaea 2015 ; Utevsky & al. 2015), Danemark (Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015), Espagne (Ayres & Comesaña 2008 ; Álvarez 2010 ; GBIF 2015), Finlande (Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015), Géorgie (GBIF 2015), Grande Bretagne (Blair 1927 ; Mann 1964 ; Elliott & Mann 1979 ; Elliott & Tullett 1984 ; GBIF 2015), Grèce (Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015), Hongrie (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Irlande (GBIF 2015), Italie (Delle Chiaje 1823 ; GBIF 2015) y compris Sardaigne (Fauna Europaea 2015) et Sicile (Fauna Europaea 2015), Lituanie (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Luxembourg (Hoffmann 1960 ; GBIF 2015), Macédoine (Fauna Europaea 2015), Moldavie (GBIF 2015), Monténégro (GBIF 2015), Norvège (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Pays-Bas (Felix & Van der Velde 2000 ; GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Pologne (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Roumanie (Fauna Europaea 2015), Russie (Fauna Europaea 2015 ; Utevsky & al. 2015), Slovaquie (Fauna Europaea 2015), Slovénie (Fauna Europaea 2015 ; Utevsky & al. 2015), Suède (Sahlin 1930 ; Utevsky & al. 2015), Suisse (GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Tchéquie (Fauna Europaea 2015 ; GBIF 2015 ; Utevsky & al. 2015), Ukraine (Fauna Europaea 2015 ; Utevsky & al. 2015) et Yougoslavie (Fauna Europaea 2015). Les signalements proches du bassin méditerranéen correspondent peut-être à des confusions d'identification avec des espèces voisines, ou bien à des populations introduites localement.

Interactions avec les activités humaines.

L'élevage des sangsues ou hirudiniculture se faisait à grande échelle au début du XX^e siècle mais a décliné par la suite. Pour un historique très détaillé, voir le travail de Malassis (2005). Les sangsues sont utilisées par l'Homme depuis l'antiquité (dès 3500 ans avant J.-C) en Inde, en Chine, en Egypte. Dans un tombeau de Thèbes de la XVIII^e dynastie (1600-1300 avant J.-C.), une peinture murale représente un personnage appliquant une sangsue sur le front d'un malade. L'espèce est mentionnée dans la Bible ; Cicéron, Pline, Horace, Plaute, Nicandre... l'évoquent dans leur œuvre. Au XIX^e siècle, l'usage des sangsues était fréquent à la campagne. En France, les fermes avaient souvent un bocal contenant des sangsues afin de pouvoir procéder à des saignées thérapeutiques. Dans la première moitié du XIX^e siècle, la récolte excessive des sangsues dans le milieu naturel a conduit au déclin des populations naturelles qui étaient insuffisantes pour satisfaire à la demande. La culture des sangsues (hirudiniculture) s'est alors développée ; celle-ci se fait dans des bassins artificiels d'un mètre de profondeur environ et aérés par des pompes, chaque bassin pouvant contenir jusqu'à 250 kg de sangsues. Le pH de l'eau doit être neutre et la température constante. Les sangsues sont nourries une à deux fois par an, à l'aide de sang défibriné ou par "ensemencement" des bassins en grenouilles (Malassis 2005).

Les propriétés anticoagulantes et anti-inflammatoires de la salive de la sangsue médicinale sont utilisées en médecine. Après s'être appliquée sur la peau, la sangsue par le mouvement de va et vient de ses trois mâchoires, produit trois petites fentes qui s'unissent bientôt en une seule blessure triangulaire indolore. Elle se détache d'elle-même au bout d'une heure ou deux, ayant absorbé environ 7 à 8 g de sang (15 ou 16 g si elle est grosse). Sa salive étant anticoagulante et comme elle humecte le pourtour de la blessure, l'hémorragie continue après qu'elle s'est détachée et il s'écoule encore environ 10 g de sang supplémentaire (Delphy 1935). Les hôpitaux de Paris en consommaient près d'un million par an vers 1840 (Sire 1957). Herter (1937, 1968) a estimé qu'en France, pays où les sangsues étaient particulièrement prisées, environ 50 millions de *H. medicinalis* étaient utilisées en médecine chaque année (Kutschera & Wirtz 2001). Une partie de ces sangsues étaient relâchées dans

le milieu naturel après usage. Les sangsues sont toujours utilisées actuellement en médecine (Whitaker & al. 2004).

L'espèce est parfois utilisée en aquariologie (Brocher 1937). Elles ont été également utilisées comme baromètres-animaux dans un bocal avec une échelle, à l'instar des grenouilles (Derheims 1825).

Menaces et mesures de conservation.

Le déclin de l'espèce constaté depuis des décennies est sans doute lié à plusieurs facteurs comme le ramassage à des fins médicales, l'assèchement des marais, la pollution des eaux, la modification des pratiques agricoles, en particulier de la gestion du bétail (Felix & Van der Velde 2000 ; van Haaren & al. 2004 ; GBIF 2015). Il existe des quotas d'exportation CITES pour certains pays comme La Turquie [2 tonnes en 2011] et la Roumanie [60.000 spécimens en 2013] (UNEP-WCMC 2015). *In fine*, il convient de remarquer que les sangsues en général (et la sangsue médicinale en particulier) sont souvent mal prises en compte dans les inventaires naturalistes (inventaires d'espèces, inventaires d'espaces comme les ZNIEFFs), dans les listes rouges, les listes d'espèces protégées etc. et qu'en conséquence elles sont assez mal connues. Cela pourrait être dû en partie à leur "mauvaise" apparence ...

Listes rouges [Mondiale = M / France métropolitaine = FM]	Législation - réglementation - directives [INPN 2015]
M = NT (2014) / FM = non évalué [INPN 2015]	Espèce CITES. Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe V. Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III.

Remerciements : Nous remercions bien sincèrement Bernard Baranger, Florence Gully, Benoît Lecaplain et Françoise Serre-Collet pour la communication de photos ainsi que Benoît Lecaplain et Franck Noël pour la vérification du texte de cette fiche-espèce.

Sources documentaires.

- Achard M. J., 1823. Notice sur la sangsue médicinale. Saint-Pierre, 12 pp.
- Álvarez D., 2010. Depredación de *Mesotriton alpestris* por *Hirudo medicinalis* en los Picos de Europa. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, **21**: 25-26.
- Anonyme, 1847. Compte rendu de 1838. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et d'Antiquités de la Creuse, Guéret*, vol. **1**: 9-45.
- Aquaportail, 2015. *Hirudo medicinalis*. <http://www.aquaportail.com/fiche-terrariophilie-2014-hirudo-medicinalis.html>
- Ayres C., Comesaña J., 2008. Leech presence on Iberian Brown Frog, *Rana iberica* (Amphibia: Anura: Ranidae) from north-western Spain. *Acta Herpetologica*, **3**: 155-159.
- Baskova I. P., Zavalova L. L., 2001. Proteinase inhibitors from the medicinal leech *Hirudo medicinalis*. *Biochemistry (Moscow)*, **66**: 703-717.
- Baskova I. P., Zavalova L. L., Basanova A. V., Moshkovskii S. A., Zgoda V. G., 2004. Protein profiling of the medicinal leech salivary gland secretion by proteomic analytical methods. *Biochemistry (Moscow)*, **69**: 770-775.
- Bass J. A. B., 1996. Species Action Plan - Medicinal leech *Hirudo medicinalis*. Produced for English Nature. *Natural Environment Research Council*. 22 pp.
- Beaumont A., Cassier P., 1998. Embranchement des Annélides. in *Biologie Animale. Des Protozoaires aux Métazoaires éphithélioneuriens*. Paris : Dunod, 3^e éd.: p. 266-275.
- Blair W. N., 1927. Notes on *Hirudo medicinalis*, the medicinal leech, as a British species. *Proceedings of the Royal Society of London* : 999-1002.
- Borda E., Siddall M. E., 2004. Review of the evolution of life history strategies and phylogeny of the Hirudinida (Annelida: Oligochaeta). *Lauterbornia*, **52** (5): 25.
- Brocher F., 1937. L'aquarium de chambre. Les naturalistes belges, Bruxelles : 1-401.
- d'Hondt J.-L., Ben Ahmed R., 2009. Catalogue et clés tabulaires de détermination des Hirudinées d'eau douce de la faune française. *Bulletin de la Société Zoologique de France, Paris*, **134** (3-4): 263-298.
- Delle Chiaje S., 1823. Su la sanguisuga medicinale, e su varie altre specie di mignatte. in *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli di Stefano delle Chiaje*, décembre 1823, **1** (4): 1-52.
- Delphy J., [in Perrier R.] 1935. La Faune de la France en tableaux synoptiques illustrés. Vers et némathelminthes. Librairie Delagrave éditeur, Paris, tome **IB**: 1-179.
- Derheims J. L., 1825. Histoire naturelle et médicale des sangsues etc.-Paris, Baillière, 165 pp.
- Elisac H., 2011. La sangsue médicinale, elle suce le sang mais ça fait du bien. *Pause Santé*, 25 mars 2011: 34-35.
- Elliott J. M., Tullett P. A., 1992. The medicinal leech. *Biologist*, **39**: 153-158.
- Elliott J. M., Kutschera U., 2011. Medicinal leeches: historical use, ecology, genetics and conservation. *Freshwater Reviews*, **4**: 21-41.
- Elliott J. M., Mann K. H., 1979. A key to British freshwater leeches. *Freshwater Biological Association*, Londres, 74 p.
- Elliott J. M., Tullett P. A., 1984. The status of the medicinal leech *Hirudo medicinalis* in Europe and especially in the British isles. *Biological Conservation*, **29** (1): 15-26.

- Fauna Europaea, 2015. *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. Fauna Europaea, http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=196069 Consulté le 3 mai 2015.
- Forselius S., 1952. Blodigel (*Hirudo medicinalis*) i Norden. *Svensk Faunistisk Revy*, **14**: 67-79.
- GBIF, 2015. *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. The Global Biodiversity Information Facility: GBIF. <http://www.gbif.org/species/2308887> Consulté le 29 avril 2015.
- Grassé P. P., Harant H., 1959. Classe des Annélides Achètes ou Hirudinées ou Sangsues. in P. P. Grassé, P. Avel. Traité de zoologie : anatomie, systématique, biologie. Paris ; New York ; Barcelone : Masson, p. 471-593.
- Grassé P.-P., Poisson R. A., Tuzet O., 1961. Embranchement des Annélides. in Précis de zoologie. Paris : Masson p. 309-319.
- Hassl A. R., Kleewein A., 2011. Identifying hosts and host's answers to the enigmatic autochthonous leech *Haemopsis elegans* (Hirudinea: Haemopidae). 5th Congress of the Slovenian Microbiological Society October 12th - 15th, 2011 ; Maribor, Slovenia.
- Hechtel F. O. P., Sawyer R. T., 2002. Toward a taxonomic revision of the medicinal leech *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758 (Hirudinea: Hirudinidae): re-description of *Hirudo troctina* Johnson, 1816 from North Africa. *Journal of Natural History (London)*, **36** (11): 1269-1289.
- Hoffmann J., 1960. Notules hirudinologiques. *Archives de la section des sciences naturelles, physiques et mathématiques de l'institut Grand ducal de Luxembourg new series* **27**: 285-291.
- INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel), 2015. *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. Sangsue médicinale. in Muséum national d'Histoire naturelle [Ed.]. 2003-2013. Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web. http://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/497 Consulté le 28 avril 2015.
- Justine J.-L., 2000. in memoriam. La sangsue médicinale, *Hirudo officinalis* (Savigny, 1820). Le Courrier de l'environnement de l'INRA, n° **41** (oct. 2000): 1 p.
- Keim A., 1993. Studies on the host specificity of the medicinal blood leech *Hirudo medicinalis* L. *Parasitology Research*, **79**: 251-255.
- Keller-Didier C., 2005. De la contribution du règne animal à la thérapeutique humaine, un exemple d'actualité : la sangsue. Documents de référence. Histoire & art pharmaceutique, 18 novembre 2005: 12 pp. (<http://www.ordre.pharmacien.fr>).
- Keith P., Guilbot R., Cochet G., 1998. Mollusques, crustacés, arachnides et autres petits invertébrés des eaux douces. Ministère de l'Environnement, OPIE, SPN/MNHN, CSP : 48 p.
- Kutschera U., 2007. The taxonomic status of dark-pigmented medicinal leeches of the genus *Hirudo* (Hirudinea: Hirudinidae). *Lauterbornia*, **59**: 1-6.
- Kutschera U., 2012. The *Hirudo medicinalis* species complex. *Naturwissenschaften, Berlin*, **99**: 433-434.
- Kutschera U., Pfeiffer I., Ebermann E., 2007. The European land leech: biology and DNA-based taxonomy of a rare species that is threatened by climate warming. *Naturwissenschaften, Berlin*, **94**: 967-974.
- Kutschera U., Wirtz P., 2001. The evolution of parental care in freshwater leeches. *Theory in Biosciences*, **120** (2), 115-137.
- Lecaplain B., 2013. Repérer les sangsues médicinales. Les Nouvelles NCA. Naturalistes de Champagne Ardenne, <http://lesnouvellesnca.blogspot.com/archive/2013/05/22/sangsues.html> Consulté le 3 mai 2015.
- Lecaplain B., 2014. A la recherche de la sangsue médicinale. Site web des Réserves Naturelles de France, Mise en ligne 06/01/2014 : <http://www.reserves-naturelles.org/actualites/a-la-recherche-de-la-sangsue-medicinale> Consulté le 3 mai 2015.
- Linnaeus C., 1758. *Systema Naturae per regna tria Naturae, secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis, Laurentii Salvii, Holmiae*, 10^e édition, vol. **1**: 1-824, i-iii.
- Litton R. A., 1962. Leeches attacking common newt. *British Journal of Herpetology*, **3**: 61-62.
- Lot-Nature, 2015. <http://www.lotnature.fr/spip.php?article369>. Consulté le 29 avril 2015.
- Manaranche R., 1977. Annélides. in *Encyclopedia Universalis*, **2**: 5-11.
- Mann K. H., 1962. Leeches (Hirudinea). Their structure, physiology, ecology and embryology. Pergamon Press, Oxford, vol. **11**: 1-201.
- Mann K. H., 1964. A key to the British freshwater leeches. *Freshwater Biological Association, Scientific Publication*. 14, 2nd edition.
- Markwardt F., 1955. Untersuchungen fiber Hirudin. *Naturwissenschaften*, **42**: 537-538.
- Merilä J., Stener M., 2002. Medicinal leeches (*Hirudo medicinalis*) attacking and killing adult amphibians. *Annales Zoologica Fennici*, **39**: 343-346.
- Meyer C., 2015. Dictionnaire des Sciences Animales. [On line]. Montpellier, France, Cirad. <http://dico-sciences-animales.cirad.fr/> Consulté le 28 avril 2015.
- Michel C., 1985. La sangsue. in Qui mange qui? Balland éditeur, Paris : 507-508.
- Millet de la Turtaudière P. A., 1864. Indicateur de Maine et Loire. Librairie de Cosnier et Lachèse, Angers. Tome premier, I-XVI. 1-754.
- MNHN, 2013. Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2007-2012. Rapport article 17 envoyé à la Commission européenne. juillet 2013 [document téléchargeable].
- Moquin-Tandon A., 1827. Monographie de la Famille des Hirudinées. in Maison de Commerce 1827 Montpellier, France.
- Moquin-Tandon A., 1846. Monographie de la famille des Hirudinées. Chez J.-B. Baillièrre, libraire de l'Académie Royale de Médecine, 28 pages.
- Nesemann H., Neubert E., 1999. Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea. in Schwoerbel J., Zwick P. (eds) Süßwasserfauna von Mitteleuropa. : 166 p.
- Olsen L. H., Sunesen J., Pedersen B. V., 2000. Les petits animaux des lacs et rivières. Les invertébrés, les poissons, les amphibiens. Collection "les compagnons du naturaliste", Delachaux & Niestlé éd., : 230 pp.

- Perla, 2015. Détermination des invertébrés d'eau douce ; V3. DREAL Auvergne, Dernière mise à jour le 17/04/2015 ; <http://www.perla.developpement-durable.gouv.fr/> Consulté le 3 mai 2015.
- Perrier R., 1935. La Faune de la France illustrée. Vers et némathelminthes. Librairie Delagrave éditeur, Paris, tome **IB**: 179 pp.
- Petrauskiene L., Utevskas O., Utevsky S., 2009. Can different species of medicinal leeches (*Hirudo* spp.) interbreed? *Invertebrate Biology*, **128**: 324–331.
- Pline l'Ancien, 1850. Histoire naturelle. Tome II. Traduction française par M. Émile Littré. Paris, Garnier Frères Librairies, 1850.
- Saget E., 2015. Les mordus des sangsues. L'Express, http://www.lexpress.fr/actualite/societe/les-mordus-des-sangsues_539899.html Consulté le 28 avril 2015.
- Sahlin S., 1930. Iakttagelser rörande blodigeln förekomst och levnadssatt i trakterna öster om staden Lund. *Fauna och Flora (Stockholm)*, **25**: 189-191.
- Sawyer R. T., 1986. Leech biology and behaviour, Oxford University Press, Oxford, vol. 1–3.
- Sawyer R. T., 1986. Leech biology and behaviour, vol. II. Feeding biology, ecology, and systematics. Oxford: Clarendon Press. 375 p.
- Sawyer R. T., Hechtel F. O. P., Hagy J. W. E., Scacheri E., 1998. A study in medical history : introduction of medicinal leeches into the West Indies in the nineteenth century. *Zoosystema, Paris*, **20** (3): 451-470.
- Scaps P., 2003. Le commerce des annélides. *Bulletin de la Société Zoologique de France, Paris*, **129** (1-2) : 37-48.
- Siddall M. E., 2009. Poly-paraphyly of Hirudinidae: many lineages of medicinal leeches. *BMC Evolutionary Biology, London*, **9**: 246-256.
- Siddall M. E., Trontelj P., Utevsky S. Y., Nkamany M., Macdonald K. S., 2007. Diverse molecular data demonstrate that commercially available medicinal leeches are not *Hirudo medicinalis*. *Proceedings of the Royal Society of London, series B - Biological sciences*, 2007 June 22; **274** (1617): 1481–1487.
- Silverstein K., 2015. *Hirudo medicinalis*. Animal Diversity Web [en ligne]. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accoun/information/Hirudo_medicalis.html Consulté le 28 avril 2015.
- Sire M., 1957. L'étang. Sa flore - sa faune. Editions N. Boubée & cie, Paris; étude dirigée et documentée d'un milieu naturel. Tome 1. 198 pp.
- Trontelj P., Sotler M., Verovnik R., 2004. Genetic differentiation between two species of the medicinal leech, *Hirudo medicinalis* and the neglected *H. verbana*, based on random-amplified polymorphic DNA. *Parasitology Research*, **94**: 118–124.
- Trontelj P., Utevsky S. Y., 2005. Celebrity with a neglected taxonomy: molecular systematics of the medicinal leech (genus *Hirudo*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **34**: 616–624.
- UNEP-WCMC, 2015. *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species_On the World Wide Web : 4 May, 2015. <http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Hirudo&Species=medicinalis&source=animals&displaylanguage=fra&tabname=all> Consulté le 4 mai 2015.
- Utevsky S. Y., Zagmajster M., Trontelj P., 2015. *Hirudo medicinalis*. in IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <http://www.iucnredlist.org/details/10190/0> Consulté le 28 avril 2015.
- Utevsky S. Y., Trontelj P., 2005. A new species of the medicinal leech (Oligochaeta, Hirudinida, *Hirudo*) from Transcaucasia and an identification key for the genus *Hirudo*. *Parasitology Research*, **98**: 61–66.
- van Haaren T., Hop H., Soes M., Tempelman D., 2004. The freshwater leeches (Hirudinea) of the Netherlands. *Lauterbornia*, **52**: 113-131.
- Vojtkova L., Roca V., 1996. Parasites of the frogs and toads in Europe. Part III.: Nematoda, Cestoda, Acanthocephala, Hirudinea, Crustacea and Insecta. *Revista Española de Herpetología*, **10**: 13-27.
- Wang W.-Z., Emes R. D., Christoffers K., Verrall J., Blackshaw S. E., 2005. *Hirudo medicinalis*: a platform for investigating genes in neural repair. *Cellular and Molecular Neurobiology*, **25**: 427–440.
- Wilkin P. J., Scofield A. M., 1990. The use of a serological technique to examine host selection in a natural population of the medicinal leech, *Hirudo medicinalis*. *Freshwater Biology*, **23**: 165-169.
- Whitaker I. S., Rao J., Izadi D., Butler P. E., 2004. Historical Article: *Hirudo medicinalis*: ancient origins of, and trends in the use of medicinal leeches throughout history. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **42** (2), 133-137.
- WoRMS, 2015. *Hirudo medicinalis* Linnaeus, 1758. in The World Register of Marine Species. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=724639> Consulté le 28 avril 2015.

