

La méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbii* : espèce exotique répandue dans les lacs du Québec

Nadia El Moussaoui and Beatrix E. Beisner

Volume 141, Number 1, Winter 2017

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1037937ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1037937ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada

ISSN

0028-0798 (print)

1929-3208 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

El Moussaoui, N. & Beisner, B. E. (2017). La méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbii* : espèce exotique répandue dans les lacs du Québec. *Le Naturaliste canadien*, 141(1), 40–46. <https://doi.org/10.7202/1037937ar>

Article abstract

In recent decades, reports of population blooms of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* have become more frequent in lakes across the North Temperate Zone of North America. This exotic invasive species, originally from China, is just one of many to invade lakes in Québec. This article reviews and summarizes information about the species obtained from a wide variety of sources, providing information on its taxonomy, life history, physiology and reproduction. The environmental factors thought to influence its distribution and population size are also discussed, as are the potential effects of its various life stages on lake food webs. This information should provide a clearer understanding of this species, which is being increasingly reported across the province of Québec.

La méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbii*: espèce exotique répandue dans les lacs du Québec

Nadia El Moussaoui et Beatrix E. Beisner

Résumé

Au cours des dernières décennies, les signalements de *Craspedacusta sowerbii*, une espèce de méduse d'eau douce, ont augmenté dans les lacs tempérés d'Amérique du Nord. Cette espèce exotique envahissante, originaire de Chine, est une de celles qui envahissent les lacs du Québec. Dans cet article, nous examinerons et résumerons des informations tirées d'une variété de sources portant sur cette espèce de méduse et présenterons des informations sur sa taxonomie, son cycle de vie, sa physiologie et son mode de reproduction. Nous discuterons également des facteurs environnementaux pouvant influencer la répartition de l'espèce, de la taille des populations et du rôle de ses différents stades de vie dans la chaîne alimentaire lacustre. L'objectif de cet article est de mieux comprendre cette espèce dont la présence est de plus en plus remarquée au Québec.

MOTS CLÉS: cycle de vie, histoire naturelle, lacs, méduse d'eau douce, physiologie

Abstract

In recent decades, reports of population blooms of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* have become more frequent in lakes across the North Temperate Zone of North America. This exotic invasive species, originally from China, is just one of many to invade lakes in Québec. This article reviews and summarizes information about the species obtained from a wide variety of sources, providing information on its taxonomy, life history, physiology and reproduction. The environmental factors thought to influence its distribution and population size are also discussed, as are the potential effects of its various life stages on lake food webs. This information should provide a clearer understanding of this species, which is being increasingly reported across the province of Québec.

KEYWORDS: freshwater jellyfish, lakes, Life stage, natural history, physiology

Introduction

Le problème des espèces envahissantes est d'ampleur mondiale et est devenu un enjeu prioritaire pour plusieurs pays. Au Canada, on compte environ 280 espèces envahissantes ayant des répercussions connues sur les rivières, les lacs et les océans du Canada (Environnement Canada, 2013). Cependant, d'autres espèces sont encore méconnues, telle *Craspedacusta sowerbii* (Lankester, 1880), une méduse d'eau douce qui s'apparente aux méduses océaniques. Cette espèce, décrite une première fois au Jardin botanique royal à Londres en 1880, se démarque par sa répartition mondiale (Dumont, 1994) dans des habitats diversifiés, allant des petits étangs aux lacs. La dispersion de *C. sowerbii*, comme celle de beaucoup d'autres espèces exotiques aquatiques, se ferait principalement par la migration des oiseaux, le commerce international des aquariums de maison et les eaux de ballasts des navires. Comme plusieurs espèces envahissantes, *C. sowerbii* peut se développer dans des écosystèmes aquatiques très diversifiés, dans une grande variété de conditions environnementales (Arbačiauskas et Lesutienė, 2005; Gophen et Shealtiel, 2012; Rayner, 1988; Stefanelli, 1948). Elle a un régime alimentaire très diversifié et peu de prédateurs.

La prolifération de *C. sowerbii* est souvent soudaine et massive. L'irrégularité de ce phénomène résulte de la complexité de son cycle de vie. Cette caractéristique commune aux méduses en milieu marin demeure énigmatique (Acker et Muscat, 1976; Dethier et Kalbermatter, 1989; Matthews,

1966; Pennak, 1956). Selon les observations des riverains, les proliférations de *C. sowerbii* semblent avoir augmenté au cours des dernières années. Un débat a cours actuellement, à savoir si l'augmentation récente des populations de méduses marines découle de changements anthropiques comme la surpêche et le réchauffement climatique. Dans une revue de littérature, Gibbons et Richardson (2013) rapportent des avis scientifiques provenant de 37 études datant de 1790 à 2011, sans réussir à déterminer clairement le ou les mécanismes expliquant la prolifération des méduses marines.

Lundberg et Svensson (2003) avancent que l'apparente augmentation des apparitions de *C. sowerbii* dans les eaux douces serait causée par les changements climatiques et surtout, par les étés plus chauds et plus longs qui favoriseraient la prolifération visible du stade méduse de l'espèce. Cependant, les preuves scientifiques pour permettre de confirmer ou de rejeter cette hypothèse, ou même pour expliquer une expansion récente de cette espèce exotique, sont manquantes.

Afin de mieux comprendre pourquoi la méduse d'eau douce *C. sowerbii* a été signalée récemment dans plusieurs lacs

Nadia El Moussaoui et Beatrix E. Beisner, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, Succ. Centre-Ville Montréal, QC, H3C 3P8 et Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL)

beisner.beatrix@uqam.ca

du Québec, nous avons effectué une synthèse de la littérature. Le présent article aborde donc la taxonomie, la morphologie, le cycle de vie, l'habitat, le régime alimentaire ainsi que la répartition géographique de *C. sowerbii*.

Taxonomie

Les méduses d'eau douce font partie des Coelentérés, les plus primitifs des Métazoaires (classe des Hydrozoaires, ordre des Limnomedusae, famille des Olindiidae). Le terme commun « méduse » fait référence à la forme libre que l'on retrouve chez plusieurs Cnidaires (Rochefort et collab., 2012). Le nom de l'espèce, *Craspedacusta sowerbii*, provient, d'une part, de la racine grecque *Craspedacusta*, signifiant « petit ballon à franges » et, d'autre part, du nom du naturaliste anglais William Sowerby (1827-1906) qui l'a observée pour la première fois au Jardin botanique royal Regent's Park, à Londres (Rochefort et collab., 2012). Elle a été identifiée, à quelques jours d'intervalle, par deux scientifiques qui lui ont donné des noms différents : *Craspedacusta sowerbii*, par Edwin Ray Lankester (le 17 juin 1880) et *Limnocodium victoria*, par Allman (le 24 juin 1880). Peu après, les deux chercheurs ont convenu de nommer cette méduse *Limnocodium sowerbii* (1880). En 1910, lors de la validation du nom scientifique de l'espèce, seul le premier nom de Lankester a été retenu par la Commission internationale sur la nomenclature zoologique (ICZN). À cause de mauvaises identifications qui ont été corrigées depuis, il existe plusieurs synonymes pour nommer cette espèce : *Craspedacusta ryderi*, *Craspedacusta sowerbyi*, *Microhydra germanica*, *Microhydra ryderi*, *Microhydra sowerbii*, *Limnocodium victoria*, *Craspedacusta kawaii*, *Craspedacusta kiatingi* et *Craspedacusta sowerbyi*. Pour l'espèce que l'on trouve dans les lacs canadiens, le seul nom adopté par la communauté scientifique est *Craspedacusta sowerbii*, reconnu par le World Register of Marine Species (WoRMS) (<http://www.marinespecies.org/index.php>).

Morphologie

Comme toutes les espèces de méduses, *C. sowerbii* traverse 3 stades différents au cours de son cycle de vie : polype (figure 1A), méduse (figure 1B) et podocyste. Le stade méduse (le stade le plus souvent détecté) a une forme de cloche; la carapace est gélatineuse et l'animal est dépourvu de squelette et de systèmes de respiration et d'excrétion. Le corps n'est formé que de deux couches de tissus : l'ectoderme et l'endoderme (Colin et Delahaye, 1995).

Les polypes sont des structures rigides et microscopiques (typiquement de 0,5-2 mm) constitués d'une base légèrement évasée surmontée d'une forme cylindrique ou tubulaire. Celle-ci est munie d'un capitule de nématocystes (cellules urticantes ou brûlantes servant à capturer des proies) et d'un orifice généralement dirigé vers le haut (servant de bouche) (Boothroyd et collab., 2002; Dethier et Kalbermatter, 1989). Les polypes colonisent les eaux douces relativement calmes en se fixant aux roches et aux végétaux. Les milieux turbulents peuvent physiquement endommager les polypes. Par conséquent, dans les ruisseaux, on les trouve principalement dans les fosses où l'eau est plus stagnante. Les polypes sont souvent trouvés en colonies (2 à 4 individus, rarement plus que 7; Pennak, 1989); parfois, un seul individu est présent (Acker et Muscat, 1976).

Quand les conditions physicochimiques ou biologiques du milieu se détériorent, les polypes peuvent se contracter et s'entourer d'une couche de chitine afin d'augmenter leur capacité de résistance (podocystes). Ils reprennent la forme de polype quand les conditions s'améliorent (Pennak, 1956). Par exemple, à des températures trop froides (< 10 °C) le polype s'enkyste et devient un podocyste (Dunham, 1941; McClary, 1959). On soupçonne cette forme de résistance d'être responsable de la large répartition intercontinentale de l'espèce, puisque les podocystes peuvent survivre jusqu'à 40 ans (Acker et Muscat, 1976; Bouillon et Boero, 2000; Fritz et collab., 2007).

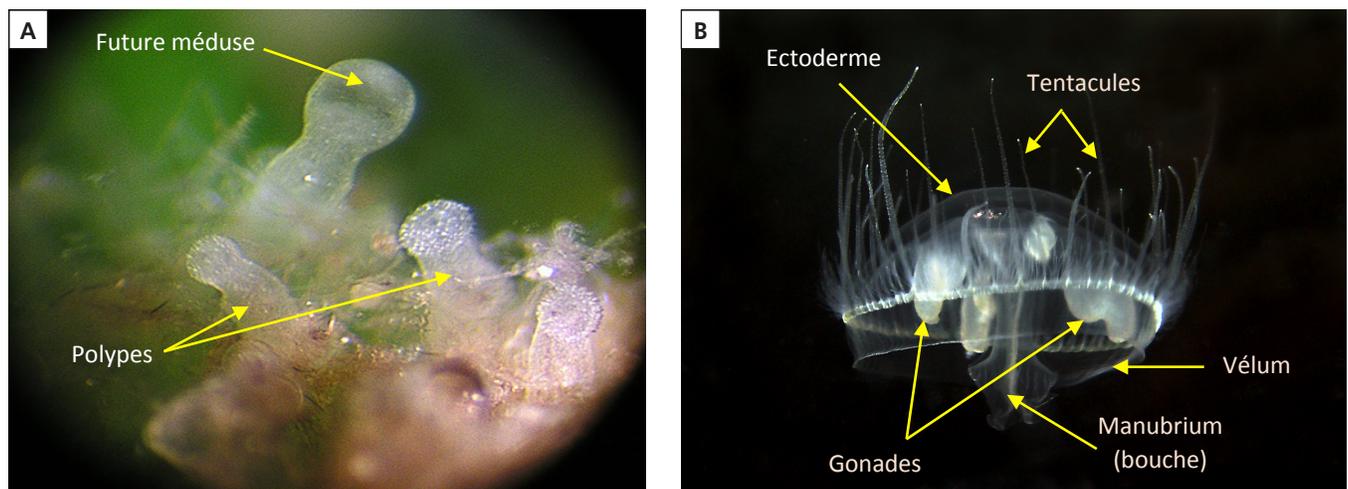


Figure 1. Photos des deux modes de vie de la méduse d'eau douce (*C. sowerbii* Lankester 1880); A: stade polype (ici 1-2 mm de longueur); B: stade méduse (5-25 mm).

Le stade mobile, appelé méduse, mesure généralement de 2 à 18 mm, mais peut atteindre jusqu'à 25 mm (Dethier et Kalbermatter, 1989; Duggan et Eastwood, 2012). La « cloche » des méduses (le vélum) comporte 4 longs tentacules péroriaux et jusqu'à 500 tentacules filiformes, solides et courts (Didžiulis, 2006; Pennak, 1989) disposés en plusieurs petits groupes de 3 à 7 entre les 4 longs tentacules. Autour des petits tentacules se trouvent aussi les nématocystes ressemblant à des petites verrues disposées en cercles plus ou moins nets. Ces cellules urticantes servent à capturer les proies et de moyen de défense contre les prédateurs. Dans la partie concave du vélum se trouvent 4 canaux radiaux se rejoignant en un canal circulaire pour former la cavité gastrique. Les structures reproductives sexuées (les gonades) sont triangulaires, fibreuses parfois verdâtres et bien développées en saison de maturité; elles sont suspendues aux 4 canaux radiaux.

Cycle de vie

La durée d'un cycle de vie complet pour *C. sowerbii* est estimée à 34 à 51 jours (Didžiulis et Žurek, 2013; Wang et collab. 2006). Plusieurs chercheurs ont réussi à établir, en laboratoire, le cycle biologique de *C. sowerbii* (Acker et Muscat, 1976; Colin et Delahaye, 1995; Larambergue, 1945). L'espèce a deux modes de reproduction : asexué (stade polype) et sexué (stade méduse libre) (figure 2).

La reproduction asexuée de *C. sowerbii* se fait par fission (strobilation), un processus impliquant la division d'un individu (figure 2). Les polypes peuvent produire

soit : (1) des bourgeons qui, sans se détacher, deviennent de nouveaux polypes, chacun formant une colonie adjacente (les nouveaux et les parents partagent la même cavité gastrique) ou (2) des frustules (larves) qui se séparent du polype parent pour se disperser et former rapidement de nouvelles colonies de polypes après la métamorphose. Selon certaines études sur des méduses océaniques, l'atténuation de la lumière dans l'eau peut affecter leur reproduction asexuée. En effet, une forte intensité lumineuse et une longue photopériode accélèrent la strobilation des polypes chez *Aurelia aurita* et *Chrysaora quinquecirrha*, (Liu, et coll., 2008; Loeb, 1973; Purcell et coll., 2007). Une autre étude a montré qu'en présence d'une grande abondance de nourriture, le bourgeonnement des frustules est plus rapide (Acker et Muscat, 1976).

Dans son pays d'origine, la Chine, les populations de *C. sowerbii* sont issues de la reproduction sexuée, puisque les deux sexes coexistent. En Europe et en Amérique du Nord, la totalité des observations de proliférations de *C. sowerbii* ne rapportent que des individus du même sexe, tous mâles ou tous femelles (Acker et Muscat, 1976; Boothroyd et collab., 2002; Dexter et coll., 1949; Didžiulis, 2006; Pennak, 1956; Ramusino, 1972). Cela suggère que les proliférations observées dans ces régions résultent de la reproduction asexuée.

Les méduses immatures se développent aussi par bourgeonnement des polypes (figure 2), lorsque les conditions environnementales sont propices (ex. : réchauffement de l'eau, Dethier et Kalbermaters, 1989; Silva et Roche, 2007). La reproduction sexuée du stade méduse de *C. sowerbii* se

produit dès que celles-ci atteignent 9-10 mm de diamètre (Colin et Delahaye, 1995) et est déclenchée à des températures de 28-29°C (Xu et Wang, 2009). Acker et Muscat (1976) ont avancé que la disponibilité de la nourriture pour le stade méduse de *C. sowerbii* pourrait aussi induire la reproduction sexuée. Après la fécondation externe, les œufs fertilisés se transforment en larves planulaires ciliées, qui vont se fixer sur un substrat avant de se métamorphoser en polype et se reproduire de façon asexuée (Matthews, 1966; Didžiulis, 2006).

À ce jour, seules la température et la quantité de nourriture ont été identifiées comme déclencheurs de l'alternance de générations entre les polypes et les méduses (Boothroyd et collab., 2002; Rayner, 1988; Slobodkin et Bossert, 1991;). McClary (1959, 1961 et 1964) a étudié l'effet de la température sur la reproduction et la croissance, d'une part, et sur la capacité de régénération des différents stades de vie de *C. sowerbii*, d'autre

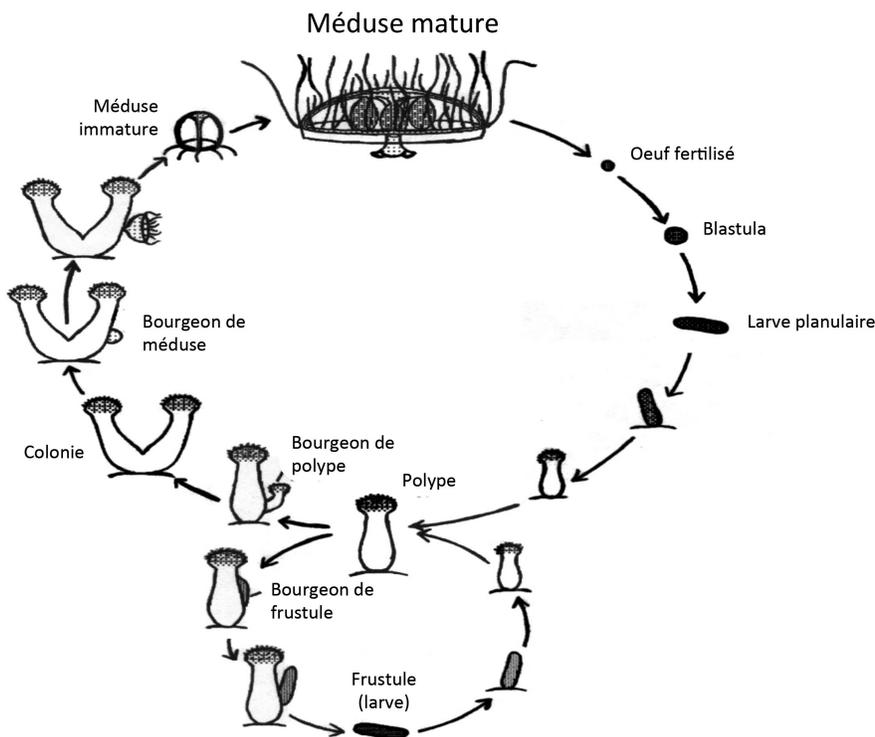


Figure 2. Schéma du cycle de reproduction de *C. sowerbii* (Lankester 1880). Adapté (avec la permission de T. Peard) de : <http://www.freshwaterjellyfish.org>

part. Ses expériences, réalisées à des températures variables (12, 20, 25, 28 et 33 °C), ont démontré que la production des bourgeons médusaires n'était possible qu'à des températures de 26 à 33 °C. Cependant, les frustules et les polypes ont été produits à toutes les températures testées. En fait, pour une bonne croissance des jeunes polypes et une taille maximale des frustules, la température de l'eau ne doit pas dépasser 25 °C, sans quoi le bourgeonnement végétatif est ralenti. L'effet de la quantité de nourriture a été moins étudié, mais le taux de production des bourgeons médusaires semble réduit quand le taux d'alimentation des polypes diminue (Acker et Muscat, 1976).

Habitat et tolérance écologique

Depuis sa découverte en Europe à la fin du 19^e siècle, les chercheurs ont supposé que *C. sowerbii* était d'origine américaine, à cause de sa cohabitation avec les plantes exotiques *Victoria regia* et *Eichhornia crassipes* provenant de l'Argentine et du Brésil. Cependant, les travaux de Kramp (1951 et 1961) avancent que l'origine de *C. sowerbii* serait plutôt orientale, et plus précisément chinoise. Cette conclusion est basée sur les observations suivantes : 1) la forte abondance de l'espèce dans la vallée du Yang Tze-Kiang (sur environ 2 000 km, le long du fleuve et de ses affluents principaux); 2) la présence simultanée des deux sexes aux mêmes sites et 3) la présence d'une autre méduse d'eau douce, *C. sinensis*, en territoire chinois. De récentes analyses génétiques ont confirmé l'origine chinoise de *C. sowerbii* (Fritz et collab., 2009; Zhang et collab., 2009).

La forme méduse de *C. sowerbii* peut se trouver dans toutes sortes de plans d'eau douce : habitats artificiels (réservoirs, aquariums), lenticules (mares, étangs, lacs, marécages) et lotiques (eaux courantes continentales). Cela indique qu'elle s'accommode d'une vaste gamme d'habitats. On trouve cette espèce à des températures de 15 à 30 °C (avec un optimum entre 19 et 30 °C) et à des concentrations en oxygène dissout supérieures à 0,26 mg/dm³ (Wang et collab., 2006). L'espèce ne serait cependant pas capable de survivre en milieu marin ni en milieu très turbulent (Acker et Muscat, 1976).

Le comportement des méduses de *C. sowerbii* dans les lacs est aussi influencé par l'intensité de la lumière et par la quantité de nourriture disponible. Les méduses sont très actives (59,8 impulsions/min) à de fortes intensités lumineuses et quand la nourriture est abondante (Adams, 2009). Durant le jour, elles se tiennent à quelques mètres de la surface du plan d'eau, où la nourriture est abondante. Elles migrent vers le fond lorsqu'il y a moins de lumière et de nourriture, devenant inactives la nuit. Cette migration verticale semble liée à la migration diurne des proies zooplanctoniques (Deacon et Haskell, 1967). Lors des proliférations du stade méduse de *C. sowerbii*, les densités sont habituellement élevées (jusqu'à 1 000 individus/m², Jankowski, 2000).

Les polypes de *C. sowerbii* colonisent différents substrats : sable, graviers, roches et des débris végétaux (parfois cachés par des incrustations argileuses en cohabitation avec des bryozoaires) (Bushnell et Porter, 1967; Lewis et collab.,

2012). La forme polype semble dominer à des températures de 6 à 30 °C (température au-dessus de laquelle le polype se désintègre), avec un optimum vers 19-25 °C (Acker et Muscat, 1976). En hiver, les polypes s'enkystent. Ils sont sensibles à la turbulence et à la sédimentation des particules dans l'eau, qui peuvent les étouffer (Acker et Muscat, 1976). Les polypes peuvent atteindre des densités de 70 à 3 000 individus/m² (Didžiulis et Žurek rek, 2013).

Régime alimentaire et rôle dans la chaîne trophique

Bien que les polypes de *C. sowerbii* se nourrissent d'une grande variété de proies (algues, nématodes, oligochètes, crustacés, acariens aquatiques, insectes et arachnides, Bushnell et Porter, 1967; Lewis et collab., 2012), le stade méduse est considéré surtout comme un grand prédateur du zooplancton dans la chaîne trophique aquatique, en raison de la pression de prédation observée lors de diverses expériences (Figuroa et De los Rios, 2010; Smith et Alexander, 2008; Spadinger et Maier, 1999). La méduse de *C. sowerbii* est capable d'ingérer des proies de 0,1 à 3,0 mm mais préfère celles de 0,4 à 1,4 mm ainsi que celles qui sont très actives, comme les copépodes. Elle est aussi capable de tuer des proies plus grandes (jusqu'à 8,8 mm de longueur, sans les manger (Dodson et Cooper, 1983). À la lumière de ces résultats, on se demande si les proliférations ponctuelles des méduses ne risquent pas de déstabiliser la structure de la chaîne trophique, puisque le taux d'exploitation est de 0,2 proie/dm³ /jour pour une densité de 1 méduse/m³ (Spadinger et Maier 1999). D'après Jankowski (2000), 13 % de la ressource en copépodes et 39 % des *Bosmina* (un type de puce d'eau) sont mangés ou tués par les méduses d'eau douce. Dumont (1994) évoque un risque lors des proliférations pour certaines espèces de poissons qui vivent dans le même habitat et dont les œufs se trouvent dans la gamme de tailles préférées des méduses. Cependant, d'autres chercheurs croient que le caractère sporadique des proliférations de méduses de *C. sowerbii* ainsi que la très courte durée de vie de ce stade en limitent les effets sur la chaîne trophique (par exemple, une diminution potentielle des rotifères du genre *Asplanchna*) (Boothroyd et collab., 2002; Dodson et Cooper, 1983).

Dans le réseau trophique, le stade méduse de *C. sowerbii* est considéré comme un super-prédateur. L'écrevisse américaine du genre *Orconectes* serait le seul animal qui peut la manger (en aquarium, quand les méduses ne nagent plus; Dodson et Cooper, 1983). Très peu d'informations existent à propos de la parasitologie des méduses de *C. sowerbii*, même si la présence de nombreuses amibes d'un flagellé non identifiable sur les méduses mortes a été rapportée (Matthews, 1963; Payne, 1924).

Répartition géographique

La présence du stade méduse dans un plan d'eau signifie que des polypes sont présents, mais l'inverse n'est pas nécessairement vrai. La majorité des observations recueillies à ce jour concernent la forme méduse, mais les polypes pourraient

présenter une répartition géographique plus étendue. Bien que d'autres espèces de méduses d'eau douce aient été découvertes en Chine (genre *Craspedacusta*), en Inde et en Afrique (genre *Limnociada*), *C. sowerbii* est la seule qui présente une répartition mondiale (Fritz et collab., 2009). Aujourd'hui, elle est considérée comme une espèce envahissante cosmopolite (Dumont, 1994; Rayner, 1988; Stefani et collab., 2010), puisqu'elle a pu coloniser l'ensemble des continents (régions subtropicales et tempérées) à l'exception de l'Antarctique (Balök et collab., 2001; Bekleyen et collab., 2011; Colin et Delahaye, 1995; Dexter et collab., 1949; Dumont, 1994; Figueroa et De los Rios, 2010; Fish, 1971; Fritz et collab., 2007; Gasith et collab., 2011; Gophen et Shealtiel, 2012; Jakovcev-Todorovic et collab., 2010; Lucas et collab., 2011; Moreno-Leon et Ortega-Rubio, 2009; Oscoz et collab., 2010; Parent, 1982; Stefani et collab., 2010). Le succès de *C. sowerbii* comme espèce envahissante est dû principalement à son cycle de vie comprenant plusieurs formes de reproduction asexuée avec un grand potentiel de dispersion, ce qui facilite l'établissement de nouvelles colonies, et augmente sa capacité de survie à des conditions défavorables pendant une longue période (enkystement).

Aux États-Unis, *C. sowerbii* a été observé dans 43 des 50 États (McKercher, 2014). Au Canada, l'espèce a d'abord été signalée en 1938 dans le lac Horseshoe, près de Sainte-Agathe-des-Monts (Québec) (Fantham et Porter, 1938) puis en 1955, en Ontario (Wiggins et collab., 1957). Depuis, les signalements se sont succédé dans plusieurs autres lacs et rivières du Canada. Les méduses d'eau douce ont été inventoriées dans environ 47 lacs, étangs, ou rivières couvrant 3 provinces (Québec, Ontario et Nouveau-Brunswick) par McAlpine et collab. (2002). Deux autres provinces s'ajoutent à la liste: la Colombie-Britannique (premiers signalements en 2003) et le Manitoba (première mention en 1972, ensuite en 2010 et en 2012) (www.freshwaterjellyfish.org). Les proliférations au Canada sont souvent observées à des fréquences irrégulières et à des moments différents de l'année. Par exemple, dans le lac Huron en Ontario, l'espèce a été observée au port de Parry Sound en octobre 1952, en juillet et août 1980, ainsi qu'en septembre 1998. Avec les changements climatiques qui devraient favoriser les étés plus longs et chauds, les proliférations de méduses pourraient augmenter au sud du Canada (Lundberg et Svensson, 2003).

Les lacunes sur l'état des connaissances

On s'intéresse de plus en plus à cette espèce depuis sa découverte il y a 134 ans, car elle semble être une bonne indicatrice de la qualité de l'eau dans les lacs tempérés. En effet, ses différents stades de vie sont sensibles aux facteurs environnementaux (Acker et Muscat, 1976). Néanmoins, comme beaucoup d'études sur la tolérance de l'espèce se sont appuyées sur des travaux en milieu contrôlé (principalement en laboratoire), on peut difficilement extrapoler leurs conclusions aux milieux naturels (McAlpine et collab., 2002). Pour la répartition de l'espèce, la majorité des études sont basées sur des recensements du stade méduse (Duggan et Eastwood, 2012). On sait encore peu de choses sur la répartition

géographique réelle des polypes, les mécanismes responsables du bourgeonnement des méduses à partir des polypes et l'effet réel des proliférations du stade méduse sur les communautés de zooplancton. Comme il existe très peu d'articles sur le sujet, il est assez difficile d'expliquer l'apparente augmentation récente des proliférations du stade méduse dans les lacs (Lundberg et Svensson, 2003), tout comme dans les environnements marins (Purcell, 2005; Gibbons et Richardson, 2013).

Les proliférations et l'augmentation de l'aire de répartition de *C. sowerbii* nous apparaissent inquiétantes, étant donné la tendance actuelle d'accumulation des éléments nutritifs dans nos écosystèmes d'eau douce liée à l'activité humaine et l'augmentation de la température de l'eau des lacs en lien avec les changements climatiques. Afin de préparer la société de demain aux effets de cette nouvelle espèce sur les habitats aquatiques, il est impératif d'acquérir des connaissances sur cette espèce méconnue. Comme d'autres chercheurs (Boothroyd et collab., 2002; Rayner, 1988; Smith et Alexander, 2008), nous croyons nécessaire d'étudier l'effet des facteurs environnementaux (autres que la température) sur la présence de cette méduse d'eau douce. Dans un second article (El Moussaoui et Beisner, 2016), nous examinerons donc l'effet des éléments nutritifs, du pH et de la transparence de l'eau sur les proliférations de *C. sowerbii*.

Remerciements

Nous remercions le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) pour le financement du projet à travers une subvention à la Découverte à BEB. Un grand merci à Patrick Steinmann et Terry Peard pour l'autorisation d'utiliser et d'adapter leurs images et à Nicolas Fortin St-Gelais pour la révision du français. ◀

Bibliographie

- ACKER, T.S. et A.M. MUSCAT, 1976. The ecology of *Craspedacusta sowerbii* Lankester, a freshwater hydrozoan. *American Midland Naturalist*, 95: 323-336.
- ADAMS I.B., 2009. The effect of light and prey availability on the activity of the freshwater jellyfish, *Craspedacusta sowerbii* (Hydrozoan). Mémoire B.Sc. Université James Madison à Harrisonburg, Virginie, 21 p.
- ARBAČIAUSKAS, K. et J. LESUTIENĖ, 2005. The Freshwater Jellyfish (*Craspedacusta sowerbii*) in Lithuanian Waters. *Acta Zoologica Lituanica*, 15: 54-57.
- BALÖK, S., M. USTAOGU et M.R. ÖZBEK, 2001. A new locality for the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 in Turkey. *Zoology in the Middle East*, 22: 133-134.
- BEKLEYEN, A., M. VAROL et B. GOKOT, 2011. A new record of the freshwater jellyfish *Craspedacusta Sowerbyi* Lankester, 1880 (Hydrozoa) in southeastern Anatolia (Turkey). *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 29: 366-368.
- BOOTHROYD, I.K.G. M.K. ETHEREDGE et J.D. GREEN, 2002. Spatial distribution, size structure, and prey of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester in a shallow New Zealand lake. *Hydrobiologia*, 468: 23-32.
- BOUILLON, J. et F. BOERO, 2000. Synopsis of the families and genera of the Hydromedusae of the world, with a list of the worldwide species. *Thalassia Salentina*, 24: 166-233.
- BUSHNELL, J.H. et T.W. PORTER, 1967. The occurrence, habitat, and prey of *Craspedacusta sowerbyi* (particularly polyp stage) in Michigan. *Transactions of the American Microscopical Society*, 86: 22-27.

- COLIN, F. et P. DELAHAYE, 1995. Observation de la méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbyi* Lank. Bulletin scientifique de la Société des Amis du Muséum de Chartres et des Naturalistes d'Eure-et-Loir, 15: 2-6.
- DEACON, J.E. et W.L. HASKELL, 1967. Observations on the ecology of the freshwater jellyfish in Lake Mead, Nevada. American Midland Naturalist, 78: 155-166.
- DETHIER, M. et R.P. KALBERMATTER, 1989. Sur la présence de méduses en Valais. Bulletin de la Murithienne 107: 203-211.
- DEXTER, R.W., T.C. SURRARRER et C.W. DAVIS, 1949. Some recent records of the fresh-water jellyfish *Craspedacusta sowerbii* from Ohio and Pennsylvania. Ohio Journal of Science, 49: 235-241.
- DIDŽIULIS, V., 2006. Invasive Alien Species. Fact Sheet – *Craspedacusta sowerbyi*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS, p. 1-7. <http://www.nobanis.org>.
- DIDŽIULIS, V. et ŽUREK, R., 2013. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Craspedacusta sowerbii*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. <http://www.nobanis.org>.
- DODSON, S.I. et S.D. COOPER, 1983. Trophic relationships of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester 1880. Limnology and Oceanography, 28: 345-351.
- DUGGAN, I.C. et K.R. EASTWOOD, 2012. Detection and distribution of *Craspedacusta sowerbii*: observations of medusa are not enough. Aquatic Invasions, 7: 271-275.
- DUMONT, H.J., 1994. The distribution and ecology of the fresh- and brackish-water medusae of the world. Hydrobiologia, 272: 1-12.
- DUNHAM, D.W., 1941. Studies on the ecology and physiology of the freshwater jellyfish, *Craspedacusta sowerbii*. Thèse PhD, Ohio State University, 121 p.
- EL MOUSSAOUI, N. et B.E. BEISNER, 2016. Facteurs environnementaux associés à la prolifération de la méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbii*. dans les lacs du Québec. Le Naturaliste canadien, 141(1) 47-57.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2013. Espèces envahissantes: les espèces non indigènes dans le bassin Grands Lacs–Saint-Laurent. [en ligne] <http://www.ec.gc.ca/>
- FANTHAM, H.B. et A. PORTER, 1938. Occurrence of the freshwater medusa *Craspedacusta sowerbii* in eastern Canada. Nature, 141: 515-516.
- FIGUEROA, D. et P. DE LOS RIOS, 2010. First report of *Craspedacusta sowerbii* (Cnidaria) (Lankester, 1880) for Patagonian waters (38 degrees S, Chile): A possible presence of invasive species and its potential ecological implications. Brazilian Journal of Biology, 70: 227-228.
- FISH, G.R., 1971. *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (Coelenterata: Limnomedusae) in New Zealand lakes. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 5: 66-69.
- FRESHWATER JELLYFISH. Disponible en ligne à: <http://www.freshwaterjellyfish.org>. [Visité le 13-01-03].
- FRITZ, G.B., R.O. SCHILL, M. PFANNKUCHEN et F. BRÜMMER, 2007. The freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880 (Limnomedusa: Olindiidae) in Germany, with a brief note on its nomenclature. Journal of Limnology, 66: 54-59.
- FRITZ, G.B., M. PFANNKUCHEN, A. REUNER, R.O. SCHILL et F. BRÜMMER, 2009. *Craspedacusta sowerbii*, Lankester 1880 – population dispersal analysis using COI and ITS sequences. Journal of Limnology, 68: 46-52.
- GASITH, A., S. GAFNY, Y. HERSHKOVITZ, H. GOLDSTEIN et B.S. GALIL, 2011. The invasive freshwater medusa *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880 (Hydrozoa: Olindiidae) in Israel. Aquatic Invasions, 6: 147-152.
- GIBBONS, M.J. et A.J. RICHARDSON, 2013. Beyond the jellyfish joyride and global oscillations: advancing jellyfish research. Journal of Plankton Research, 35: 929-938.
- GOPHEN, M. et L. SHEALTIEL, 2012. Record of the alien species *Craspedacusta sowerbii* Lankester, 1880 (Cnidaria: Limnomedusae) in Lake Kinneret catchment area. BioInvasions Records, 1: 29-31.
- JAKOVCE-TODOROVIC, D., V. DIKANOVIC, S. SKORIC et P. CAKIC, 2010. Freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (Hydrozoa, Olindiidae) – 50 years' observations in Serbia. Archive of Biological Science Belgrade, 62: 123-127.
- JANKOWSKI, T., 2000. Chemical composition and biomass parameters of a population of *Craspedacusta sowerbyi*. Journal of Plankton Research, 22: 1329-1340.
- KRAMP, P.L., 1951. Freshwater medusae in China. Proceedings of the Zoological Society of London, 120: 165-184.
- KRAMP, P.L., 1961. Synopsis of the medusae of the world. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 40, 7-469.
- LANKESTER, E.R., 1880. On a new jellyfish of the Order Trachomedusae, living in fresh water. Science, 1: 34 p.
- LARAMBERGUE, (de) M., 1945. Remarques sur la biologie de *Craspedacusta sowerbyi* Lank. À propos de l'apparition de méduses dans un aquarium à Lyon. Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon, 11: 13-18.
- LEWIS, C., M. MIGITA, H. HASHIMOTO et A.G. COLLINS, 2012. On the occurrence of freshwater jellyfish in Japan 1928-2011: eighty-three years of records of *mamizu kurage* (Limnomedusae, Olindiidae). Proceedings of Biological Society of Washington, 125: 165-179.
- LIU, W.C., W.T. LO, J.E. PURCELL et H.H. CHANG, 2008. Effects of temperature and light intensity on asexual reproduction of the scyphozoan, *Aurelia aurita* (L.) in Taiwan. Hydrobiologia, 616: 247-258.
- LOEB, M. J., 1973. The effect of light on strobilation in the Chesapeake Bay sea nettle *Chrysaora quinquecirrha*. Marine Biology, 20: 144-147.
- LUCAS, C.H., K.A. PITT, J.E. PURCELL, M. LEBRATO et R.H. CONDON, 2011. What's in a jellyfish? Proximate and elemental composition and biometric relationships for use in biogeochemical studies. Ecology, 92: 1704.
- LUNDBERG, S. et J.E. SVENSSON, 2003. Medusae invasions in Swedish lakes. Fauna & Flora, 98: 18-28.
- MATTHEWS, D.C., 1963. Freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* Lank. in Hawaii. Transactions of the American Microscopical Society, 82: 18-22.
- MATTHEWS, D.C., 1966. A comparative study of *Craspedacusta sowerbyi* and *Calposoma Dactyloptera* life cycles. Pacific Science, 20: 246-259.
- MCALPINE, D.F., T.L. PEARD, T.J. FLETCHER et G. HANSON, 2002. First reports of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* (Hydrozoa: Olindiidae) from maritime Canada with review of Canadian occurrences. Journal of Freshwater Ecology, 17: 341-344.
- MCCLARY A., 1959. The effect of temperature on growth and reproduction in *Craspedacusta sowerbii*. Ecology, 40: 158-162.
- MCCLARY A., 1961. Experimental studies of bud development in *Craspedacusta sowerbii*. Transactions of the American Microscopical Society, 80: 343-353
- MCCLARY A., 1964. Histological changes during regeneration of *Craspedacusta sowerbii*. Transactions of the American Microscopical Society, 83: 349-357.
- MCKERCHER, L.D., O'CONNELL, P. FULLER, J. LIEBIG, J. LARSON et A. FUSARO, 2014. *Craspedacusta sowerbyi*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. <http://www.nas.er.usgs.gov>.
- MORENO-LEON, M.A. et A. ORTEGA-RUBIO, 2009. First record of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880 (Cnidaria: Limnomedusae: Olindiidae) in Mexico (Adolfo Lopez Mateos reservoir), with notes on their feeding habits and limnological dates. Biological Invasions, 11: 1827-1834.
- OSCOZ, J., P. TOMAS et C. DURIN, 2010. Review and new records of non-indigenous freshwater invertebrates in the Ebro River basin (Northeast Spain). Aquatic Invasions, 5: 263-284.
- PARENT, G.H., 1982. Une page d'histoire des sciences contemporaines: un siècle d'observation sur la méduse d'eau douce *Craspedacusta sowerbyi* Lank. Bulletin mensuel de la société linnéenne de Lyon, 51: 47-63.
- PAYNE, F., 1924. A study of the fresh-water medusa, *Craspedacusta ryderi*. Journal of Morphology, 38: 387-429.

- PENNAK, R.W., 1956. The fresh-water jellyfish *Craspedacusta* in Colorado with some remarks on its ecology and morphological degeneration. Transactions of the American Microscopical Society, 75: 324-331.
- PENNAK, R.W., 1989. Coelenterata. Fresh-water Invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca, 3rd edition. John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 110-127.
- PURCELL, J.E., 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85: 461-476.
- PURCELL, J.E., S. UYE et L. WEN-TSENG, 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and the direct consequences for humans: a review. Marine Ecology Progress Series, 350: 153-174.
- RAMUSINO, C., 1972. Présence de la *Craspedacusta sowerbyi* Lank. dans les eaux italiennes. Bulletin français de Pisciculture, 245: 147-150.
- RAYNER, N., 1988. First record of *Craspedacusta sowerbyi* Lankester (Cnidaria: Limnomedusae) from Africa. Hydrobiologia, 162: 73-77.
- ROCHFORT G., C. PLU et J.P. COROLLA, 2012. *Craspedacusta sowerbyi* Lankester, 1880. Fiche Espèce (N° 442). Données d'observations pour la reconnaissance et d'identification de la faune et de la flore subaquatiques (DORIS). Mis à jour le 07/06/2012. <http://www.doris.ffesm.fr>
- SILVA, W.M. et K.F. ROCHE, 2007. Occurrence of freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester, 1880) (Hydrozoa, Limnomedusae) in a calcareous lake in Mato Grosso do Sul, Brazil. Biota Neotropica, 7: 227-230.
- SLOBODKIN L.E. et P.E. BOSSERT, 1991. The freshwater Cnidaria – or Coelenterates. Dans: Thorp, J.H. et A.P. Covich, (édit.). Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press, San Diego, p. 125-142.
- SMITH, A. et J.E. ALEXANDER, 2008. Potential effects of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbyi* on zooplankton community abundance. Journal of Plankton Research, 30: 1323-1327.
- SPADINGER, R. et G. MAIER, 1999. Prey selection and feeding of the freshwater jellyfish, *Craspedacusta sowerbyi*. Freshwater Biology, 41: 567-573.
- STEFANELLI, A., 1948. Una medusa d'acqua dolce del genere *Craspedacusta sviluppata* in una vasca dell' Istituto. Bolletino Di Zoologia, 15: 41-47.
- STEFANI, F., B. LEONI, A. MARIENI et L. GARIBALDI, 2010. A new record of *Craspedacusta sowerbyi*, Lankester 1880 (Cnidaria, Limnomedusae) in Northern Italy. Journal of Limnology, 69: 189-192.
- WANG, D.L., S.L., Xu, H.L. JIANG et H. YANG, 2006. Tolerance of *Craspedacusta sowerbyi xinyangensis* to the stresses of some ecological factors. Journal of Applied Ecology, 17: 1103-1106.
- WIGGINS, G.B., R.E. WHITFIELD et F.A. WALDEN, 1957. Notes on freshwater jellyfish in Ontario. Royal Ontario Museum, 43: 1-6.
- WORLD REGISTER OF MARINE SPECIES (WoRMS) Disponible en ligne à : <http://www.marinespecies.org/index.php>. [Visité le 13-01-03].
- XU, S. et D. WANG, 2009. Life cycle of *Craspedacusta sowerbyi xinyangensis*. Current Zoology, 55: 227-234.
- ZHANG, L.Q., G. T. WANG, W. J. YAO, W.X. LI et Q. GAO, 2009. Molecular systematics of medusae in the genus *Craspedacusta* (Cnidaria: Hydrozoa: Limnomedusae) in China with the reference to the identity of species. Journal of Plankton Research, 31: 563-570.



**DES GENS DE RESSOURCES
DEPUIS 25
ANS**

Services-conseils en environnement
Énergie
Autorisations
Industrie
Communication
Stratégie
Société

Carleton-sur-Mer
Rimouski
Québec
Montréal
Calgary



pescaenvironnement.com 1 888 364-3139



Groupe Hemispheres
L'heure juste en environnement !

- Aménagement écosystémique et génie environnemental
- Caractérisation et cartographie des écosystèmes
- Conservation des lacs et cours d'eau
- Évaluation environnementale
- Gestion des eaux usées
- Communication et gestion environnementale



QUÉBEC
5731, rue Saint-Louis, bureau 201
Lévis (Qc) G6V 4E2
Téléphone : 418 903-9678
Sans frais : 1 866 574-7032

MONTRÉAL
1453, rue Beaubien Est, bureau 301
Montréal (Qc) H2G 3C6
Téléphone : 514 509-6572
Sans frais : 1 866 569-7140

info@hemis.ca | www.hemis.ca